

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

COMUNIDADES VEGETAIS EM ÁREA DE RESERVA LEGAL
ASSOCIADA À PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BIOMA CERRADO, MATO
GROSSO DO SUL

Monique Caumo
Engenheira Agrônoma/UFRGS
Mestre em Fitotecnia/UFRGS

Tese apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Doutora em Fitotecnia
Área de Concentração: Recursos Genéticos, Biotecnologia e Melhoramento Vegetal

Porto Alegre (RS), Brasil
Outubro de 2022

CIP - Catalogação na Publicação

Caumo, Monique
COMUNIDADES VEGETAIS EM ÁREA DE RESERVA LEGAL
ASSOCIADA À PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BIOMA CERRADO, MATO
GROSSO DO SUL / Monique Caumo. -- 2022.
189 f.
Orientador: Claudimar Sidnei Fior.

Coorientador: Frederico Augusto Guimarães
Guilherme.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2022.

1. Fitossociologia. 2. Florística. 3. Bioma
Cerrado. 4. Legislação ambiental. 5. Reserva Legal. I.
Fior, Claudimar Sidnei, orient. II. Guilherme,
Frederico Augusto Guimarães, coorient. III. Título.

MONIQUE CAUMO
Engenheira Agrônoma - UFRGS
Mestra em Fitotecnia - UFRGS

TESE

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

DOCTORA EM FITOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 19.10.2022
Pela Banca Examinadora

Claudimar Sidnei Fior
Orientador
UFRGS

CARLA ANDRÉA DELATORRE
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia

Caciara Gonzatto Maciel
UFRGS

Rosana Farias Singer
SEMA/RS

Everton Alves Maciel
UFJ

CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade de
Agronomia

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à força primordial que nos guia, que por tantos momentos me ofereceu coragem, determinação e proteção durante esta e outras tantas jornadas.

Agradeço a meus pais, pelo amor constante e inabalável. À minha mãe, Claudete Caumo, sempre tão doce, amorosa e otimista; ao meu pai, Genir Caumo, pelo apoio firme a seu próprio modo; e a Robson Caumo e família, pelo incentivo e suporte, mesmo tão longe fisicamente. Amo vocês.

Ao meu companheiro de vida, Ricardo Antônio Mollmann Jr., pelo amor, apoio e compreensão ao longo desses anos, sempre pronto a ajudar e incentivar meu crescimento pessoal e profissional. E aos nossos filhos: Bruce, o “primogênito” de quatro patas, que a todo momento em seu olhar passou todo o amor e pureza que um cachorro pode demonstrar; e o Liam, nosso bebê tão desejado que durante a escrita desta tese, tornou-se meu maior combustível, tanto para a finalização, quanto para ser motivo de espelho e orgulho no futuro. Amo vocês demais.

Ao meu orientador, Claudimar Sidnei Fior, pela paciência, ensinamentos, compreensão e apoio ao longo de tantos anos. Muito obrigada, professor!

Ao meu coorientador Frederico Guilherme, pelos ensinamentos do nosso querido Cerrado, apoio constante e parceria firme, sempre tão disponível e presente. Muito obrigada, professor!

Ao professor Deivid Machado, pela disponibilidade, paciência e apoio acadêmico no desenvolvimento desta tese.

À professora Beatriz Marimon e alunos do Labev, pelo auxílio ao longo do projeto, ensinamentos e acolhida em Nova Xavantina.

À professora Marília Lazzarotto, que nos apresentou este projeto tão magnífico, que mudou minha vida e trouxe vivências ímpares.

À Simone Fuentes, minha psicóloga, pela gentileza, escuta e incentivo, que me estendeu a mão nos momentos mais sombrios, permitindo alcançar o final desta jornada.

À SLC Agrícola e seus funcionários, pela parceria, confiança e financiamento deste trabalho, em especial à Paula Silvério e Mariana Vidal, da matriz; a Rafael Bettiato Flávio Oliveira, Miguel Rios, Janaína Barbaresco, Silvana Abel, Rosilene Almeida, Valdeni Duarte, Marcelo Rodrigues, Wedes Lemos, Gilmar Toledo e a todos os demais servidores da prezada Fazenda Planalto. Muito, muito obrigada!

Ao Seu Renato e Dona Zaira Oliveira, por permitirem o desenvolvimento desta pesquisa em sua propriedade, bem como acolhimento e cortesia constantes.

Aos especialistas que tanto auxiliaram nas identificações de espécies, Benedito Pereira, Jair Faria, Priscila Rosa, Luzia de Souza, Aristônio Teles, Martin Grings, Anderson Mello, Vinícius Resende Bueno, Leonardo Jales Leitão, Iranildo Melo, Adriano Maruyama, André Benedito, Maria de Fátima Freitas e Carlos Alberto Ferreira Júnior.

Aos amigos queridos, pela parceria, força e incentivo, em especial, Amanda Estrela, Kássia Trapp, Luciano Alves, Márcia Ataíde, Mauren Santos, Rúbia Lopes e Marina Back.

Aos professores, colegas e bolsistas do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, minha casa por 13 anos, que me permitiu ser muito mais do que imaginei pra mim mesma, fornecendo uma educação gratuita e de qualidade.

À Capes, pela concessão de bolsa de estudos.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e meu crescimento pessoal. Muito obrigada!

The Road goes ever on and on
Down from the door where it began.
Now far ahead the Road has gone,
And I must follow, if I can,
Pursuing it with eager feet,
Until it joins some larger way
Where many paths and errands meet.
And whither then? I cannot say.

The Lord of the Rings – The Fellowship of the Ring. J.R.R Tolkien.

A ti, Liam, meu filho querido, que cresce no meu ventre e a todo momento me instiga a ser uma pessoa melhor. Te amo infinitamente.

COMUNIDADES VEGETAIS EM ÁREA DE RESERVA LEGAL ASSOCIADA À PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BIOMA CERRADO, MATO GROSSO DO SUL¹

Autor: Monique Caumo

Orientador: Claudimar Sidnei Fior

Coorientador: Frederico Augusto Guimarães Guilherme

RESUMO

Composto de elevada diversidade, o bioma Cerrado perdeu metade de seu território. Através das Reservas Legais (RL) é possível atenuar a conversão dos remanescentes, que, todavia, ficam sujeitos a efeitos da matriz adjacente. O objetivo deste estudo foi analisar a composição e a estrutura de comunidades vegetais em áreas de RL com e sem influência agrícola no Mato Grosso do Sul (MS). Selecionamos duas áreas de cerrado *sensu stricto* (CSS), uma adjacente a lavouras (L) e outra isolada (C), onde instalamos parcelas em níveis: Borda (E), Intermediário (M) e Interior (I) e avaliamos a estrutura lenhosa, herbáceo-arbustiva e composição florística. Medimos parâmetros edáficos, como o pH, carbono orgânico total (COT), matéria orgânica (MO), capacidade de troca catiônica (CTC) e nutrientes; cobertura de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala e *Urochloa* sp. P.Beauv; estrutura lenhosa, riqueza arbórea (SA), densidade total (DT) e diâmetro (D); e estrutura herbáceo-arbustiva, riqueza (SH) e cobertura de espécies nativas (CN). Confrontamos áreas de acordo com a riqueza e composição, mediante análise de NMDS, redundância e curvas de rarefação. Comparamos níveis e áreas segundo análise de componentes principais, de variância e regressão múltipla. A florística foi determinada pelo método caminhamento. As áreas diferiram em riqueza e composição. O estrato lenhoso de E diferiu de M e I em ambas áreas. O estrato inferior em E foi diferente de M e I na área L; enquanto em C, I diferiu de E e M. Na L, E recebeu efeito do Al e *Urochloa* sp. em ambos estratos e obteve menor DT e pH, e maior D; M e I direcionaram-se à *F. arenicola* e à DT. A área C vinculou-se à MO, CTC e COT, sem padronização conforme níveis. Sobre a estrutura lenhosa, SA diminuiu conforme COT e Al, e aumentou com o Mg; D foi elevado pelo COT e reduzido pelo pH; e a DT diminuiu conforme cobertura de *Urochloa* sp. e COT. Sobre a estrutura herbáceo-arbustiva, SH foi menor na E de L, aumentando conforme DT e diminuindo por efeito de *Urochloa* sp; e a CN foi reduzida por DT, D e Mg. O levantamento florístico registrou 384 espécies, 241 gêneros e 74 famílias. O estrato inferior compreendeu 67% da riqueza em ambos fragmentos, enquanto arbóreas concentraram 28%. Listamos quatro novas ocorrências para o MS, 54 espécies endêmicas do Brasil, 29 endêmicas do Cerrado, seis com algum grau de ameaçada e sete exóticas. A estrutura e composição da área contígua às lavouras encontram-se alteradas pela presença de *Urochloa* sp., atribuída à atividade agrícola e que reduziu a DT e a SH, tornando necessário seu controle e monitoramento. Todavia, as áreas apresentaram elevada riqueza, com composição e representatividade florística típica de CSS, demonstrando a importância da manutenção de RLs na conservação da flora do Cerrado.

¹ Tese de Doutorado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (189f.) Outubro, 2022.

PLANT COMMUNITIES IN AN AREA OF LEGAL RESERVE ASSOCIATED WITH AGRICULTURE IN THE CERRADO BIOME, MATO GROSSO DO SUL¹

Author: Monique Caumo

Adviser: Claudimar Sidnei Fior

Co adviser: Frederico Augusto Guimarães Guilherme

ABSTRACT

Composed by high diversity, the Cerrado biome lost half of its territory. The establishment of Legal Reserves (RL) areas can mitigate the conversion of remnants, which, however, are subject to the effects of the adjacent matrix. The objective of this study was to analyze the composition and structure of plant communities in RL areas with and without agricultural influence in Mato Grosso do Sul (MS). We selected two areas of cerrado *sensu stricto* (CSS), one adjacent to crops (L) and the other isolated (C), where we installed plots in levels: Edge (E), Middle (M) and Interior (I) and evaluated the woody, herbaceous-shrub structure and floristic composition. We measure edaphic parameters such as pH, total organic carbon (COT), organic matter (MO), cation exchange capacity (CTC) and nutrients; cover of *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala and *Urochloa* sp. P.Beauv; woody structure, richness (SA), total density (DT) e diameter (D); and herbaceous-shrub structure, richness (SH) and native species cover (CN). We compare areas according to richness and composition, through analysis of NMDS, redundancy and rarefaction curves. We compared levels and areas according to principal component analysis, analysis of variance and multiple regression. Floristics was determined by the 'caminhamento' method. The areas differed in richness and composition. The woody stratum of E differed from M and I in both areas. The lower stratum in E was different from M and I in area L; while in C, I differed from E and M. In L, E received effect of Al and *Urochloa* sp. in both strata and obtained lower DT and pH, and higher D; M and I were associated with *F. arenicola* and DT. Area C was linked to MO, CTC and TOC, without a pattern according to levels. About the woody structure, SA decreased with COT and Al, and increased with Mg; D was increased by COT and reduced by pH; and DT decreased according to *Urochloa* sp. and COT. About the herbaceous-shrub structure, SH was lower in the E of L, increasing according to DT and decreasing by effect of *Urochloa* sp; and CN was reduced by DT, D and Mg. The floristic survey recorded 384 species, 241 genera and 74 families. The lower stratum recorded 67% of the richness in both fragments, while arboreal concentrated 28%. We list four new occurrences for MS, 54 species endemics to Brazil, 29 endemics to the Cerrado, six with some degree of threatened and seven exotic species. The structure and composition of the area adjacent to the crops are altered by the presence of *Urochloa* sp., attributed to agricultural activity and which reduced DT and SH, making their control and monitoring necessary. However, the areas showed high richness, with composition and floristic representation typical of CSS, demonstrating the importance of maintaining RLs in the conservation of the Cerrado flora.

¹ Doctoral Thesis in Plant Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (189p.) October, 2022.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Cerrado: caracterização geral	5
2.2 Diversidade florística e fisionômica	7
2.2.1 Cerrado <i>sensu stricto</i> (CSS)	9
2.3 Ameaças e conservação no Cerrado	12
2.4 Levantamento florístico e fitossociológico	14
2.5 Estudos de vegetação no Cerrado: componente lenhoso e herbáceo	15
2.5.1 Riqueza específica e diversidade	17
2.5.2 Densidade	18
2.5.3 Frequência	18
2.5.4 Dominância	19
2.5.5 Cobertura	20
2.5.6 Valor de importância	21
2.5.7 Efeito de borda no Cerrado: estudos de caso.....	22
2.6 Referências	24
3. CAPÍTULO 1	34
Composição e estrutura lenhosa em duas áreas de Cerrado <i>sensu stricto</i> associada à produção agrícola no leste do Mato Grosso do Sul	34
4. CAPÍTULO 2	79
Composição e estrutura da flora herbáceo-arbustiva em Cerrado <i>sensu stricto</i> associado à produção agrícola	79
5. CAPÍTULO 3	125
A importância das áreas de Reserva Legal na conservação da flora do Cerrado	125
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	167

RELAÇÃO DE TABELAS

Página

CAPÍTULO 1

1. Espécies e respectivas famílias registradas nas áreas de estudo. L= número de indivíduos de cada espécie encontrados na área de Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= número de indivíduos de cada espécie encontrados área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS 44
2. Análise de regressão múltipla dos efeitos das variáveis ambientais (solo e cobertura de espécies não arbóreas) sobre parâmetros estruturais (S, DT, D, H) das áreas de estudo. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS; S= riqueza; DT= densidade total (ind.ha⁻¹); D= diâmetro (cm); *F. arenicola*= *Filgueirasia arenicola*; Mg= teor de magnésio; CTC= capacidade de troca catiônica; COT: carbono orgânico total; Al= teor de alumínio. Valores significativos em negrito ($p < 0,05$) 51
3. Estrutura fitossociológica da Reserva Legal (L), adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E= Borda; M= Intermediário; I= Interior; VI= índice de valor de importância; Ab= abundância; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; AB= área basal; e DoR= dominância relativa 71
4. Estrutura fitossociológica da área da área controle (C), isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E= Borda; M: Intermediário; I= Interior; VI= índice de valor de importância; Ab= abundância; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; AB= área basal; e DoR= dominância relativa 75

5. Valores médios de riqueza (S, número de espécies), densidade total (DT, ind,ha⁻¹), altura (H, m), teor de alumínio (Al), pH, umidade, capacidade de troca catiônica (CTC), carbono orgânico total (COT) e matéria orgânica (MO). L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C; CV1= coeficiente de variação entre níveis de uma mesma área; CV2= coeficiente de variação entre níveis de todas as áreas. Valores significativos em negrito ($p < 0,05$) 78

CAPÍTULO 2

1. Famílias e respectivas espécies botânicas registradas nas áreas de estudo. L= área de Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS 89
2. Análise de regressão múltipla dos efeitos das variáveis solo (pH, Ca, Mg), estrutura lenhosa (DT = densidade total, D = diâmetro) e cobertura de não arbóreas (*F. arenicola*, *Urochloa* sp.) sobre os parâmetros estruturais (CN = cobertura de espécies herbáceo-arbustivas nativas, SH= riqueza de espécies herbáceo-arbustivas) das áreas de estudo. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. Valores significativos em negrito 98
3. Estrutura fitossociológica da Reserva Legal (L), adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E = Borda; M = Intermediário; I = Interior; VI= índice de valor de importância; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa 114
4. Estrutura fitossociológica da área da área controle (C), isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E = Borda; M = Intermediário; I = Interior; VI = índice de valor de importância; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa 120

5. Valores médios cobertura de espécies nativas (CN), riqueza de espécies herbáceo-arbustivas (SH, número de espécies), de riqueza de espécies arbóreas (SA, número de espécies), densidade total (DT, ind.ha⁻¹), altura (H, m), teor de alumínio (Al) e pH, comparadas pelo teste de Tukey a 95 % de confiabilidade. L = área de Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; LE = parcelas de borda da área L; LM = parcelas intermediárias da área L; LI = parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM = parcelas intermediárias da área C; CI = parcelas de interior da área C; CV1 = coeficiente de variação entre níveis de uma mesma área; CV2= coeficiente de variação entre níveis de todas as áreas. Valores significativos em negrito ($p < 0,05$)..... 124

CAPÍTULO 3

1. Composição de espécies encontradas nas áreas de Reserva Legal de Costa Rica (LR1) e Alcinópolis (LR2), localizadas no sudoeste do bioma Cerrado. Distribuição geográfica: Br = endêmica do Brasil; Ce= endêmica do bioma Cerrado; Ex= espécie exótica; Nat= nativa do Brasil; Natu= espécie naturalizada. Forma de vida: 1= árvore; 2= arbusto; 3= subarbusto; 4= palmeira; 5= apoiante; 6= erva. Grau de ameaça: DD= deficiente de dados; EA= ameaçada (sem categoria); EN: em perigo; LC: pouco preocupante; NE: não avaliada quando ao risco de ameaça; NT: quase ameaçada; Vu: espécie vulnerável. (Imagens: Material suplementar 1 a 4)..... 132

RELAÇÃO DE FIGURAS

Página

CAPÍTULO 1

1. Localização das áreas de estudo próximas às Unidades de Conservação: Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (verde) e o Parque Nacional das Emas (rosa). L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. 39
2. Disposição das unidades amostrais na área L (Reserva Legal), adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS. Níveis: □ = Borda; ⊙ = Intermediário; Δ= Interior..... 41
3. Disposição das unidades amostrais na área C (Controle), isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. Níveis: Borda= □; Intermediário= ⊙; Interior= Δ..... 41
4. Análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS; valor de estresse = 0,04) para as parcelas dispostas em diferentes áreas e níveis. Áreas= L, Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS (⊠); C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS (Δ).. 48
5. Curvas de rarefação de espécies arbóreas de acordo com o número de indivíduos amostrados nas duas áreas avaliadas. L: Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C: área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C..... 48

6. Diagrama de ordenação da análise de coordenadas principais (PCA) relacionando as variáveis ambientais de solo: umidade, pH, macro e micronutrientes (P, K, Mg, Mn), teor de Al, carbono orgânico total (COT), capacidade de troca de cátions (CTC); e variáveis de vegetação não arbórea (cobertura de *Urochloa* sp. e *F. arenicola*) às parcelas de cada área e nível. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C..... 50

CAPÍTULO 2

1. Localização das áreas de estudo próximas às unidades de conservação: Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (amarelo) e o Parque Nacional das Emas (azul). L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS..... 84
2. Disposição das unidades amostrais na área L, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS. Níveis: \square = Borda; \odot = Intermediário; Δ = Interior..... 86
3. Disposição das unidades amostrais na área C, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. Níveis: Borda = \square ; Intermediário = \circ ; Interior = Δ 87
4. Análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS; valor de estresse = 0,1219) para as parcelas dispostas em diferentes áreas e níveis. Áreas: L, Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS (Δ); C: área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS (\odot).. 95
5. Curvas de rarefação de espécies herbáceo-arbustivas de acordo com o número de indivíduos amostrados nas duas áreas avaliadas. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS; LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C..... 96

6.	Diagrama de ordenação da análise de coordenadas principais (PCA) relacionando fatores de solo, estrutura lenhosa e cobertura de não arbóreas às parcelas de cada área e nível. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C. Solo= umidade, pH, macro e micronutrientes (P, K, Mg, Mn), teor de Al, carbono orgânico total (COT), capacidade de troca de cátions (CTC). Estrutura lenhosa: riqueza (SA), densidade total (DT, ind.ha ⁻¹), diâmetro (D, cm) e altura (H, m). Cobertura de não arbóreas: <i>Urochloa</i> sp. e <i>F. arenicola</i>	97
----	--	----

CAPÍTULO 3

1.	Localização das áreas de estudo: LR1 (Reserva Legal 1, Costa Rica, MS); LR2 (Reserva Legal 2, Alcinópolis, MS) entre as unidades de conservação Parque Nacional das Emas (verde) e o Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (azul).....	129
2.	Localização da Reserva Legal 1 (LR1), no município de Costa Rica, Mato Grosso do Sul.....	130
3.	Localização da Reserva Legal 2 (LR2), no município de Alcinópolis, Mato Grosso do Sul.....	131
4.	Distribuição das famílias botânicas encontradas nas áreas de Reserva Legal localizadas no leste do Mato Grosso do Sul, bioma Cerrado. LR1= fragmento localizado em Costa Rica, MS; LR2= fragmento localizado em Alcinópolis, MS.....	145
5.	Distribuição de gêneros botânicos encontrados nas áreas de Reserva Legal localizadas no leste do Mato Grosso do Sul, bioma Cerrado. LR1= fragmento localizado em Costa Rica, MS; LR2= fragmento localizado em Alcinópolis, MS.....	146

6. Distribuição das formas de vida encontradas nas áreas de Reserva Legal localizadas no leste do Mato Grosso do Sul, bioma Cerrado. LR1= fragmento localizado em Costa Rica/MS; LR2= fragmento localizado em Alcínópolis/MS..... 147
7. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Alstroemeria gardneri* Baker (Alstroemeriaceae); B = *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae); C = *Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff. (Annonaceae); D = *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae); E = *Mandevilla tenuifolia* (J.C.Mikan) Woodson (Apocynaceae); F = *Rhodocalyx rotundifolius* Müll.Arg. (Apocynaceae); G = *Syagrus procumbens* Noblick & Lorenzi (Arecaceae); H = *Lessingianthus durus* (Mart. ex DC.) H.Rob. (Asteraceae); I= *Anemopaegma glaucum* Mart. ex DC. (Bignoniaceae)..... 163
8. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Jacaranda rufa* Silva Manso (Bignoniaceae); B = *Varronia globosa* Jacq. (Boraginaceae); C = *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker (Bromeliaceae); D = *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. (Calophyllaceae); E = *Davilla elliptica* A.St.-Hil. (Dilleniaceae); F = *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (Fabaceae); G = *Bionia coriacea* (Nees & Mart.) Benth. (Fabaceae); H = *Harpalyce brasiliiana* Benth. (Fabaceae); I = *Mimosa debilis* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Fabaceae)..... 164
9. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.; B = *Eschweilera nana* (O.Berg) Miers (Lecythidaceae); C = *Byrsonima pachyphylla* A.Juss. (Malpighiaceae); D = *Pavonia rosa-campestris* A.St.-Hil. (Malvaceae); E = *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC. (Myrtaceae); F = *Mitostemma brevifilis* Gontsch. (Passifloraceae); G = *Passiflora mansoi* (Mart.) Mast. (Passifloraceae); H = *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala (Poaceae); I = *Caamembeca ulei* (Taub.) J.F.B.Pastore (Polygalaceae)..... 165

10. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Polygala poaya* Mart. (Polygalaceae); B = *Hortia oreadica* Groppo et al. (Rutaceae); C = *Spiranthera odoratissima* A.St.-Hil. (Rutaceae); D = *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil. (Solanaceae); E = *Pombalia calceolaria* (L.) Paula-Souza (Violaceae); F = *Vellozia squamata* Pohl (Velloziaceae)..... 166

LISTA DE SIGLAS

AB	Área Basal
Ab	Abundância
Al	Alumínio
ANOSIM	Análise de similaridade
ANOVA	Análise de variância
APP	Áreas de Preservação Permanente
Aw	Clima tropical de savana com estação seca no inverno – Classificação de Köppen
Br	Espécie endêmica do Brasil
C	Área isolada (controle)
CA	Cobertura absoluta
Ce	Espécie endêmica do Cerrado
CE	Parcelas de borda da área C
CI	Parcelas de interior da área C
CM	Parcelas intermediárias da área C
CN	Cobertura de espécies arbustivas-herbáceas nativas
COT	Carbono orgânico total
CR	Cobertura relativa
CSS	Cerrado sensu stricto
CTC	Capacidade de troca de cátions
CV1	Coefficiente de variação entre níveis de uma mesma área
CV2	Coefficiente de variação entre níveis de todas as áreas
D	Diâmetro
DA	Densidade absoluta
DD	Espécie com deficiência de dados
DoA	Dominância absoluta
DoR	Dominância relativa
DR	Densidade relativa
DT	Densidade total
E	Borda
EA	Espécie ameaçada
EN	Espécie em perigo
Ex	Espécie exótica
F	Valor F
FA	Frequência absoluta
FR	Frequência relativa
H	Altura
H'	Índice de diversidade de Shannon

ha	Hectare
I	Interior
ind	Indivíduos
J	Índice de equabilidade de Pielou
K	Potássio
L	Área adjacente às lavouras
LC	Pouco preocupante
LE	Parcelas de borda da área L
LI	Parcelas de interior da área L
LM	Parcelas intermediárias da área L
LR1	Reserva Legal 1 – Município de Costa Rica/MS
LR2	Reserva Legal 2 – Município de Alcinópolis/MS
M	Intermediário
Mg	Magnésio
Mn	Manganês
MO	Matéria orgânica
MS	Mato Grosso do Sul
Nat	Espécie nativa do Brasil
Natu.	Espécie naturalizada
NE	Espécie não avaliada quanto ao risco de extinção
NMDS	Análise Nonmetric multidimensional scalling
NT	Espécie quase ameaçada
P	Fósforo
p	Valor p
PCA	Análise de componentes principais
PENT	Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari
PNE	Parque Nacional das Emas
RDA	Análise de Redundância
RL	Reserva Legal
S	Número de espécies
SA	Riqueza de espécies arbórea
SH	Riqueza de espécies arbustivas-herbáceas
VI	Valor de importância
VIF	Análise de inflação da variância
VU	Espécie vulnerável

1 INTRODUÇÃO

Segundo maior bioma brasileiro maior savana da América do Sul, o Cerrado distribui-se pelos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas (IBGE, 2004; Maciel & Martins, 2021). Ocupando uma área de 1,9 milhão de km², equivalente a 23,3% do território nacional, o Cerrado é considerado um dos *hotspots* da biodiversidade mundial (Myers *et al.*, 2000), apresentando uma riqueza florística na ordem de 13,5 mil espécies nativas até então catalogadas, conferindo-lhe, assim, o título de savana mais rica do mundo (IBGE, 2019; Flora e Funga do Brasil, 2022), além de 65% de todas as espécies lenhosas das Savanas da América do Sul (Maciel & Martins, 2021). Essa elevada diversidade está associada principalmente à heterogeneidade espacial, ou seja, à variação dos ecossistemas ao longo da superfície, de forma que áreas campestres, florestais e brejosas podem coexistir em um mesmo ambiente (Machado *et al.*, 2004). Ainda, o Cerrado possui o título de berço das águas, visto que abriga nascentes de rios da bacia Amazônica, Prata e São Francisco, e destaca-se pelo legado cultural, em decorrência de diferentes comunidades que sobrevivem de seus recursos, como indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos e babaqueiras (Medeiros, 2011).

Apesar da elevada biodiversidade e de sua importância cultural e ambiental, o Cerrado é o bioma que mais sofre com alterações antrópicas depois da Mata Atlântica, sendo apenas 8,6% de seu território encontra-se protegido por Unidades de Conservação

(Brasil, 2016). Da mesma forma, segundo dados atualizados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2022), que monitora o desmatamento dos biomas, o bioma Cerrado perdeu 995.460 mil km² de vegetação nativa até 2021, valor correspondente a 52,4 % de sua área total e fruto de uma elevada taxa de conversão (Beuchle *et al.*, 2015). Dentre as principais causas, está o avanço das fronteiras agrícolas, a destinação de áreas naturais à pecuária, a invasão de espécies forrageiras exóticas, mudanças climáticas, alteração da frequência de incêndios e defaunação (Durigan *et al.*, 2007; Maciel *et al.*, 2021).

Atualmente, a aplicação da legislação ambiental é uma das formas de atenuar a conversão dos remanescentes, principalmente por intermédio da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), cujos principais instrumentos são as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) (Aquino *et al.*, 2007; Brasil, 2012). Soares Filho e colaboradores (2012) reiteram que o cumprimento desta lei é de fundamental importância para a preservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, uma vez que 53% das áreas de vegetação nativa encontram-se em propriedades rurais, em detrimento de Unidades de Conservação.

A Reserva Legal compreende áreas localizadas no interior da propriedade rural, cuja função é assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais, auxiliar na manutenção e na reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade (Lei nº 12.651/2012). A área destinada para as reservas depende da localização da propriedade, sendo no bioma Cerrado, o percentual equivalente a 20% do imóvel rural (Brasil, 2012), o que mostra uma sub-representação comparado a biomas como a Amazônia onde a área de reserva legal é 80% da propriedade (Maciel *et al.*, 2016). Da mesma forma, empresas que desenvolvem atividades ligadas à agricultura também devem dispor de áreas de conservação previstas no Código Florestal, pois a certificação ambiental depende do cumprimento da legislação (Rodrigues *et al.*, 2011). Ainda, a

manutenção da vegetação nativa por parte de empreendedores rurais objetiva diretamente a redução dos possíveis impactos causados ao ambiente e à manutenção de serviços ecossistêmicos, além de viabilizar o suporte para ações de educação ambiental, embasamento para estudos científicos, elaboração de relatórios de sustentabilidade e desenvolvimento de pesquisas visando ao aprimoramento do licenciamento ambiental.

De acordo com Laurence *et al.* (2012), diversos remanescentes de vegetação nativa ao redor do mundo vêm sofrendo perdas consideráveis em sua diversidade, possivelmente em virtude da suscetibilidade à interferência antrópica e perturbações ambientais no entorno, dentre as quais, os efeitos de borda - consequência direta da fragmentação de habitats. A alteração abrupta entre diferentes unidades de paisagem modifica atributos funcionais da comunidade, elimina habitats e espécies (Saunders *et al.*, 1991; Tilman *et al.*, 1994; Laurence & Bierregaard, 1997). No Cerrado, as mudanças da paisagem têm afetado as taxas de recrutamento e mortalidade (Guilherme *et al.*, 2022a), levando a modificações estruturais na comunidade, tais como o adensamento vegetal (Guilherme *et al.*, 2022b). Tais alterações podem ser detectadas dentro de uma mesma formação vegetal por meio de comparações entre bordadura e interior do fragmento (Cole, 1978). De acordo com este autor, a utilização de parâmetros relacionados à estrutura da vegetação em diferentes graus de exposição torna-se uma ferramenta importante na compreensão dos processos que interferem em uma determinada comunidade vegetal.

Assim, considerando que áreas protegidas compõem o sistema agrário, as APP e RL estão suscetíveis a esses efeitos, o que torna preocupante o cumprimento de suas funções, principalmente em relação à conservação (Metzger *et al.*, 2019). Em contrapartida, poucos estudos sobre a composição florística e dinâmica de comunidades vegetais inseridas nessas áreas foram desenvolvidos, sobretudo considerando paisagens estritamente agrícolas, uma vez que a maioria dos trabalhos disponíveis na literatura se

referem à remanescentes inseridos em matrizes destinadas à pecuária (Mendonça *et al.*, 2015; Dodonov *et al.*, 2013; Lima-Ribeiro, 2008). Deste modo, cria-se uma lacuna no conhecimento e comprovação da efetividade das reservas, sobretudo frente aos impactos causados pela influência de áreas destinadas à produção de grãos e outras commodities, às quais, nos últimos anos, têm expandido seu domínio territorial no Cerrado (Rausch *et al.*, 2019).

Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a composição e a estrutura de duas comunidades vegetais em áreas de Reserva Legal com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul. Testamos a hipótese de que a composição e a estrutura de comunidades de fragmentos de cerrado *sensu stricto* sob influência de lavouras difere de áreas de vegetação nativa isoladas de atividades agrícolas. Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Comparar a composição e a estrutura entre duas comunidades vegetais lenhosas em áreas Cerrado *sensu stricto* com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul;
- Comparar a composição e a estrutura entre duas comunidades vegetais arbustivas-herbáceas em áreas de Cerrado *sensu stricto* com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul;
- Avaliar a composição florística geral de duas Reservas Legais de fisionomia Cerrado *sensu stricto* no leste do Mato Grosso do Sul.

A fim de testar os objetivos, este trabalho foi organizado em formato de capítulos, divididos em três artigos científicos e uma revisão bibliográfica.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cerrado: caracterização geral

Segundo maior bioma e localizado no Planalto Central do Brasil, o Cerrado ocupa uma área de 1,98 milhão de km², valor correspondente a aproximadamente 24% do território brasileiro. Presente em todas as regiões do país, concentra-se principalmente no Centro-Oeste, onde abrange 56% da superfície em área contínua nos estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal, além de porções situadas na Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Piauí e Rondônia. Ainda, ocorre de forma disjunta nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Roraima e Paraná, bem como na Bolívia e Paraguai (Ribeiro & Walter, 2008; IBGE, 2019).

O termo “Cerrado”, de acordo com a classificação vigente (IBGE, 2012), é um sinônimo regional para “savana”, nomenclatura oficial utilizada em decorrência da semelhança com outros complexos vegetacionais localizados na África e na Ásia. Todavia, considerando o caráter abrangente desse documento e da designação, o bioma não pode ser considerado como tal, uma vez que abriga fisionomias florestais e, portanto, não corresponde à definição de savana, que de modo geral refere-se a uma paisagem composta de árvores e arbustos distribuídos em um estrato gramíneo contínuo ou descontínuo (Walter *et al.*, 2008). Deste modo, diversos pesquisadores utilizam da classificação proposta por Ribeiro & Walter (2008), que agrupa as diferentes tipologias presentes no Cerrado.

O clima predominante é do tipo Aw, denominado como tropical de savana com estação seca no inverno, caracterizado por verões chuvosos e inverno seco (Alvares *et al.*, 2014) com precipitação que varia de 1200 a 1800 mm anuais, concentradas entre os meses de outubro a março (Marcuzzo *et al.*, 2011). Tal sazonalidade é resultante da movimentação sul da Zona de Convergência Intertropical, que associada à massa de ar equatorial marítima, provoca chuvas intensas no verão e elevadas temperaturas (Nimer, 1989). A média anual de temperatura é de 23 °C, com máxima dos meses mais quentes apresentando pouca variação, atingindo valores superiores a 40 °C; e mínima bastante oscilante, com temperaturas chegando a 0 °C nos meses de maio a julho (Marcuzzo *et al.*, 2011).

Majoritariamente, os solos do Cerrado apresentam elevada acidez, alta concentração de alumínio e baixa fertilidade – aspectos relacionados às rochas de origem (Goodland & Pollard, 1973; Felfili *et al.*, 2007). Dentre as tipologias mais comuns, estão os Latossolos, presente em 48% do território e associados a porções planas de relevo, caracterizam-se pelo elevado grau de intemperismo, profundidade acentuada e boa drenagem; Neossolos Quartzarênicos, de ocorrência equivalente a 15%, possuem natureza arenosa, profundidade acentuada e altamente suscetíveis à erosão; e Argissolos, compostos por alto teor de argila e com boa drenagem, sendo encontrados em 14% do bioma preferencialmente em encostas de morros (Reatto *et al.*, 2008).

De acordo com Rizini & Pinto (1964), a flora do Cerrado é resultante principalmente de fatores edáficos, aliada indiretamente a questões climáticas, disponibilidade hídrica e nutricional, além de geomorfologia, topografia, distúrbios de fogo e pastejo (Eiten, 1994; Felfili *et al.*, 2005).

2.2 Diversidade florística e fisionômica

O Brasil é líder do ranking de megadiversidade, abrigando 20% da diversidade mundial (UNEP, 2022). Das formações brasileiras, o Cerrado é o segundo maior em riqueza florística, na ordem de 13,407 espécies catalogadas atualmente (The Brazilian Flora Group *et al.*, 2022; Flora e Funga do Brasil, 2022). Essa elevada riqueza resulta do mosaico natural de ecossistemas que compõe o Cerrado, variando desde áreas campestres a ambientes florestais (Eiten, 1994; Ribeiro & Walter 2008; Mendonça *et al.*, 2008). Dentre os condicionantes para a formação destas diferentes paisagens, estão a estacionalidade do clima, disponibilidade hídrica, características do solo (profundidade e textura), incidência de queimadas e herbivoria (Felfili *et al.*, 2005).

Dentre as famílias com maior número de espécies, estão Fabaceae (1287 sp.), Asteraceae (1248), Poaceae (745), Orchidaceae (641), Melastomataceae (513), Euphorbiaceae (412), Rubiaceae (378), Malvaceae (350) e Myrtaceae (245), que juntas contabilizam cerca de 50% da riqueza florística (Souza *et al.*, 2018; Flora e Funga do Brasil, 2022). Parte desta riqueza provém do compartilhamento das espécies, visto que pelo posicionamento central no planalto brasileiro, o Cerrado faz fronteira com os outros biomas – a exemplo de Myrtaceae, família também abundante na Mata Atlântica (Bueno *et al.*, 2018; Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Não obstante, segundo a Flora e Funga do Brasil (2022), atualmente 53% dos táxons registrados para o Cerrado são exclusivos, ou seja, endêmicos, conceito que associado ao fator ameaça, o coloca como um dos *hotspots* de diversidade mundial e, portanto, como uma área prioritária para conservação (Strassburg *et al.*, 2017).

Diversas são as propostas que caracterizam e denominam as fitofisionomias do Cerrado, de modo que a classificação de Ribeiro & Walter (2008) está entre as mais utilizadas, uma vez que considera principalmente a forma da vegetação (fisionomia),

seguida de elementos edáficos e, por fim, da florística particular de cada tipologia, além da especificidade e profundidade na descrição de cada categoria. Estes autores agrupam as fisionomias em três formações principais: florestal, savânica e campestre, sendo o segundo tipo, a predominante territorialmente.

As formações florestais apresentam dossel ininterrupto, com cobertura arbórea entre 50 e 95% e subdividida em quatro tipologias: mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão. A mata ciliar, presente ao longo de rios de médio e de grande porte, é composta por espécies semidecíduas que não formam galeria, localizada em terrenos acidentados. Embora também esteja associada a cursos d'água, a mata de galeria, todavia, apresenta vegetação perenifólia e ocorre nos fundos dos vales ou cabeceiras de drenagem, além de formar corredores fechados (galerias). A mata seca, de composição caducifólia variada, ocorre nos interflúvios ricos em nutrientes e é dependente de condições edáficas, sobretudo físicas, químicas e relacionadas à profundidade. O cerradão, vegetação florestal com características esclerófilas, partilha de diversas espécies encontradas nas formações savânicas, entretanto apresentando dossel contínuo e cobertura entre 50 e 90% (Ribeiro & Walter, 2008; Walter *et al.*, 2015; Silva-Júnior, 2012).

No outro extremo, estão as formações campestres, onde o estrato herbáceo é dominante e não há presença de indivíduos arbóreos. Dentre os subtipos, estão o campo sujo, que possui arbustos e subarbustos distribuídos aleatoriamente, geralmente sobre solos rasos; o campo limpo, de vegetação herbácea dominante com raros arbustos e subarbustos vegetando sobre diversas posições no relevo, graus de umidade, profundidade e fertilidade do solo; e o campo rupestre, também de dominância herbácea-arbustiva, porém com pequenas árvores isoladas sobre afloramentos rochosos e altitudes acima de 900 m (Ribeiro & Walter, 2008; Walter *et al.*, 2015; Silva-Júnior, 2012).

Por fim, a fisionomia savânica, conceituada como um local composto por árvores e arbustos dispostos em diferentes densidades sobre um estrato herbáceo-graminoso. Divide-se em quatro subtipos: parque cerrado, palmeiral, vereda e o cerrado sentido restrito. O parque cerrado caracteriza-se pelo agrupamento de árvores de altura média em pequenas elevações (murundus), geralmente em Gleissolos, cuja drenagem é menor nas depressões e maior sobre os murundus. Já o palmeiral é tipicamente identificado pela presença de uma espécie de palmeira, que pode pertencer aos gêneros *Attalea* Kunth, *Acrocomia* Mart. ou *Syagrus* Mart. Analogamente ao palmeiral, a vereda também é caracterizada por uma palmeira, todavia, unicamente da espécie *Mauritia flexuosa* L.f. as quais inserem-se em um substrato arbustivo-herbáceo, geralmente úmido. Por fim, o cerrado *sensu stricto*, fisionomia alvo de diversos estudos (Libano & Felfili, 2006; Moura *et al.*, 2010; Sampaio *et al.*, 2018; Paiva *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2022) e caracterizada por árvores dispostas aleatoriamente em substrato arbustivo-herbáceo contínuo (Ribeiro & Walter, 2008; Walter *et al.*, 2015; Silva-Júnior, 2012).

2.2.1 Cerrado *sensu stricto* (CSS)

De acordo com Ribeiro & Walter (2008), o cerrado sentido restrito (ou *sensu stricto*, CSS) caracteriza-se pela presença de um estrato arbóreo descontínuo disposto sobre o componente subarbustivo-herbáceo contínuo. Ocupando 50% da área total é a fitofisionomia predominante no bioma (Reatto *et al.*, 2008) e, conceitualmente, o termo savana é assertivo quando se refere a esta formação (Walter *et al.*, 2008).

Os indivíduos arbóreos no CSS são de porte baixo, retorcidos e com ramificações irregulares, apresentando diversas vezes sinais de queimadas, que também contribuem para a formação de fustes não retilíneos à medida que o fogo elimina as gemas apicais, promovendo a brotação das laterais. O tronco suberoso também é uma adaptação ao fogo

natural, que atinge as camadas externas sem danificar as internas, agindo como isolante térmico. Em virtude da distribuição esparsa, não há competição intensa por luz, fazendo com que os fustes sejam reduzidos e o crescimento dos ramos direcionem-se por todos os lados, formando uma copa ampla. Ainda, as lenhosas exibem em geral gemas apicais revestidas de densa pilosidade, bem como folhas coriáceas, rígidas e engrossadas pela presença de uma cutícula espessa, que reduz a transpiração, ou seja, uma adaptação a condições de seca (Ribeiro & Walter, 2008; Souza *et al.*, 2018).

Embora as espécies mantenham-se as mesmas, a cobertura arbórea também pode variar, influenciada principalmente por variáveis físico-químicas do solo (pH, saturação de alumínio) e interferências antrópicas, além de frequência e intensidade de queimadas (Reatto *et al.*, 2008; Miranda *et al.*, 2004; Rios *et al.*, 2018), variando de 5 a 70% entre os subtipos denso, típico, ralo e rupestre (Ribeiro & Walter, 2008). O cerrado denso, variação com maior densidade e altura dos indivíduos arbóreos, possui cobertura entre 50 e 70%, altura média de indivíduos de 5 a 8 m e ocorre principalmente em solos do tipo Latossolo Vermelho e Cambissolos. O cerrado típico, forma intermediária, detém cobertura arbórea entre 20 e 50%, altura das árvores entre 3 e 6 m e predominância também em Latossolos Vermelhos e Cambissolos, além de Neossolos Quartzênicos e Neossolos Litólicos. O Cerrado Ralo, subtipo com menor densidade arbórea e maior participação do estrato arbustivo-herbáceo-graminoso, apresenta altura máxima das árvores com 3 m e cobertura entre 5 e 20%, ocorrendo nas mesmas tipologias de solo das variações anteriores. Por fim, o Cerrado Rupestre, que possui a mesma estrutura do Cerrado Ralo, entretanto, ocorre ambientes com afloramentos rochosos, sobre solos do tipo Neossolo Litólico (Ribeiro & Walter, 2008).

Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, enquanto as herbáceas ocupam praticamente toda a extensão das camadas mais próximas ao solo. Diversas

espécies apresentam adaptações morfológicas e fisiológicas às condições ambientais, tais como a presença de xilopódio, caules subterrâneos, bulbos, cormos e metabolismo C4, que garantem a sobrevivência a longos períodos de escassez hídrica, bem como eventos de fogo. No retorno da estação chuvosa, este estrato cresce rapidamente, tornando-se vistoso e exuberante (Ribeiro & Walter, 2008; Souza *et al.*, 2018). De acordo com Felfili *et al.* (2004) o CSS apresenta uma elevada diversidade beta, isto é, apresenta variação na composição florística e estrutural mesmo em áreas próximas, de modo a formar um mosaico.

As espécies presentes no estrato arbóreo-arbustivo correspondem a aproximadamente 40% do total do Cerrado (Flora e Funga do Brasil, 2022) e dentre as mais distribuídas, estão *Qualea grandiflora* Mart., *Annona coriacea* Mart., *Brosimum gaudichaudii* Trécul, *Byrsonima coccolobifolia* Kunth, *Caryocar brasiliense* Cambess. e *Connarus suberosus* Planch. (Ratter *et al.*, 2003; Ribeiro & Walter, 2008). De acordo com França *et al.* 2016, a região central é a mais rica do bioma, resultante da sobreposição da distribuição de espécies, embora em áreas de ecótono a diversidade beta também seja elevada, decorrente do compartilhamento de espécies comuns entre as diferentes formações.

Já o estrato herbáceo-arbustivo, embora negligenciado por políticas públicas e até mesmo em estudos macroecológicos (Overbeck *et al.*, 2022; Amaral *et al.*, 2017), é responsável por 63% da riqueza da flora do Cerrado (Flora e Funga do Brasil, 2022). Amaral *et al.* (2017), em estudo sobre padrões de riqueza e fitogeografia da flora herbáceo-arbustiva do Cerrado, também identificaram a região centro-sul do bioma como a de maior riqueza, associada a áreas de altitude. Dentre as espécies de ampla distribuição, estão *Anacardium humile* A.St.-Hil., *Protium ovatum* Engl., *Duguetia fufuracea* (A.St.-

Hil.)Saff., *Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc, *Schizachyrium tenerum* Nees *Jacaranda decurrens* Cham. e *Parinari obtusifolia* Hook.f. (Ribeiro & Walter, 2008).

Apesar de dominante territorialmente, esta fisionomia encontra-se sobre grande pressão antrópica, visto que a vegetação arbórea é de fácil supressão. Além disso, o CSS ocorre principalmente sobre relevo plano e solos profundos, o que lhes confere elevada aptidão agrícola e, portanto, propensos à conversão, sobretudo a áreas destinadas a pecuária, agricultura anual e perene (Sano *et al.*, 2008; Durigan *et al.*, 2007).

2.3 Ameaças e conservação no Cerrado

O Cerrado é o segundo bioma que mais sofre alterações antrópicas depois da Mata Atlântica, até 2021, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 995,460 mil km² foram convertidos, valor que corresponde a 52,4 % da área total (INPE, 2022). Dentre as principais causas, Colli *et al.* (2020) apontam a pecuária, a invasão de espécies exóticas, a silvicultura e a expansão das fronteiras agrícolas como principais agentes de conversão de áreas nativas, sendo essa última, intensificada recentemente em virtude da produção de soja e cana-de-açúcar para a produção de etanol (Beuchle *et al.*, 2015; Lapola *et al.*, 2013).

Para o CSS, especificamente, a invasão de espécies exóticas é preocupante, visto que fisionomias abertas permitem maior insolação no estrato herbáceo (Pivello *et al.*, 1999). Além de modificar o microclima e diversos processos ecológicos (Vitousek, 1990; D'Antonio & Vitousek, 1992), a presença de gramíneas exóticas altera a composição florística da comunidade na superfície e no banco de sementes do solo, reduzindo a riqueza de espécies nativas (Pivello *et al.*, 1999; Almeida-Neto *et al.*, 2010; Dairel & Fidelis, 2020) e interfere no regime de fogo, mediante alta produção de biomassa

inflamável, de modo a aumentar a intensidade e frequência de queimadas (Vitousek *et al.*, 1996).

Dentre as formas de atenuar a conversão dos remanescentes, a execução das leis ambientais é uma ferramenta importante, sobretudo considerando que 53% das áreas nativas atualmente encontram-se em propriedades particulares e, no tocante a grandes empresas, a obtenção da certificação ambiental depende do cumprimento da legislação (Aquino *et al.*, 2007; Rodrigues *et al.*, 2011; Brasil, 2015). O principal recurso legal para a preservação é previsto pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), que tem como um dos principais instrumentos, o estabelecimento de áreas de Reserva Legal (RL), que objetivam assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais, auxiliar na manutenção e na reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como abrigar e proteger a fauna silvestre e a flora nativa (Brasil, 2012).

Inseridas em matrizes antrópicas e divididas em porções menores, esses remanescentes ficam sujeitos a passivos ambientais, dentre eles, a fragmentação de habitats (Roma, 2003; Durigan *et al.*, 2007), que causa alterações diversas no espaço e no tempo dentro da comunidade (Murcia, 1995; Lord & Norton, 1990; Saunders *et al.*, 1991; Fisher & Lindenmayer, 2007) e dependem de fatores como grau de isolamento, distância e conexão entre outros fragmentos semelhantes, tipo de matriz inserida, tamanho, formato e localização (Fahrig, 2003; Quinn & Harisson, 1988; Saunders *et al.*, 1991; Mendonça *et al.*, 2015). Tradicionalmente, as formas de conter a fragmentação seriam através do estabelecimento de unidades de conservação, que no Cerrado ocupam 8,3% do território e, ao considerar apenas porções de vegetação nativa, esse valor diminui para 6,5% (Françoso *et al.*, 2020). Entretanto, esta estratégia não permite a conservação a longo prazo e mantém parques e reservas isoladas, de modo que é necessário a adoção de medidas

abrangentes, a fim de integrar e aumentar a permeabilidade dos remanescentes nas paisagens convertidas (Ganem *et al.*, 2013).

Diversas são as consequências da fragmentação, dentre as de maior incidência, estão os efeitos de borda (Aquino & Miranda, 2008). Bordas são áreas de transição abrupta entre diferentes matrizes (Murcia, 1995), oriundas de causas naturais ou antrópicas (Constantino *et al.*, 2003; Murcia 1995), de modo que os efeitos acarretam diferenças de estrutura, composição e processos entre a área marginal e o interior do mesmo fragmento (Harper *et al.*, 2005). Os efeitos de borda variam e interagem amplamente (Laurence *et al.*, 2006), principalmente de acordo com a formação vegetacional (Delgado *et al.*, 2007) e matriz adjacente (Cilliers *et al.*, 2008), além de características próprias do remanescente, tais como tamanho (Didham & Lawrton, 1999), idade (Chabrierie *et al.*, 2013) e orientação geográfica (Honnay *et al.*, 2002). Para a mensuração direta desses efeitos, estudos florísticos e fitossociológicos podem ser utilizados, comparando os parâmetros de acordo com diferentes graus de exposição à borda em uma mesma formação (Cole, 1978), tornando-se bons indicadores de qualidade ambiental (Eisenlohr *et al.*, 2015).

2.4 Levantamento florístico e fitossociológico

O levantamento florístico visa a identificação e catalogação de espécies que ocorrem em uma determinada área, elaborando informações para pesquisas posteriores (Filgueiras *et al.*, 1994; Guedes-Bruni *et al.*, 1997), sobretudo relacionados à diagnose e classificação de comunidades (Watt, 1947). Dentre as diversas aplicações, pode ser utilizado para estudos fitogeográficos, avaliando a distribuição de espécies de acordo com padrões externos (Fernandes, 2003), bem como taxonômicos, agregando informações ecológicas às espécies, tais como síndrome de dispersão, fenologia e forma de vida

(Hosokawa *et al.*, 2008). De forma aplicada, também fornece informações que auxiliam na elaboração e planejamento de ações e projetos de conservação, recuperação e manejo de áreas degradadas, uma vez que retrata a riqueza de uma determinada área (Durigan, 2003; Borém & Ramos, 2001).

Por outro lado, a fitossociologia avalia quantitativamente a relação entre as espécies, abordando a composição, estrutura, dinâmica, história, distribuição, funcionamento e associações ambientais dos organismos que compõe a comunidade vegetal (Martins, 1989). A partir desta análise, é possível estabelecer graus de hierarquização entre espécies e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação, assim como reconhecer processos e padrões que mantêm ou ameaçam a diversidade (Eisenlohr *et al.*, 2015), tornando-se, portanto, uma ferramenta importante na gestão de ecossistemas (Chaves *et al.*, 2013; Andrade, 2005). Desta forma, estudos fitossociológicos diferenciam-se de florísticos por utilizar parâmetros analíticos, obtidos no espaço e no tempo (Pillar, 1996).

2.5 Estudos de vegetação no Cerrado: componente lenhoso e herbáceo

Os estudos sobre a vegetação do Cerrado iniciaram com Warming (1973), em seu clássico trabalho em Lagoa Santa publicado originalmente em 1892. Pioneiro na tentativa de descrever e sistematizar as fisionomias encontradas nas proximidades de Belo Horizonte, foi o primeiro pesquisador a indicar o clima como fator determinante nas formações savânicas e campestres (Ribeiro & Walter, 2008). Todavia, o primeiro registro da sequência clássica das principais fisionomias do Cerrado foi publicado por Löfgren (1896), influenciado por Warming, com designações e descrições que influenciam os pesquisadores da área até o presente (Walter *et al.*, 2015).

Várias abordagens e metodologias são empregadas para avaliar as diversas formações do Cerrado, de forma que atualmente não há uma padronização, sendo a escolha dependente da fitofisionomia predominante. É notório, entretanto, a prevalência de estudos estruturais que contemplam o estrato lenhoso, de hábito arbóreo e arbustivo, em detrimento de estrato herbáceo-subarbustivo, provavelmente por sua elevada riqueza e diversidade, além de dificuldade na separação de indivíduos a campo (Walter *et al.*, 2015; Mendonça *et al.*, 2008).

Para o estrato lenhoso, dentre os métodos mais populares, utiliza-se a amostragem por parcelas fixas, recomendado no Manual para o Monitoramento de Parcelas Permanentes nos Biomas Pantanal e Cerrado (Walter *et al.*, 2015; Felfili *et al.*, 2005). Este trabalho teve por objetivo a estimativa acurada da diversidade, estrutura e dinâmica a partir do estabelecimento de unidades permanentes para reavaliações ao longo do tempo (Felfili *et al.*, 2005). Para o CSS, os autores recomendam o emprego de parcelas retangulares (20 x 50 m) visto que a vegetação arbórea ocorre tanto de forma esparsa quanto agrupada, em manchas distribuídas em um estrato herbáceo-arbustivo, de modo a contemplar estas características. Como parâmetro de inclusão, é indicado diâmetro de 5 cm a 30 cm do solo, em virtude do baixo porte dos indivíduos arbóreos e bifurcação próximas à base do fuste. Desta forma, a partir do diâmetro e altura medidos em campo, derivam-se os parâmetros fitossociológicos propriamente ditos, ou seja, a abundância, área basal, densidade (absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa), dominância (absoluta e relativa) e índice de valor de importância para cada espécie amostrada (Felfili *et al.*, 2005).

Tratando-se do estrato herbáceo-arbustivo, na última década ganhou destaque a metodologia proposta por Canfield (1950), chamada interseção na linha, que propõe a estimativa do percentual ocupado por uma determinada espécie (cobertura) mediante

projeção vertical na linha propriamente dita. Este método é indicado para ambientes onde a vegetação não é claramente individualizada, permitindo a determinação da composição, cobertura (absoluta e relativa) e frequência (absoluta e relativa) das espécies que compõem a comunidade.

2.5.1 Riqueza específica e diversidade

A riqueza específica, retratada pelo número de espécies, é a forma mais elementar e intuitiva utilizada para caracterizar as comunidades e a diversidade de uma determinada área (Chao, 2005). É de fundamental importância em projetos de conservação, avaliação da extinção local de espécies e estudos de estruturação de comunidades, que podem ser comparadas a fim de detectar efeitos antrópicos incidentes sobre a diversidade (Gotelli & Colwell, 2001; Magurran, 2004). Todavia, este parâmetro não retrata a distribuição de indivíduos, sejam eles numerosos ou não (Peroni & Hernández, 2011).

Já a diversidade, envolve a riqueza e o número de indivíduos registrados para cada espécie, ou seja, a abundância. Pode ser segregada em diversidade alfa, quando restrita a uma determinada comunidade; diversidade beta, que faz comparações entre habitats, evidenciando a diferença na composição; e diversidade gama, chamada de diversidade de paisagem, que corresponde ao somatório das espécies que ocorrem em todas as unidades, sejam campos, florestas e cerrados de uma determinada região (Magurran, 1988).

Tanto a riqueza quanto a diversidade, são variáveis difíceis de mensurar, mesmo tratando-se de conceitos simples. Dependem de um adequado método de coleta, com objetivos claros, do desenho amostral empregado e, sobretudo, do esforço amostral (Connor & Maccoy, 1978; Gastauer & Meira-Neto, 2015).

2.5.2 Densidade

É a medida do número de indivíduos por unidade de área. Para espécies lenhosas, é expressa em hectare (Braun-Blanquet, 1979).

- Densidade absoluta (DA): número total de indivíduos de uma espécie em relação à área amostrada, segundo a equação:

$$DA_e = \frac{n_e}{ha}$$

Onde,

DA_e = Densidade absoluta da espécie “e”;

n_e = número de indivíduos da espécie “e”;

ha= hectare.

- Densidade relativa: é a densidade de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos amostrados na comunidade:

$$DRe = \left(\frac{DA_e}{n} \right) \times 100$$

Onde,

DRe = Densidade relativa da espécie “e”;

DA_e = Densidade absoluta da espécie “e”;

n= número total de indivíduos amostrados na comunidade.

2.5.3 Frequência

É a probabilidade de encontrar uma determinada espécie em uma unidade amostral (Chapman, 1976). Expressa em porcentagem, indica a uniformidade de distribuição da espécie, ou seja, indiretamente sua homogeneidade e densidade (Porto, 2008). Divide-se em:

• Frequência Absoluta (FA): número de pontos (P) em que uma espécie ocorre em relação ao total (Felfili *et al.*, 2013).

$$FA_e = \left(\frac{P_e}{P_t} \right) \times 100$$

Onde,

FA_e = frequência absoluta da espécie “e”;

P_e = número de pontos onde a espécie “e” ocorre;

P_t = número total de pontos amostrados.

• Frequência Relativa (FR): é a proporção da frequência absoluta da comunidade que uma espécie possui, ou seja, relação entre a frequência absoluta de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies (Felfili *et al.*, 2013).

$$FR_e = \left(\frac{FA_e}{FA_t} \right) \times 100$$

Onde,

FR_e = frequência relativa da espécie “e”;

FA_e = frequência absoluta da espécie “e”;

FA_t = frequência absoluta de todas as espécies.

2.5.4 Dominância

A dominância refere-se à taxa de ocupação de uma determinada espécie por unidade de área, usualmente expressa em hectare. É calculada a partir da área basal, sendo muitas vezes referidas como sinônimos. Para lenhosas, é um bom descritor, uma vez que pouco se altera ao modificar os parâmetros de inclusão, diferente da densidade, que é afetada diretamente pela inclusão de um maior número de indivíduos sem, todavia, afetar

a área basal por serem de pequeno porte (Martins & Santos, 1999; Durigan, 2009).

Divide-se em:

- Dominância absoluta (DoAe): área basal total de uma espécie por unidade de área:

$$\text{DoAe} = \frac{\text{ABt}_e}{A}$$

Onde,

DoAe = dominância absoluta da espécie “e”;

ABte = área basal total de cada indivíduo da espécie “e”;

A = área total amostrada.

- Dominância relativa (DoRe): é a proporção da área basal da espécie em relação à área basal total. Espécies com grande percentual podem contribuir com indivíduos volumosos, numerosos ou ambos. Expressa-se pela equação:

$$\text{DoRe} = \left(\frac{\text{DoA}_e}{\text{DoA}_t} \right) \times 100$$

Onde,

DoRe = Dominância relativa da espécie “e”;

DoAe = dominância absoluta da espécie “e”;

DoAt = dominância absoluta de todas as espécies.

2.5.5 Cobertura

A cobertura é a proporção do solo que a projeção vertical da planta ocupa em uma dada área, podendo ser utilizada como indicadora de dominância de cada espécie. Quando avaliada verticalmente, é um parâmetro importante pois indica um valor de biomassa

(Müller-Dombois & Ellenberg, 1974) que, por sua vez, reflete a performance da população na competição pelos fluxos de matéria e energia (Pillar, 1996).

- Cobertura absoluta (CAe): somatório dos valores percentuais de cobertura de cada espécie em cada unidade amostral (Müller-Dombois & Ellenberg, 2002):

$$CAe: \sum_{e=1}^n Ce$$

Onde,

CAe: cobertura absoluta da espécie “e”;

$\sum_{e=1}^n Ce$: somatório dos valores de cobertura da espécie em todas as unidades amostrais.

- Cobertura relativa (CoR): relação da cobertura da espécie em relação à soma da cobertura total:

$$CRe = \left(\frac{CAe}{CAt} \right) \times 100$$

Onde:

CRe: cobertura relativa da espécie “e”;

CAe: cobertura absoluta da espécie “e”;

CAt: somatório da cobertura absoluta de todas as espécies em todas as unidades amostrais.

2.5.6 Valor de importância

É um índice mensurado a partir da média de frequência, densidade e dominância relativas (Curtis, 1959). Determina quais espécies são mais importantes para a estrutura da comunidade, através da equalização da contribuição de espécies mais e menos dispersas (Felfili *et al.*, 2013). Usualmente, as espécies com maiores valores de VI possuem ampla distribuição geográfica (Brown, 1984; Scudeller *et al.*, 2001) e formam

um grupo de dinâmica mais lenta na comunidade (Magurran, 1988). No caso de formações onde não é possível diferenciar indivíduos, utiliza-se a cobertura e frequência como parâmetros.

$$VI = (P1 + P2)/n$$

Onde,

VI= valor de importância;

P1= parâmetro 1 da espécie “e”;

P2= parâmetro 2 da espécie “e”;

n = número de parâmetros utilizados.

2.5.7 Efeito de borda no Cerrado: estudos de caso

Estudos sobre efeito de borda em comunidades vegetais no Cerrado são escassos, tanto para o estrato arbóreo, quanto para o herbáceo-arbustivo. Considerando os estudos até então desenvolvidos (Reys *et al.*, 2013; Lima-Ribeiro, 2008; Dodonov *et al.*, 2013; Lisita, 2008; Pereira *et al.*, 2021; Mendonça *et al.*, 2015), a resposta aos efeitos causados pela transição abrupta entre matrizes permanece indeterminada, visto que são formações naturalmente abertas e, portanto, a diferença de paisagem não é tão contrastante quando comparada a ambientes majoritariamente florestais. Desta forma, alguns estudos apontam impactos na estrutura e composição florística (Lima-Ribeiro, 2008; Dodonov *et al.*, 2013), enquanto em outros, não foi verificada diferença (Reys *et al.*, 2013; Lisita, 2008; Pereira *et al.*, 2021).

Lima-Ribeiro (2008), em estudo realizado no Sudoeste Goiano, observou os padrões de distribuição de *Lepidaploa aurea* (Mart. ex DC.) H.Rob. em áreas de Cerradão, avaliando a estrutura da vegetação e variáveis microclimáticas na borda e no interior de remanescentes inseridos em paisagens agropecuárias. O autor verificou maior

aglomeração na borda, indicando suscetibilidade dos indivíduos às ações externas, tais como aumento de umidade e temperatura, desencadeando o processo de competição interespecífica e, resultando, assim, em um padrão de distribuição agregado. Como conclusão, confirma a existência de efeitos de borda sobre as populações, uma vez que a distribuição de indivíduos difere de acordo com a distância da borda, assim como a temperatura do ar e do solo, as quais decrescem em direção ao interior dos fragmentos.

Dodonov *et al.* (2013) avaliaram o microclima e a vegetação em bordas de área de CSS e Cerradão sob diferentes usos da matriz adjacente, variando entre florestas plantadas, pastagens e plantio de cana-de-açúcar. Os autores observaram um aumento da altura dos indivíduos no interior em relação à borda do Cerradão em decorrência da maior umidade no interior. Já no CSS, os autores detectaram diminuição de espécies lenhosas na borda em relação ao interior, e atribuíram isso a presença de gramíneas exóticas. Quanto às variações microclimáticas, foram significativas apenas nos fragmentos de Cerradão.

Reys *et al.* (2013) observaram a influência de borda sobre variáveis microambientais, edáficas e na riqueza de espécies arbóreas em áreas de CSS em São Paulo com diferentes orientações, uma com borda orientada a leste e outra, ao sul. Os resultados demonstraram alteração conforme a orientação, visto que as variáveis microclimáticas diferiram entre sul e leste, mas não entre borda e interior. Sobre a estrutura da vegetação, apenas a densidade absoluta foi maior no interior de um dos remanescentes, associada à presença de manganês e à transição de diferentes tipologias, isto é, do CSS típico para o denso.

Mendonça *et al.* (2015) investigaram efeito de borda sobre a comunidade vegetal e variáveis microclimáticas em um fragmento de CSS em São Paulo circundado por áreas de pastagens de *Urochloa decumbens* (Stapf) Webster. Avaliaram tanto o estrato arbóreo,

quanto o herbáceo, além da temperatura e umidade na estação seca e chuvosa. Como resultados, não foi observada diferença na estrutura lenhosa, assim como variação dos atributos microclimáticos. Entretanto, a comunidade herbácea e subarbusciva foi fortemente afetada pela presença de *U. decumbens*, de modo que a cobertura de nativas aumentou de acordo com a distância da borda, ocupada primordialmente pela gramínea exótica. Deste modo, os autores concluem que o principal fator determinante no efeito de borda é decorrente da invasão de *U. decumbens*, alterando a dinâmica, estabelecimento, composição e estrutura da comunidade de plantas nativas.

Pereira *et al.* (2021) estudaram os efeitos da dinâmica sucessional em áreas de Cerradão e Floresta Semidecídua no Mato Grosso do Sul, junto a áreas de pastagens. Não foram observadas diferenças na dinâmica entre borda e interior em ambas formações, o que pode estar atrelado à característica decídua dos indivíduos, proporcionando condições ambientais similares, independente da distância com a matriz adjacente. Todavia, foram registradas altas taxas de mortalidade e recrutamento em ambas fisionomias, associadas a efeitos deletérios de espécies atrelados da fragmentação, no caso da Floresta Semidecídua, e aceleração da dinâmica sucessional no Cerradão. Assim, os autores concluem que a fragmentação pode ser um agente de perturbação, alterando a dinâmica de formações florestais no Cerrado.

2.6 Referências

ALMEIDA-NETO, M. *et al.* Invasive grasses and native *Asteraceae* in the brazilian cerrado. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 209, p. 109-122, 2010.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014.

AMARAL, A. G. *et al.* Richness pattern and phytogeography of the cerrado herb–shrub flora and implications for conservation. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 28, n. 4, p. 848–858, 2017.

ANDRADE, L. A. Duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do cariri, estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.

AQUINO, F. G.; MIRANDA, G. H. B. Consequências ambientais da fragmentação de habitats no cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (org.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. v. 1, p. 384-398.

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Espécies vegetais de uso múltiplo em reservas legais de cerrado - Balsas, MA. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 147-149, 2007.

BEUCHLE, R. *et al.* Land cover changes in the brazilian cerrado and caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. **Applied Geography**, Sevenoaks, v. 58, p. 116–127, 2015.

BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de mata Atlântica, no município de Silva Jardim - RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 131-140, 2001.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. 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. **Diário Oficial da União: Seção 1**, Brasília, DF, 28 maio de 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Caatinga: monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: biomas: relatório técnico 2010-2011**. Brasília, DF: MMA, IBAMA, nov. 2016. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/projeto-de-monitoramento-do-desmatamento-nos-biomas-brasileiros-por-satelite-pmdbbs.html>. Acesso em: 20 jan. 2022.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979.

BROWN, J. H. On the relationship between abundance and distribution of species. **The American Naturalist**, Chicago, v. 124, n. 2, p. 255-279, 1984.

BUENO, M. L. *et al.* Flora arbórea do cerrado de Mato Grosso do Sul. **Iheringia. Série Botânica**, Porto Alegre, v. 73, p. 53-64, 2018. Suplemento.

CANFIELD, R. **Sampling range by the line interception method**. New York: Southwestern Forest and Range Experiment Station, 1950.

CHABRERIE, O. *et al.* Maturation of forest edges is constrained by neighbouring agricultural land management. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v. 24, p. 58-69, 2013.

CHAO, A. Species richness estimation. *In*: BALAKRISHANAN, N.; READ, C. B.; VIDAKOVIC, B. **Encyclopedia of statistical sciences**. New York: Wiley, 2005.

CHAPMAN, S. B. **Methods in plant ecology**. New York: Wiley, 1976.

CHAVES, A. C. *et al.* A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 42-48, 2013.

CILLIERS, S. S.; WILLIAMS, N. S. G.; BARNARD, F. J. Patterns of exotic plant invasions in fragmented urban and rural grasslands across continents. **Landscape Ecology**, The Hague, v. 23, p. 1243-1256, 2008.

COLE, N. Estimating the susceptibility of wildland vegetation to trailside alteration. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 32, p. 203-214, 1978.

COLLI, G. R.; VIEIRA, C. R.; DIANESE, J. C. Biodiversity and conservation of the cerrado: recent advances and old challenges. **Biodiversity Conservation**, Dordrecht, v. 29, p. 1465–1475, 2020.

CONNOR, E. F.; MCCOY, E. D. The statistics and biology of the species-area relationship. **The American Naturalist**, Chicago, v. 113, n. 6, p. 791-833, 1978.

CONSTANTINO, R. *et al.* Causas da fragmentação: causas naturais. *In*: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causa, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

CURTIS, J. T. **The vegetation of Wisconsin: an ordination of plant communities**. Madison: University of Wisconsin Press, 1959.

D'ANTONIO, C. M.; VITOUSEK P. M. Biological invasions by exotic grass/fire cycle, and global change. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 2, p. 63-87, 1992.

DAIREL, M.; FIDELIS, A. How does fire affect germination of grasses in the cerrado? **Seed Science Research**, Wallingford, v. 30, p. 275-283, 2020.

DELGADO, J. N. Edge effects of roads on temperature, light, canopy closure, and canopy height in laurel and pine forests (Tenerife, Canary Islands). **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 81, p. 328–340, 2007.

DIDHAM, R. K.; LAWTON, J. H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica**, Washington, DC, v. 31, p. 17-30, 1999.

DODONOV, P.; HARPER, K. A.; SILVA-MATOS, D. M. The role of edge contrast and forest structure in edge influence: vegetation and microclimate at edges in the brazilian cerrado. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 214, p. 1345–1359, 2013.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, Fundação Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 455-479.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C. Threats to the cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 64, n. 4, p. 355-363, 2007.

DURIGAN, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais. *In*: MARTINS, S. V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 2009. p. 185-215.

EISENLOHR, P. V. *et al.* Estrutura de comunidades vegetais em áreas suscetíveis a efeitos de borda: conceitos, métodos e estudos de caso. *In*: EISENLOHR, P. V. *et al.* **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2015. v. 2, p. 119-138.

EITEN, G. Vegetação do cerrado. *In*: PINTO, M. N. (ed.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1994. p. 17-73.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, Palo Alto, v. 34, p. 487-515, 2003.

FARINACCIO, M. A. *et al.* A flora no Biota-MS: montando o quebra-cabeça da biodiversidade de Mato Grosso do Sul. **Iheringia. Série Botânica**, Porto Alegre, v. 73, p. 11-17, 2018. Suplemento.

FELFILI, J. M. *et al.* Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in central Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 175, p. 37-46, 2004.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2005.

FELFILI, J. M. *et al.* Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in central Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 30, p. 611-621, 2007.

FELFILI, J. M. *et al.* **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudo de casos**. Viçosa, MG: UFV, 2013.

FERNANDES, A. G. **Conexões florísticas do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2003.

FILGUEIRAS, T. S. *et al.* Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 39-43, 1994.

- FISCHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. **Global Ecology and Biogeography**, Oxford, v. 16, p. 265-280, 2007.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- FRANÇOSO, R. D.; HAIDAR, R. F.; MACHADO, R. B. Tree species of South America central savanna: endemism, marginal areas and the relationship with other biomes. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 30, n. 1, p. 78-86, 2016.
- FRANÇOSO, R. D. *et al.* Delimiting floristic biogeographic districts in the Cerrado and assessing their conservation status. **Biodiversity and Conservation**, Dordrecht, v. 29, p. 1477-1500, 2020.
- GANEM, R. S.; DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A. Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado biome. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 16, p. 99-118, 2013.
- GASTAUER, M.; MEIRA-NETO, J. A. A. A multifacetada diversidade biológica e suas medições. *In*: EISENLOHR, P. V. *et al.* **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2015. v. 2, p. 31-67.
- GOODLAND, R.; POLLARD, R. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 61, p. 219-224, 1973.
- GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, Oxford, n. 4, p. 379-391, 2001.
- GUEDES-BRUNI, R. R.; PESSOA, S. V. A.; KURTZ, B. C. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (ed.). **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 27-145.
- GUILHERME, F. A. G. *et al.* Disturbances and environmental gradients influence the dynamics of individuals and basal area in the cerrado complex. **Trees, Forests and People**, Amsterdam, v. 9, [art.] 100298, [p. 1-13], 2022a.
- GUILHERME, F. A. G. *et al.* Effect of drainage ditches on diversity, structure and dynamics vegetation in campos de murundus (mound fields). **Ecological Engineering**, Amsterdam, v. 182, [art.] 106723, [p. 1-11], 2022b.
- HARPER, K. A. *et al.* Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology**, Boston, v. 19, p. 768-782, 2005.

HONNAY, O.; VERHEYEN, K.; HERMY, M. Permeability of ancient forest edges for weedy plant species invasion. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 161, p. 109-122, 2002.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba: Ed. UFPR, 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA E ESTATÍSTICA. **Mapas de biomas e de vegetação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/2105_2004bio_mashtml.shtm. Acesso em: 14 dez. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. (Série Relatórios Metodológicos). Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2022.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Prodes (desmatamento): Bioma Cerrado**. [Base de dados TerraBrasilis]. [S. l.]: INPE, [2022]. 1 mapa color. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation?hl=pt-br>. Acesso em: 9 fev. 2022.

LAPOLA, D. M. *et al.* Pervasive transition of the Brazilian land-use system. **Nature Climate Change**, London, v. 4, p. 27-35, 2013.

LAURENCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: Chicago University Press, 1997.

LAURENCE, W. F. *et al.* Rapid decay of tree-community composition in Amazonian Forest fragments. **Proceeding of the National Academy of Sciences**, Washington, DC, v. 278, p. 19010-19014, 2006.

LAURENCE, W. F. *et al.* Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**, London, v. 489, p. 290-294, 2012.

LIBANO, A. M.; FELFILI, J. M. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado sensu stricto do Brasil Central em um período de 18 anos (1985-2003). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 20, n. 4, p. 927-936, 2006.

LIMA-RIBEIRO, M. S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 22, p. 535-545, 2008.

LISITA, V. C. V. **Estudo de fragmento de cerrado stricto sensu em nove empreendimentos agropecuários do noroeste de Minas Gerais**. 2008. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

- LÖFGREN, A. **Ensaio para uma distribuição dos vegetais nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo**. São Paulo: Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, 1896.
- LORD, J. M.; NORTON, D. A. Scale and the spatial concept of fragmentation. **Conservation Biology**, Boston, v. 4, p. 197-202, 1990.
- MACHADO, R. B. *et al.* **Estimativas de perda da área do cerrado brasileiro**. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004. Disponível em: https://jbb.ibict.br/bitstream/1/357/1/2004_%20Conservacao%20Internacional_%20estimativa_desmatamento_cerrado.pdf. Acesso em: 14 dez. 2022.
- MACIEL, E. A.; MARTINS, F. R. Rarity patterns and the conservation status of tree species in South American savannas. **Flora**, Jena, v. 285, [art.] 151942, [p. 1-13], 2021.
- MACIEL, E. A. *et al.* Defaunation and changes in climate and fire frequency have synergistic effects on aboveground biomass loss in the Brazilian savanna. **Ecological Modelling**, Amsterdam, v. 454, [art.] 109628, [p. 1-12], 2021.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements**. New Jersey: Princeton University, 1988.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. London: Wiley-Blackwell, 2004.
- MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; FARIA, T. G. Chuvas no cerrado da região centro-oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 6, n. 2, p. 112-130, 2011.
- MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. Técnicas usuais de estimativas de biodiversidade. **Revista Holos**, Natal, n. 1, p. 236-267, 1999.
- MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas. Série Botânica**, São Leopoldo, v. 40, n. 1, p. 103-164, 1989.
- MEDEIROS, J. D. **Guia de campo: vegetação do cerrado: 500 espécies**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2011. (Biodiversidade, 43).
- MENDONÇA, R. C. *et al.* Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (org.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v. 2, p. 421-1279.
- MENDONÇA, A. H. *et al.* Edge effects in savanna fragments: a case study in the cerrado. **Plant Ecology & Diversity**, Abingdon, v. 8, p. 493-503, 2015.
- METZGER, J. P. *et al.* Por que o Brasil precisa de suas reservas legais. **Perspectives in Ecology and Conservation**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 104–116, 2019.

MIRANDA, H. S. *et al.* Queimadas de cerrado: caracterização e impactos. *In:* AGUIAR, L. M. D. S.; CAMARGO, A. J. A. (ed.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p. 69-114.

MOURA, I. O *et al.* Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pirineus, Goiás. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 455-467, 2010.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Caldwell: The Blackburn Press, 2002.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge, v. 10, p. 58-62, 1995.

MYERS, N. *et al.* Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, n. 403, p. 853–858, 2000.

NIMER, E. Climatologia da região centro-oeste. *In:* IBGE. **Climatologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. v. 1, cap. 9, p. 23-34.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of Climate. **Biotropica**, Washington, DC, v. 32, p. 793–810, 2000.

OVERBECK, G. E. *et al.* Placing Brazil's grasslands and savannas on the map of science and conservation. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Amsterdam, v. 56, [art.] 125687, [p. 1-19], 2022.

PEREIRA, F. C.; GUILHERME, F. A. G.; MARIMON, B. S. Edge effects on successional dynamics of forest fragments in the Brazilian cerrado. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 28, n. 2, [art.] e20200063, [p. 1-8], 2021.

PERONI, N.; HERNANDÉZ, M. I. M. **Ecologia de populações e comunidades**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

PILLAR, V. D. Sampling sufficiency in ecological surveys. **Abstracta Botanica**, Budapest, n. 22, p. 37-48, 1996.

PIVELLO, V. R. *et al.* Abundance and distribution of native and alien grasses in a "Cerrado" (Brazilian Savanna) biological reserve. **Biotropica**, Washington, DC, v. 31, p. 71-82, 1999.

PORTO, M. L. **Comunidades vegetais e fitossociologia: fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008.

QUINN, J. F.; HARRISON, S. P. Effects of habitat fragmentation and isolation on species richness: evidence from biogeographic patterns. **Oecologia**, Berlin, v. 75, p. 132-140, 1988.

RAUSCH, L. L. Soy expansion in Brazil's cerrado. **Conservation Letters**, Malden, v. 12, n. 6, [art.] e12671, [p. 1-10], 2019.

RATTER, J.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60, p. 57–109, 2003.

REATTO, A. *et al.* Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2008. v. 2, p. 107-133.

REYS, P. *et al.* Estrutura e composição florística de um cerrado *sensu stricto* e sua importância para propostas de restauração ecológica. **Hoehnea**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 449-464, 2013.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa, 2008. v. 1, p. 152-212.

RIOS, M. N. S. *et al.* Mudanças pós-fogo na florística e estrutura da vegetação arbóreo arbustiva de um cerrado sentido restrito em Planaltina, DF. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 469-482, 2018.

RIZZINI, C. T.; PINTO, M. M. Áreas climático-vegetacionais do Brasil, segundo método de Thornthwaite e Mohr. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 26, p. 523-547, 1964.

RODRIGUES, R. R. *et al.* Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 261, p. 1605-1613, 2011.

ROMA, J. C. **A fragmentação e seus efeitos sobre aves de fitofisionomias abertas do cerrado**. 2006. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

SANO, E. E. *et al.* Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Boston, v. 64, p. 331-339, 1991.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic ombrophilus dense forest in southeastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 152, p. 185-199, 2001.

- SILVA-JÚNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado sentido restrito: guia de campo**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2012.
- SILVA, G. O. *et al.* Dynamics of a wood community in a cerrado sensu stricto area in space and time. **Floresta**, Curitiba, v. 52, n. 2, p. 342-350, 2022.
- SOARES-FILHO, B. *et al.* Cracking Brazil's forest code. **Science**, Washington, DC, v. 344, p. 363-364, 2014.
- SOUZA, V. C. *et al.* **Guia das plantas do cerrado**. Piracicaba: Táxon Brasil, 2018.
- STRASSBURG, B. B. *et al.* Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, London, v. 1, [art.] 0099, [p. 1-3], 2017.
- THE BRAZILIAN FLORA GROUP. Brazilian Flora 2020: leveraging the power of a collaborative scientific network. **Táxon**, Utrecht, v. 71, p. 178-198, 2022.
- TILMAN, D. Global environmental impacts of agriculture expansion: the need for sustainable and efficient practices. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, DC, v. 96, p. 5995-6000, 1999.
- UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Megadiverse Brazil: giving biodiversity an online boost. Nairobi, KE: UNEP, 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/megadiverse-brazil-giving-biodiversity-online-boost>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- VITOUSEK, P. M. Biological invasions and ecosystem processes: towards an integration of population biology and ecosystem Studies. **Oikos**, Copenhagen, v. 57, p. 7-13, 1990.
- VITOUSEK, P. M. *et al.* Biological invasions as global environmental change. **American Scientist**, New Haven, v. 84, n. 5, p. 468-479, 1996.
- WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M.; RIBEIRO, J. F. O Conceito de savana e de seu componente cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa, 2008. v. 1, p. 19-45, 2008.
- WALTER, B. M. T. *et al.* Fitofisionomias do cerrado: classificação, métodos e amostragens fitossociológicas. *In*: EISENLOHR, P. V. *et al.* **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2015. v. 2, 183-212.
- WARMING, E. Lagoa Santa. *In*: WARMING, E.; FERRI, M. G. **Lagoa Santa: a vegetação de cerrados brasileiros**. São Paulo: EDUSP, 1973. p. 1-284.
- WATT, A. S. Pattern and process in the plant community. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 35, n. 1/2, p. 1-22, 1947.

3 CAPÍTULO 1

**Composição e estrutura lenhosa em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* associada
à produção agrícola no leste do Mato Grosso do Sul***

*Artigo formatado segundo normas da South African Journal of Botany

Composição e estrutura lenhosa em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* associada à produção agrícola no leste do Mato Grosso do Sul

Resumo

Dotado de elevada diversidade, o Cerrado perdeu 52,4 % de cobertura de vegetação nativa. O estabelecimento de Reservas Legais é uma forma de atenuar a conversão dos remanescentes, que, todavia, ficam sujeitos a efeitos de borda. O objetivo deste estudo foi analisar a composição e a estrutura de duas comunidades lenhosas em áreas Cerrado *sensu stricto* com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul. Selecionamos duas áreas, uma adjacente a lavouras (L) e outra isolada de cultivos (C), onde parcelas fixas foram instaladas em níveis: Borda (E), Intermediário (M) e Interior (I). Medimos parâmetros fitossociológicos; edáficos, pH, carbono orgânico total (COT), matéria orgânica (MO), capacidade de troca catiônica (CTC) e nutrientes; cobertura de espécies não arbóreas, *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala e *Urochloa* sp. P.Beauv; e estruturais, riqueza (S), densidade total (DT) e diâmetro (D). Comparamos as áreas de acordo com S, composição, diversidade e equalibilidade, mediante análise de NMDS, curva de rarefação, índice de Shannon (H') e Pielou (J), respectivamente. A diferença entre níveis foi obtida por ANOSIM. Posteriormente níveis e áreas foram comparados por parâmetros de solo, cobertura de não arbóreas e estruturais, mediante análise de componentes principais, análise de variância e regressão múltipla. Ao todo, registramos 93 espécies, 67 gêneros e 41 famílias. As áreas apresentaram S e composição diferentes, com H' e J de 1,49 e 0,33 para L; e 1,25 e 0,30 para C, respectivamente. As bordas de ambos fragmentos diferiram de M e I, os quais foram estatisticamente iguais. Entre áreas, também houve diferença na MO, COT e CTC, sendo área a C superior estatisticamente. Na área L, o nível E recebeu influência do teor de alumínio, de *Urochloa* sp.; e obteve menor DT, menor pH e maior D; enquanto M e I direcionaram-se à *F. arenicola*. S recebeu efeito negativo do COT e do alumínio, e positivo do teor de magnésio; D aumentou conforme COT e foi reduzido pelo pH; e a DT foi reduzida pela cobertura de *Urochloa* sp. e pelo COT, sendo acrescido pela CTC. As parcelas da área C permaneceram homogêneas em todos os parâmetros avaliados. A composição de espécies correspondeu a levantamentos realizados no cerrado *sensu stricto*, todavia, a presença de *Urochloa* sp., atribuída à atividade agrícola, alterou a estrutura da comunidade lenhosa, reduzindo a densidade de indivíduos na zona de transição entre matrizes.

Palavras-chave: conservação, fitossociologia, invasão biológicas.

Composition and woody structure in two areas of Cerrado *sensu stricto* associated with agricultural production in eastern Mato Grosso do Sul

Abstract

Composed of a high diversity, the Cerrado biome lost 52.4% of native vegetation cover. The establishment of Legal Reserves can mitigate the conversion of the remnants, which, however, may be subject to edge effects. The objective of this study was to analyze the composition and structure of two woody communities in cerrado *sensu stricto* areas with and without the influence of an agricultural matrix in eastern Mato Grosso do Sul. We selected two areas, one adjacent to crops (L) and the other isolated (C), where we installed fixed plots at levels: Edge (E), Middle (M) and Interior (I). We measure phytosociological parameters; edaphics, pH, total organic carbon (COT), organic matter (Mo), cation exchange capacity (CTC) and nutrients; cover of non-tree species, *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala and *Urochloa* sp. P.Beauv; and structural, richness (S), total density (DT) and diameter (D). We compared the areas according to S, composition, diversity and equality, by NMDS, rarefaction curve, Shannon index (H') and Pielou (J), respectively. The difference between levels was obtained by ANOSIM. Subsequently, levels and areas were compared by soil parameters, non-tree cover and structure, by principal components analysis, analysis of variance and multiple regression. Altogether, we recorded 93 species, 67 genera and 41 families. The areas had different S and composition, with H' and J of 1.49 and 0.33 for L; and 1.25 and 0.30 for C, respectively. The edges of both fragments were different from M and I, which were statistically equal. Among areas, there was also a difference in MO, COT and CTC, with area C being statistically superior. In area L, level E was influenced by the aluminum content, cover of *Urochloa* sp. and obtained lower DT, lower pH and higher D; while M and I approached to *F. arenicola*. S received a negative effect from COT and aluminum, and a positive from magnesium content; D increased according to COT and was reduced by pH; and DT was reduced by *Urochloa* sp. cover and by the COT, being added by the CTC. The plots in area C remained homogeneous in all parameters evaluated. The species composition corresponded to surveys carried out in the cerrado *sensu stricto*, however, the presence of *Urochloa* sp., attributed to agricultural activity, altered the structure of the woody community, reducing the density of individuals in the transition zone between matrices.

Keywords: biological invasion, conservation, phytosociology.

1. INTRODUÇÃO

Segundo maior bioma da América do Sul, o Cerrado ocupa uma área de, 1,9 milhão de km² o que corresponde a 23,3% do território nacional (Brasil, 2019). Localizado majoritariamente no Planalto Central do Brasil, é considerado a savana mais rica do mundo, abrigando aproximadamente 13 mil espécies vegetais superiores, das quais 30% são endêmicas, distribuídas em diversas tipologias vegetais, desde formações florestais, a savânicas e campestres (Brasil, 2019; Mendonça et al., 2008; Ribeiro and Walter, 2008; Flora e Funga do Brasil 2020, 2022).

Apesar da elevada diversidade, o Cerrado é o bioma que mais sofre alterações antrópicas depois da Mata Atlântica, com um percentual de desmatamento até 2021 de 52,4 % sobre sua área total (INPE, 2022). Dentre as principais causas está o avanço das fronteiras agrícolas, a destinação de áreas naturais à pecuária e a invasão de espécies forrageiras exóticas (Durigan et al., 2007; Garret et al., 2018; Assis et al., 2021). Dentre as fitofisionomias mais representativas, está o Cerrado *sensu stricto* (CSS), o qual detém 50% do território do bioma (Reatto et al., 2008) e caracteriza-se pela presença de árvores baixas e tortuosas dispostas esparsamente sobre um estrato herbáceo-arbustivo contínuo. Embora ocorra em diversas tipologias edáficas, cerca de 47% do CSS está sobre Latossolos, que se localizam geralmente em relevo plano e possuem elevada acidez e profundidade, o que lhes confere boa aptidão agrícola e, conseqüentemente, propensão à conversão (Felfili and Silva Junior, 2005; Reatto et al., 2008).

Atualmente, a aplicação da legislação ambiental é uma das formas de atenuar a conversão dos remanescentes, que através da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), estabelece a Reserva Legal (RL) (Aquino et al., 2006; Brasil 2012). As RL compreendem áreas onde a vegetação nativa deve ser mantida dentro da propriedade rural, com objetivo de assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais, auxiliar na manutenção e na reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade (Brasil, 2012). Ainda que existam baixos incentivos à proteção legal, o seu cumprimento e fortalecimento é de elevada importância para a preservação da biodiversidade, dado que 53% das áreas de vegetação nativa do país encontram-se em propriedades rurais, em detrimento de Unidades de Conservação (Strassburg et al., 2017; Soares-Filho et al., 2014). Da mesma forma, empresas que desenvolvem atividades ligadas à agricultura também devem dispor de áreas de conservação, pois a certificação ambiental depende do cumprimento da legislação (Rodrigues et al., 2011).

As áreas de reserva, entretanto, ficam sujeitas aos efeitos causados pela fragmentação, cujo conceito baseia-se na divisão de uma área contínua, pertencente a um determinado hábitat, em porções menores (Primack and Rodrigues, 2001). Dentre as consequências causadas pela fragmentação, ocorre o chamado efeito de borda, resultante da alteração abrupta entre diferentes unidades de paisagem (Metzger, 2019) causando mudanças bióticas (composição, estrutura e dinâmica de organismos) e abióticas (microclima). Para o Cerrado, tais alterações na estrutura e nos atributos das comunidades vegetais já foram descritos. No Cerradão, os efeitos de borda modificam a produção de serrapilheira (Brasil et al., 2013), o padrão de distribuição de espécies (Lima-Ribeiro, 2008) e a taxa de mortalidade e recrutamento de indivíduos (Pereira et al., 2021). Considerando invasões biológicas, aspecto também relacionado à ação antropogênica, impactos na composição e conformação florística já foram detectados em Veredas (Soares et al., 2015), campos (Dodonov et al., 2019) e no CSS (Mendonça et al. 2015; Dodonov et al., 2013). Para esta última fitofisionomia, Vogado et al. (2016) detectaram alterações fenológicas no florescimento de espécies, Jardim and Batalha (2009) observaram mudanças na distribuição de indivíduos com diferentes mecanismos de dispersão e Reys et al. (2013) apontam modificações na composição nutricional do solo e estrutura arbórea. No entanto, a maioria dos estudos são desenvolvidos em fragmentos cuja matriz contígua destina-se à pecuária, em detrimento de remanescentes circundados por áreas agrícolas, às quais tiveram sua expansão acelerada nos últimos anos (Rausch et al., 2019).

O objetivo deste estudo foi comparar a composição e a estrutura entre duas comunidades lenhosas em áreas cerrado *sensu stricto* com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul (MS). Testamos a hipótese de que a composição e a estrutura de comunidades lenhosas de fragmentos de cerrado *sensu stricto* sob influência de lavouras difere de áreas de vegetação nativa isoladas de atividades agrícolas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em duas áreas de Reserva Legal no MS: uma pertencente à uma empresa agrícola, adjacente a uma área agrícola de uso intensivo no município de Costa Rica, aqui denominada como Reserva Legal (L); outra localizada em Alcínópolis e isolada de cultivos, identificada como área controle (C). As áreas

encontram-se próximas a duas unidades de conservação, o Parque Nacional das Emas (PNE) e o Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (PENT) (Figura 1).

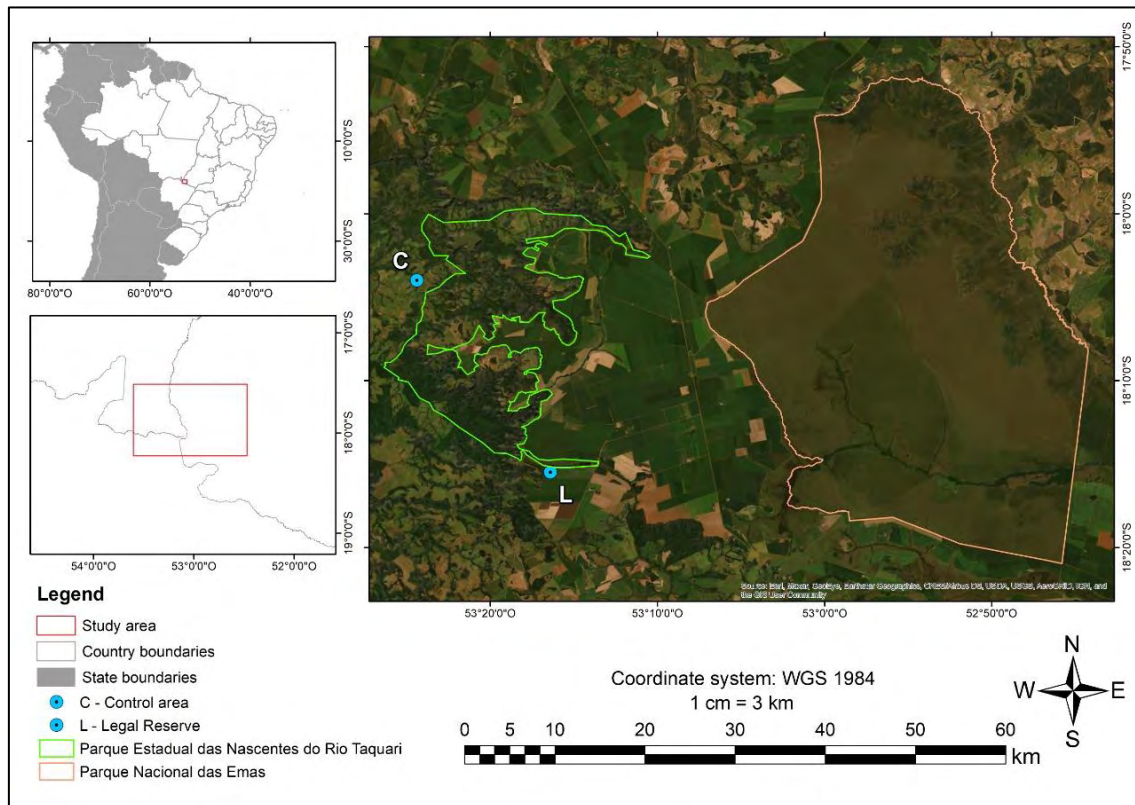


Figura 1. Localização das áreas de estudo próximas às Unidades de Conservação: Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (verde) e o Parque Nacional das Emas (rosa). L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinoópolis, MS.

Situados no bioma Cerrado, os fragmentos possuem vegetação classificada como CSS (Ribeiro and Walter, 2008). O clima é tropical de savana (Aw), marcado por inverno seco e verão chuvoso (Alvares et al., 2014); temperatura média anual de 24.8 °C, média mínima de 13.4 °C em julho e média máxima de 31.4 °C em fevereiro; e precipitação anual entre 1200 a 1800 mm, concentradas entre outubro e março (Marcuzzo et al., 2011).

A área L localiza-se nas coordenadas 18°12'41.27" S e 53°12'17.63" W e possui 250 hectares. Está inserida em uma paisagem onde predominam lavouras de cultivos sucessivos de milho, soja e algodão em sistema de plantio direto, com utilização de insumos para correção e adubação do solo, bem como para o controle de pragas, doenças e ervas daninhas. Anualmente, diretamente nas áreas de cultivo, é realizada semeadura de braquiária (*Urochloa* sp. P.Beauv) como planta de cobertura. Todavia, as variedades utilizadas atualmente diferem das espécies predominantes, uma vez que na época de instalação das lavouras, *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster e

Urochloa decumbens (Stapf) R.D.Webster foram empregadas para o aporte de matéria orgânica e desde então, permanecem de forma auto perpetuantes na borda do fragmento, isto é, não necessitam de intervenção antrópica para sua manutenção. A cobertura arbórea fica entre 50 e 70% (CSS denso) e no centro, distribuída de modo diagonal, encontra-se uma população de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala, bambu nativo de ocorrência restrita à região (Filgueiras, 2021). A área está a 800 m acima do nível do mar em solo do tipo Latossolo Vermelho, ácido e com boa profundidade (SIBCS, 2018). Sobre ações externas, segundo a empresa proprietária, ocorrem somente roçadas frequentes sob uma rede elétrica, que corta a área no sentido nordeste-sudeste. Além disso, não há registro de queimada há pelo menos 30 anos.

A área C está localizada entre as coordenadas 18°9'34" S e 53° 24' 39" W e possui 40 hectares. Está situada a 400 m acima do nível do mar em uma matriz composta de pastagens, onde não há utilização de insumos ou semeadura de forrageiras cultivadas. O solo predominante é o Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa (SIBCS, 2018) e o percentual de cobertura arbórea entre 20 e 50%, ou seja, classificada como CSS típico. Com relação a distúrbios, o fragmento foi mantido isolado de quaisquer interferências, tais como pastejo e fogo, uma vez que o proprietário a conserva como uma área de Reserva Legal, a qual é cercada e isolada por aceiros.

2.2 Coleta de dados

A amostragem da vegetação ocorreu em agosto e outubro de 2019, a partir da instalação de 15 parcelas de 20 × 50 m (1000 m²), com o maior lado paralelo à bordadura, seguindo uma distribuição sistemática em níveis: Borda (E), Intermediário (M) e Interior (I) em cada uma das áreas, totalizando 30 unidades amostrais (Felfili et al., 2005; Eisenlohr et al., 2015). A ordenação das parcelas foi definida partindo da porção mais isolada no centro do fragmento (I, nível Interior), ou seja, mais afastada da borda. Em seguida, as unidades amostrais da Borda (E) foram estabelecidas, situando-se distantes 20 m da margem, seguidas do nível Intermediário (M). Combinando áreas e níveis, temos: LE (parcelas de borda, situadas em L); LM (parcelas intermediárias, situadas em L); LI (parcelas de interior, situadas em L); CE (parcelas de borda, situadas em C); CM (parcelas intermediárias, situadas em C); e CI (parcelas de interior, situadas em C). Na área L, as parcelas distam, em média, 100 m entre repetições e 250 m entre níveis (Figura 2). Na área C, as repetições distam 30 m entre si, enquanto os níveis distribuem-se a cada 120 m (Figura 3). O arranjo diferenciando entre repetições e níveis foi adotado no intuito de

alocar a mesma quantidade de parcelas em ambas as áreas, uma vez que divergem em tamanho.

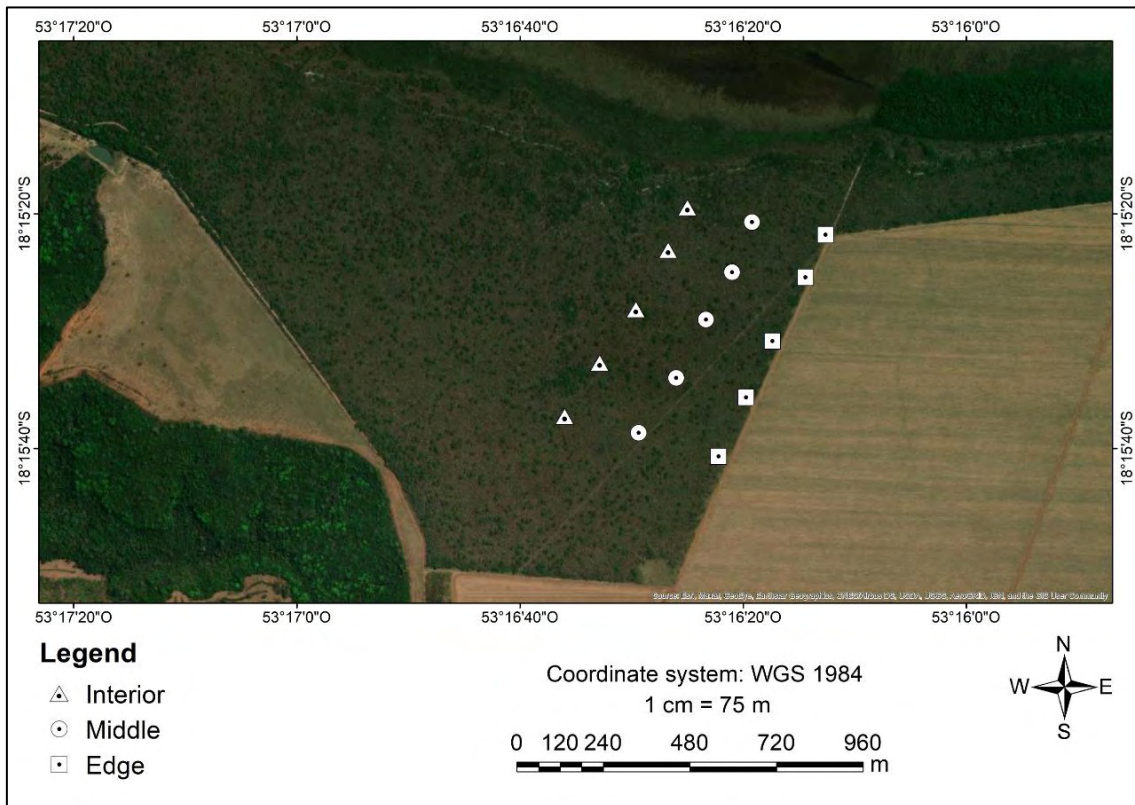


Figura 2. Disposição das unidades amostrais na área L (Reserva Legal), adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS. Níveis: □ = Borda; ○ = Intermediário; △= Interior.

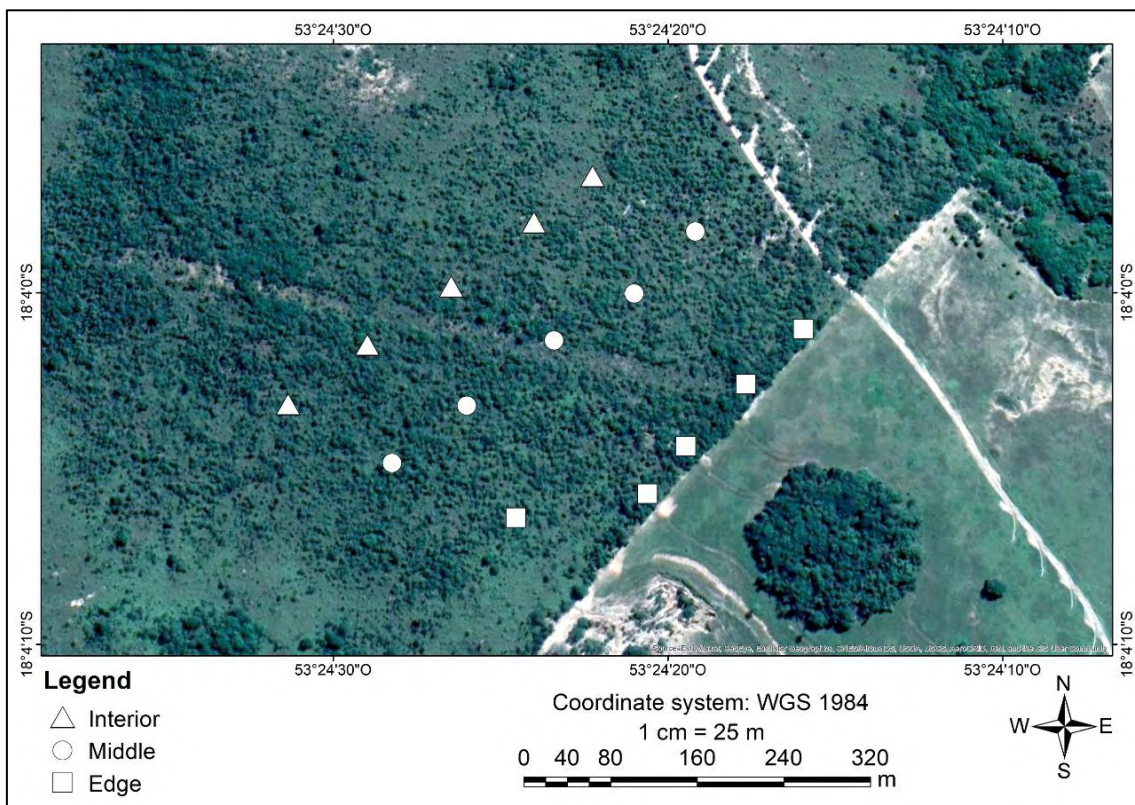


Figura 3. Disposição das unidades amostrais na área C (Controle), isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. Níveis: Borda= □; Intermediário= ○; Interior= Δ.

2.3 Levantamento da vegetação

Em cada unidade amostral, todos os indivíduos que atenderam ao parâmetro de inclusão, ou seja, altura ≥ 30 cm e diâmetro mínimo: 5 a 30 cm do solo (Felfili et al., 2013), foram mensurados e marcados com placa de metal numerada. O diâmetro foi medido com auxílio de fita métrica e a altura por estimativa visual, seguindo aproximação a medidas efetivas em algumas plantas aleatórias no início de cada parcela. A identificação das espécies ocorreu *in situ* e quando não identificadas, o material vegetativo foi coletado para posterior avaliação e herborização. A classificação das famílias seguiu a *Angiosperm Phylogeny Group* (2016) e a nomenclatura conforme a Flora e Funga do Brasil 2020. Todo o material coletado foi depositado no Herbário Jataiense da Universidade Federal de Jataí.

2.4 Variáveis ambientais

A fim de melhor caracterizar as fontes de variação que poderiam interferir na comunidade do fragmento, foram medidos parâmetros de solo e cobertura de espécies não arbóreas. A coleta de solo foi pontual para cada parcela para ambas áreas, mediante extração de 12 subamostras aleatórias provenientes de toda a extensão da unidade amostral em profundidade de 0-20 cm. Após homogeneizadas, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e enviadas para análise, onde o pH em água, o carbono orgânico total (COT), a matéria orgânica (MO), a capacidade de troca catiônica (CTC) e macro e micronutrientes foram determinados. A umidade foi obtida pelo método gravimétrico (ABNT, 2016) no início do período chuvoso (dezembro), com 3 repetições compostas por 4 subamostras retiradas aleatoriamente. Por fim, mediu-se a cobertura das espécies não arbóreas *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala e *Urochloa* sp. P.Beauv. utilizando o método de intersecção na linha (Canfield 1941), disposta no centro de cada parcela, no sentido do comprimento, totalizando 50 m. Duas espécies de braquiária foram encontradas: *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster e *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster, sintetizadas a nível de gênero para facilitar a avaliação

2.5 Análise de dados

Calculamos os parâmetros absolutos e relativos de densidade, dominância e frequência, além do índice de valor de importância (VI) (Curtis and McIntosh, 1951) no software Microsoft Office Excel Plus 2016.

Comparamos a composição florística entre as áreas C e L por meio de uma análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS, *Nonmetric multidimensional scaling*) a partir do índice de dissimilaridade de Bray-Curtis (Clark and Warwick, 1994). Já a riqueza foi confrontada em uma curva de rarefação em função do número de indivíduos, estabelecendo um padrão de 800, correspondente à riqueza rarefeita estimada pelo método *bootstrap* no programa PAST. A diversidade de cada uma das áreas foi calculada pelo índice de Shannon (H') e a equabilidade, pelo índice de Pielou (J'). A diferença entre níveis (E, M e I) foi estabelecida pelo teste não paramétrico ANOSIM, tendo a abundância como parâmetro.

Para análise conjunta entre níveis e áreas, realizamos uma análise de componentes principais (PCA), no intuito de observar o direcionamento dos fragmentos e parcelas de acordo com os parâmetros de solo e de cobertura não arbórea. Combinada à PCA, foi efetuada uma análise de redundância (RDA) para verificar quais variáveis ambientais influenciaram na composição de espécies. Para identificar e eliminar a multicolinearidade entre variáveis ambientais utilizamos a análise de inflação da variância (VIF – *variance inflation factors* < 10). Um teste Permanova com 999 permutações foi aplicado para avaliar a significância da RDA como um todo, de cada eixo e de cada variável preditora considerada

Em seguida, áreas e níveis foram comparados por médias de variáveis de riqueza (S), densidade total (DT, ind.ha⁻¹), diâmetro (D, cm) e altura (H, m); e de variáveis de solo, teor de alumínio (Al), pH, umidade, capacidade de troca catiônica (CTC), teor de carbono orgânico total (COT) e matéria orgânica (MO), por meio de uma análise de variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey com 95% de confiabilidade, posto que os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homoscedasticidade (teste de Bartlett) foram atendidos.

Por fim, realizamos análises de regressão múltipla, que testa os efeitos das variáveis preditoras (cobertura de espécies não-arbóreas, teor de Mg, umidade, CTC, COT teor de Al e pH) sobre as variáveis resposta (S, DT, D e H) como variáveis respostas. Novamente utilizamos a análise de inflação da variância (VIF – *variance inflation factors* < 10) para eliminar a multicolinearidade.

As análises foram desenvolvidas no software RStudio versão 4.1.2 (R Development Core Team, 2021), utilizando os pacotes ExpDes versão 1.2.2 (Ferreira et al., 2014), Vegan versão 2.6-2 (Oksanen et al., 2022) e GGPlot2 versão 3.3.6 (Wickham, 2022).

3. RESULTADOS

3.1 Florística e fitossociologia

Após um longo período sem incidência de fogo, em agosto de 2020 a área L foi atingida por uma queimada, a qual percorreu toda sua extensão. A área C, todavia, permaneceu isenta, em decorrência de aceiros instalados pelo proprietário. Deste modo, considerando que o levantamento fitossociológico foi realizado antes do evento e as análises de solo após, todas as devidas ponderações sobre o efeito do fogo foram discutidas ao longo da interpretação dos resultados.

O levantamento registrou um total 93 espécies, 67 gêneros e 41 famílias. Fabaceae (17 sp.), Myrtaceae (9 sp.), Malpighiaceae (6 sp.) e Vochysiaceae (4 sp.) foram as mais numerosas, representando 51,6% do total. *Byrsonima* Rich. ex Kunth (6 sp.), *Eugenia* L. (4 sp.) e *Myrcia* DC. (4 sp.) foram os gêneros mais representativos. Considerando cada fragmento, as principais famílias e gêneros se mantiveram, embora apenas 54,8% das espécies tenham sido compartilhadas (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies e respectivas famílias registradas nas áreas de estudo. L= número de indivíduos de cada espécie encontrados na área de Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= número de indivíduos de cada espécie encontrados área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS.

Família	Espécie	L	C
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	0	4
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	40	4
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	3	0
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	0	34
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	28	4
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	20	2
Arecaceae	<i>Syagrus procumbens</i> Noblick & Lorenzi	1	0
Asteraceae	<i>Eremanthus cinctus</i> Baker	19	0
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	97	10
	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	60	35
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	5	1
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	270	35
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	33	5

Família	Espécie	L	C
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	35	0
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	8	0
	<i>Leptobalanus humilis</i> (Cham. & Schltld.) Sothers & Prance	58	0
Combretaceae	<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	62	0
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	1	0
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	84	234
	<i>Rourea induta</i> Planch.	22	3
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	0	43
	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	5	558
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	7	0
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	4	3
	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	38	47
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	6	19
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	195	0
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	6	45
	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	29	2
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	68	0
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	0	12
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	15	39
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	17	1
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	200	3
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	49	4
	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	10	35
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	4	20
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	49	8
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	20	0
	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	11	0
	<i>Tachigali aurea</i> Tul.	7	4
	<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	75	44
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	1	0	
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	17	1
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	3	0
Lecythidaceae	<i>Eschweilera nana</i> (O.Berg) Miers	1	0
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	0	8
Malpighiaceae	<i>Byrsonima affinis</i> W.R.Anderson	55	0
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	71	34
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	36	5
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	3	235
	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	6	2
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	39	29
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	35	35
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.	31	248
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	0	8

Família	Espécie	L	C
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	705	85
	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	19	0
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	37	2
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	19	3
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	14	0
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	3	0
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	43	0
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	43	2
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	2	0
	<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	100	0
	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	25	10
	<i>Myrcia camapuanensis</i> N.Silveira	0	3
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	867	595
	<i>Myrcia variabilis</i> DC.	30	7
	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	85	61
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	80	2
	<i>Neea theifera</i> Oerst.	3	0
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	170	238
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	189	63
Primulaceae	<i>Cybianthus</i> sp. Mart.	1	1
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	154	97
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	95	7
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	4	3
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	37
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	0	49
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	80	1
	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	45	3
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	31	19
	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	3	0
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	1	0
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	86	0
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	0
Velloziaceae	<i>Vellozia squamata</i> Pohl	3	0
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	10	0
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	27	3
	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	31	0
	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	22	0

Considerando ambas áreas, *Myrcia splendens* foi a espécie de maior VI, destacando-se em todos os parâmetros e níveis avaliados, sobretudo na borda. Ainda, *Miconia albicans*, *Ouratea hexasperma*, *O. spectabilis* e *R. montana* também estão entre as mais abundantes (Tabela 1).

Para a área L, *Kielmeyera coriacea*, *Diptychandra aurantiaca* e *Eugenia ternatifolia*, encontram-se distribuídas em todo o gradiente, assim como *Anadenanthera peregrina*, exclusiva deste fragmento. Nas parcelas de borda, *Styrax ferrugineus*, *Byrsonima affinis* e *B. verbascifolia* destacaram-se por sua elevada densidade, enquanto *Brosimum gaudichaudii*, *Stryphnodendron adstringens* e *Vochysia rufa* obtiveram elevada abundância. Nas parcelas M e I, houve aumento na abundância de *Psidium laruotteanum* e *Pterodon pubescens*, com incremento das duas últimas em dominância e frequência, respectivamente (Material suplementar 1).

Para a área C, *B. pachyphylla* e *B. coccolobifolia* ocorreram de forma homogênea. O nível E foi composto principalmente por *Davilla elliptica*, espécie que apresentou elevados índices em todos os parâmetros, seguida de *Eriotheca gracilipes* e *Simarouba amara*. Nas parcelas M e I, houve aumento na abundância de *Eriotheca pubescens*; na densidade de *Casearia sylvestris*; e na dominância de *Curatella americana*, que juntamente com *Astronium fraxinifolium*, foram registrados apenas neste fragmento (Material suplementar 2).

Os fragmentos apresentaram diferenças na composição florística e na riqueza, de modo que a área controle obteve menor número de espécies. A ordenação NMDS segregou as áreas demonstrando que possuem composições distintas (Figura 4), ao mesmo tempo em que a riqueza de cada uma difere: 85 e 61 táxons para L e C, respectivamente. Também se observa maior número de espécies para L ao analisar as curvas de rarefação, indicando diferentes riquezas (Figura 5).

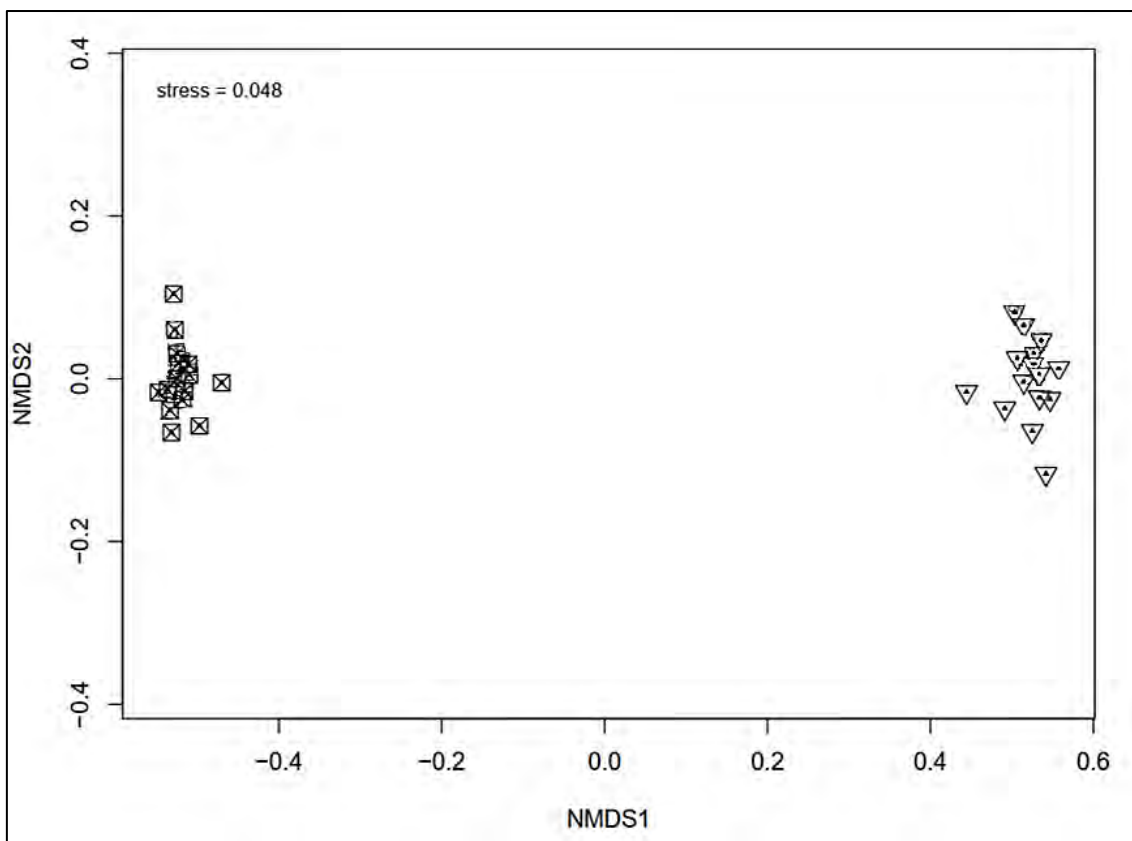


Figura 4. Análise de escalonamento multidimensional não métrica (NMDS; valor de estresse = 0,04) para as parcelas dispostas em diferentes áreas e níveis. Áreas= L, Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS (☒); C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS (△).

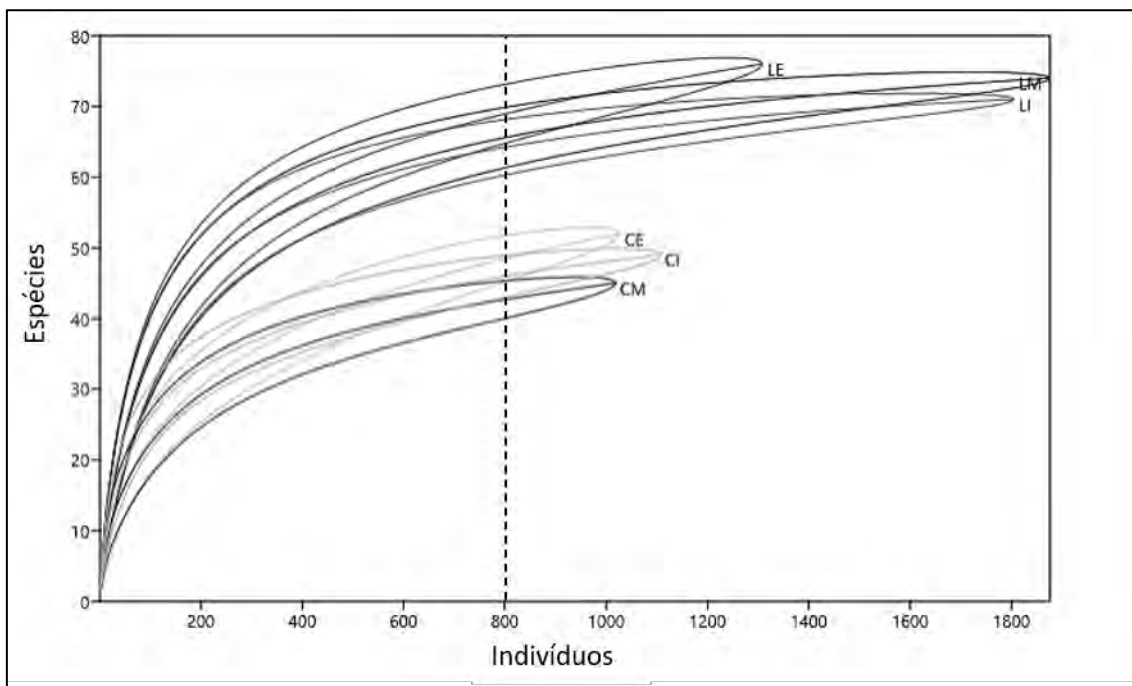


Figura 5. Curvas de rarefação de espécies arbóreas de acordo com o número de indivíduos amostrados nas duas áreas avaliadas. L: Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C: área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. LE=

parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C.

Os índices de diversidade e equabilidade foram semelhantes para ambas as áreas, L= 1,49 e 0,33; C= 1,25 e 0,30, respectivamente.

Entre níveis de exposição à matriz adjacente, a análise de ANOSIM (R global= 0,7464, Significância= 0,001) detectou diferença na abundância para quase todos pares, exceto entre as parcelas de M e I de cada área (CM/CI= 0,7651; LM/LI= 0,0714; valor p= 0,05). Logo, a borda dos fragmentos foi diferente das parcelas de interior, às quais apresentaram maior abundância, sem, entretanto, diferirem entre si.

3.2 Variáveis ambientais

Considerando as variáveis ambientais e cobertura de não arbóreas, 57% dos componentes contribuíram para o direcionamento das áreas e parcelas (Figura 6). A área C foi direcionada à CTC e COT, enquanto a área L se relacionou à cobertura de não arbóreas, teor de Al e nutrientes. As parcelas da área C não apresentam padrão de distribuição conforme níveis. Todas as parcelas de LE agruparam-se em decorrência da cobertura de *Urochloa* sp. e Al; já LM e LI, notavelmente mais dispersas, recebem influência de *F. arenicola*.

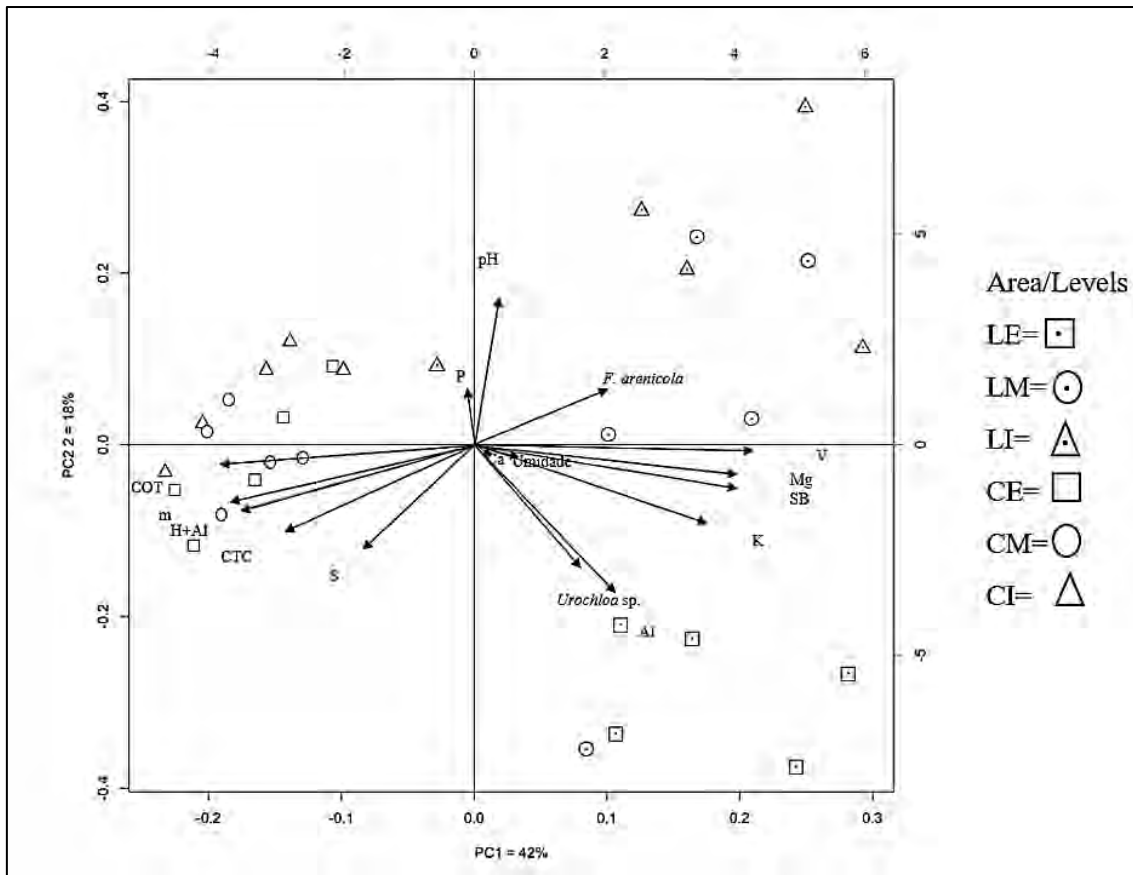


Figura 6. Diagrama de ordenação da análise de coordenadas principais (PCA) relacionando as variáveis ambientais de solo: umidade, pH, macro e micronutrientes (P, K, Mg, Mn), teor de Al, carbono orgânico total (COT), capacidade de troca de cátions (CTC); e variáveis de vegetação não arbórea (cobertura de *Urochloa* sp. e *F. arenicola*) às parcelas de cada área e nível. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinoópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C.

A análise de redundância ($F = 3,16$; $p = 0,001$) detectou três variáveis que possuem efeitos significativos ($p < 0,05$) na composição das espécies, explicando 74,1% da variação. Para a área C, o COT ($p = 0,02$) foi selecionado, enquanto para a área L, a cobertura de *Urochloa* sp. ($p = 0,002$) e de *F. arenicola* ($p = 0,048$) foram determinantes.

Entre fragmentos, considerando os parâmetros estruturais e de solo, foi observada diferença entre S, COT e MO, conforme observado nas análises anteriores. A DT de LE não diferiu da área C, assim como o Alumínio em LM e LI não divergiu de C. O pH apresentou extremos opostos em L, sendo o mais ácido na bordadura e mais básico no interior, com os demais níveis iguais a ambos. A CTC foi maior em CE e CM em comparação à LM e LI, com os demais níveis posicionados de modo intermediário sem

apresentar diferença estatística. Não houve diferença na umidade, diâmetro e na altura de indivíduos entre áreas (Material suplementar 3).

Entre níveis de cada área, houve diferença significativa na área L, principalmente nas parcelas E. Esse nível apresentou menor DT e maior D, em relação à M e I; menor pH e maior teor de Al em comparação à I, que não diferiu de M; e maior COT e MO, também diferindo de I, mas estatisticamente igual à M, formando um gradiente. Ainda para L, não foram detectadas diferenças na riqueza, altura, umidade e capacidade de troca catiônica (CTC). Este cenário se repetiu para a área C, a qual manteve-se constante em todos os parâmetros avaliados (Material suplementar 3).

Em relação à estrutura, a análise de regressão múltipla apontou efeitos de variáveis em S, D e DT, sem interferência, entretanto, na altura. Quanto à riqueza, o Mg teve efeito positivo, enquanto o COT e o Al demonstraram relação inversa; o diâmetro teve influência positiva do teor de COT, e negativa do pH; e a DT, a cobertura de *Urochloa* sp. e o COT atuaram significativamente na redução do parâmetro, sendo acrescido pela CTC (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de regressão múltipla dos efeitos das variáveis ambientais (solo e cobertura de espécies não arbóreas) sobre parâmetros estruturais (S, DT, D, H) das áreas de estudo. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS; S= riqueza; DT= densidade total (ind.ha⁻¹); D= diâmetro (cm); *F. arenicola*= *Filgueirasia arenicola*; Mg= teor de magnésio; CTC= capacidade de troca catiônica; COT: carbono orgânico total; Al= teor de alumínio. Valores significativos em negrito (p < 0,05).

		S (nº espécies)	D (cm)	DT (ind.ha ⁻¹)
<i>Urochloa</i> sp.	<i>B</i>	0,021	0,001	-2,88
	Valor t	2,05	1,39	-3,75
	Valor p	0,050	0,17	0,0009
<i>F. arenicola</i>	<i>B</i>	---	---	-1,59
	Valor t	---	---	-2,058
	Valor p	---	---	0,0052
Mg	<i>B</i>	42,4	3,46	---
	Valor t	2,97	2,12	---
	Valor p	0,0064	0,05	---
Umidade	<i>B</i>	---	---	64,22
	Valor t	---	---	1,78
	Valor p	---	---	0,086
CTC	<i>B</i>	---	---	523,56
	Valor t	---	---	2,02
	Valor p	---	---	0.0054

		S (n° espécies)	D (cm)	DT (ind.ha ⁻¹)
COT	<i>B</i>	-19,69	1,06	-3002,5
	Valor t	-4,97	2,08	-7,60
	Valor p	p < 0,0001	0,04	p < 0,0001
Al	<i>B</i>	-7,74	---	---
	Valor t	-1,98	---	---
	Valor p	0,05	---	---
pH	<i>B</i>	---	-4,59	---
	Valor t	---	-2,53	---
	Valor p	---	0,01	---
R ²	---	0,84	0,40	0,78

4. DISCUSSÃO

Detectamos alteração na estrutura da comunidade lenhosa atrelada às atividades agrícolas do entorno, decorrente da presença de braquiária na zona de transição entre matrizes. Embora a riqueza e composição permaneçam constantes ao longo do fragmento, a densidade de indivíduos na borda da área sob influência de lavouras anuais foi menor em relação ao interior, o que pode estar relacionada à capacidade competitiva da gramínea invasora ali instalada, bem como o bloqueio físico à germinação e, conseqüentemente, renovação da comunidade arbórea. Nossos resultados são pioneiros ao considerar espécies lenhosas e uso adjacente de remanescentes localizados no bioma Cerrado, ao passo que trabalhos realizados anteriormente projetam o cenário aqui encontrado à medida que a invasão de espécies invasoras perdura ao longo do tempo.

4.1 Florística e fitossociologia

A composição de espécies corrobora com estudos pretéritos no bioma Cerrado (Ratter and Dargie, 1992; Ratter et al., 1996; Borges et al., 2014; Bueno et al., 2018). Da mesma forma, para o CSS as espécies listadas são características (Ribeiro and Walter, 2008) e compartilhadas com as unidades de conservação próximas (Batalha e Martins, 2007; Governo Estado do Mato Grosso do Sul, 2019). Algumas espécies como *Andira fraxinifolia*, *Eremanthus cinctus* e *Eugenia pyriformis* não foram observadas nestes estudos, reforçando a importância de levantamentos para conhecimento da flora mesmo em locais bem avaliados, principalmente no Mato Grosso do Sul, onde os níveis de conversão de áreas nativas são elevados e o índice de coletas é reduzido (Martinelli and Martins, 2010; Alves et al., 2018).

Conforme observado em outros estudos, Fabaceae foi a família de maior riqueza, (Lima et al., 2015; Silva et al., 2019; Schardong et al., 2020) em virtude da adaptabilidade das espécies a solos empobrecidos (Campello, 1998). Myrtaceae também figura entre as famílias de maior diversidade, pois possui distribuição Neotropical (Sytsma et al., 2004). Já Malpighiaceae, detém no bioma seu principal centro de diversidade (Anderson 1979; Sebastiani et al., 2015). Em relação à Vochysiaceae, alguns autores apontam que a capacidade de acumulação de alumínio sem interferência na absorção dos outros nutrientes é uma das causas da presença constante desta família no bioma, de modo a conferir uma vantagem adaptativa (Haridasan, 2000).

Em relação aos gêneros, *Byrsonima* frequentemente aparece em posição de destaque, assim como *Qualea* e *Vochysia* (Ratter et al., 2003; Bridgewater et al., 2004, Mendonça et al., 2008; Bueno et al., 2008; Loiola and Costa-Lima 2022). A elevada representatividade de *Myrcia* e *Eugenia* resulta da contribuição da Mata Atlântica nas formações do Cerrado no MS, uma vez que este se encontra em uma região marginal entremeada por Florestas Estacionais, compartilhando espécies (Oliveira-Filho and Fontes, 2000; Bueno et al., 2018; Proença et al., 2018).

Diversas espécies comuns a C e L possuem grande distribuição no Cerrado como um todo, a exemplo de *O. hexasperma*, *O. spectabilis* e *R. montana* (Ratter et al., 2003). Considerando os destaques na estrutura de ambos fragmentos, *M. albicans* e *M. splendens* frequentemente são catalogadas em CSS, chegando a altas densidades em locais sem incidência recente de fogo (Reys et al., 2013; Machado et al., 2019; Guidoni-Martins et al., 2021), refletindo, portanto, o longo período em que as áreas permaneceram isentas do distúrbio. Ainda, *M. splendens* possui elevada plasticidade e é responsiva à luminosidade, ocorrendo em áreas de borda, fitofisionomias abertas e em formações florestais (Brandão et al., 2011; Amorim and Melo-Júnior, 2016), justificando sua ampla distribuição nos fragmentos avaliados.

Além de generalistas, algumas espécies modularam-se conforme altitude e tipologia de solo. Apesar de distribuir-se por todo o Cerrado, *A. peregrina* foi exclusiva de L, pois ocorre preferencialmente em altitudes maiores que 800 m, assim como *V. cinammomea* (Silva Júnior, 2012; Lorenzi, 2016). Já *A. fraxinifolium* e *S. pseudoquina* frequentemente são listadas em solos arenosos e bem drenados, semelhantes ao encontrado na área C (Lorenzi, 2016).

Em relação aos níveis intermediário e interior, as espécies em destaque possuem ampla ocorrência, seja em formações abertas ou densas, a exemplo de *P. pubescens*

(Carvalho, 2003; Lorenzi, 2016) e *P. laruotteanum* (Franzon et al., 2009) para a área L; e *C. sylvestris* e *E. pubescens* para a área C (Silva Júnior, 2012). Na borda de C, diversas espécies são responsivas à luminosidade, como *D. elliptica* (Rocha Filho e Lomônaco, 2006), *E. gracilipes* (Yoshikawa and Duarte, 2021) e *S. amara* (Pinto et al., 2005).

Embora próximas e pertencentes à mesma fitofisionomia, a diferença na composição das áreas surge da elevada heterogeneidade do CSS, conforme descrito por Oliveira-Filho and Ratter (2002) e reforçada por diversos trabalhos (Balduino et al., 2005; Silva et al., 2019; Françoso et al., 2016). A estrutura desta fitofisionomia é influenciada por características de solo como pH, fertilidade, drenagem e profundidade, ao passo que as áreas que diferem nestas características, apresentam composição florística também distintas (Ribeiro and Walter, 2008).

A riqueza encontrada foi similar a outros estudos realizados em CSS do Brasil Central, de forma que os valores constam no intervalo de 51 e 88 espécies, descrito para esta região (Lima et al., 2015; Miranda et al., 2017; Silva et al., 2019; Schardong et al., 2020, Miranda et al., 2020). Entre áreas, a diferença também pode estar atrelada ao tamanho dos fragmentos, uma vez que áreas menores tendem a apresentar populações também menores (Macarthur and Wilson, 1967). A diversidade e equabilidade, todavia, estão abaixo do observado em outros levantamentos (Carvalho et al., 2008; Netteshein et al., 2010; Neto et al., 2016; Costa et al., 2019), indicando que embora a riqueza absoluta esteja dentro dos padrões, as espécies não estão distribuídas uniformemente e com uma elevada dominância. Esse cenário provavelmente está associado ao adensamento de espécies florestais, provocado pela longa ausência de fogo, fenômeno já relatado em diversos estudos conduzidos em savanas tropicais (Scott et al., 2012; Case and Staver, 2016; Stevens et al., 2017) e, conseqüentemente, para o Cerrado (Durigan and Ratter, 2006; Pellegrini et al., 2016; Abreu et al., 2017; Passos et al., 2022; Maracahipes-Santos et al., 2018; Rosan et al., 2019). Em nosso estudo, a principal espécie que evidenciou o adensamento foi *M. splendens*, que registrou elevada abundância e área basal e está presente tanto no Cerrado quanto em outras fisionomias tipicamente florestais (Brandão et al., 2011). A riqueza e diversidade de arbóreas, frente ao adensamento, tende a aumentar, posto que a interrupção de queimadas promove o desenvolvimento pleno de florestais (Pellegrini et al. 2016). Não obstante, esse ganho em riqueza e diversidade ocorrem em detrimento de espécies savonóides, as quais são dependentes do fogo para a reprodução e não toleram sombreamento ou pouca disponibilidade luminosa, acabando por serem limitadas a poucos indivíduos, ou mesmo eliminadas (Abreu et al., 2017).

Sobre a diferença na composição das parcelas de bordadura em relação ao interior, assume-se que, em geral, a interferência da borda ocorre devido à troca de matéria e energia entre as diferentes matrizes, alterando processos ecológicos e a estrutura da vegetação nativa, à medida que quanto maior o contraste, maior o fluxo e, portanto, maior a influência (Cadenasso et al., 2003). Para o Cerrado, entretanto, essa dinâmica ainda não está clara, uma vez que a transição entre matrizes não é tão abrupta (Reys et al., 2013), visto que diversos trabalhos evidenciam alteração na região de transição (Lima-Ribeiro, 2008; Dodonov et al., 2013) enquanto em outros, não foi observada diferença (Reys et al., 2013; Lisita, 2008).

Detectamos efeito de borda em ambos fragmentos, uma vez que a composição e estrutura diferiram dos níveis localizados no interior do fragmento. Todavia, apenas na área L essa diferença foi explicada a partir dos fatores adicionais medidos, isto é, parâmetros de solo e cobertura de não arbóreas. Portanto, outros fatores podem estar agindo sobre a área C, como a idade e o tamanho do fragmento (Harper et al., 2005; Didham and Lawton 1999); orientação solar (Honnay et al., 2002; Dodonov et al., 2013); e variações microclimáticas, as quais também variam ao longo do ano (Pohlman et al., 2007). Apesar de estudos sobre efeito de borda utilizando diferentes fragmentos de mesma vegetação sejam de demasiada importância, pois permitem uma melhor compreensão dos efeitos, diversos agentes podem infligir variabilidade, tornando árdua a busca por áreas que partilhem de características em comum (Dodonov et al., 2013).

4.2 Variáveis ambientais

Sobre a estrutura e a composição, os parâmetros relacionados ao carbono, isto é, COT, MO e CTC, demonstraram relação inversa ao observado na literatura, posto que estão altamente correlacionados à densidade de indivíduos e à riqueza, embora, em relação a este último, estudos demonstrem que altas taxas de carbono beneficiem espécies florestais em detrimento de espécies de locais abertos (Giácomo et al., 2015; Pellegrini et al., 2016; Abreu et al., 2017; Dantas et al., 2018). Tal comportamento possivelmente está relacionado à passagem do fogo, que altera a dinâmica do carbono, aumentando ou diminuindo de acordo com a intensidade e frequência da queimada (González-Pérez, 2004; Silva and Batalha, 2008).

A riqueza, independente de não ter diferido entre níveis, recebeu interferência negativa do alumínio e positiva do magnésio (Carvalho and Martins 2009; Neri et al., 2012). O alumínio, elemento abundante no Cerrado e que se torna tóxico em solos ácidos,

reduz a riqueza possivelmente pela seleção de espécies que possuam mecanismos de tolerância. Tais mecanismos podem ser internos (espécies acumuladoras), quelatando o Al no citoplasma e organelas, culminando na acumulação tecidual; e externos (espécies excludentes), em que o mineral é eliminado nos tecidos condutores (Ma et al., 1997; Andrade et al., 2011). Dentre as espécies preferencialmente registradas em LE, onde os teores de Al são mais elevados, *S. ferrugineus*, *K. coriacea*, *B. gaudichaudii*, e *S. adstringens* são excludentes, e *V. rufa* é acumuladora (Oliveira et al., 2019; Haridasan, 2000). Em contrapartida, o magnésio e, por conseguinte, a soma de bases, pode estar relacionado ao aumento do pH, à medida em que ocorre a diminuição da acidez, íons de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+ tornam-se disponíveis (Cardoso et al., 2011; Costa et al., 2018), propiciando o desenvolvimento de espécies mais exigentes nesses nutrientes e menos tolerantes ao alumínio. Tanto o alumínio, quanto o magnésio podem ter sofrido alterações em consequência da queimada, todavia é relatado na literatura que os efeitos ocorrem imediatamente após o distúrbio, com o reestabelecimento dos níveis pouco tempo após a passagem do fogo (Redin et al., 2011). Para o alumínio, comumente observa-se redução em decorrência do aumento do pH a partir da deposição de cinzas, enquanto o magnésio aumenta imediatamente após a queima, reduzindo logo em seguida pela ação da lixiviação provocada pela pluviosidade (Coutinho, 1990; Knicker, 2007; Redin et al., 2011), fato que pode ser corroborado pela ocorrência do evento em setembro, ou seja, final da estação seca (Marcuzzo et al., 2011). Tal alteração, entretanto, não pode ser associada às lavouras adjacentes, visto que os teores de Al se encontram dentro dos valores normais para áreas de CSS, 0,4 a 1,9 mmolc/dm³ (Vasconcelos et al., 2010). Já o Mg está fora dos padrões relatados para CSS, o que pode estar associado ao adensamento, uma vez que o aumento da deposição de serrapilheira eleva os teores do elemento (Bueno et al., 2018; Passos et al., 2022).

Embora a análise aponte variação de acordo com o pH, o diâmetro pode ter sido influenciado indiretamente pelo alumínio, posto que ambos estão altamente correlacionados e demonstraram comportamento semelhante. Grande parte do alumínio no solo encontra-se em forma mineral (aluminossilicatos e óxidos de alumínio), porém em ambiente ácido, o Al hidrolisa as moléculas de água, formando hidróxido de alumínio, que em pH a 4,3, toma a forma trivalente mais abundante (Kisnieriené e Lapeikaité, 2015). Conforme supracitado, diversas espécies nativas do Cerrado apresentam mecanismos de tolerância ao Al (Oliveira et al, 2019), de modo que além da tolerância, o

estímulo ao crescimento já foi relatado (Pilon-Smits et al., 2009), sobretudo para espécies lenhosas adaptadas a solos ácidos (Hajiboland et al., 2013).

A densidade de indivíduos foi significativamente alterada pela cobertura de *Urochloa* sp, sobretudo na borda de L, a qual era ocupada quase integralmente por essa gramínea invasora. Diversos estudos demonstram os efeitos negativos desta espécie sobre as comunidades vegetais do Cerrado, principalmente do estrato herbáceo-arbustivo, com o qual compete diretamente (Pivelo et al., 1999; Durigan et al., 2007; Mendonça et al., 2015; Damasceno et al., 2018). Para arbóreas, mesmo que de modo geral, possuam tolerância à invasão em função do maior porte e longevidade, a alteração na comunidade pode ocorrer mediante competição ou barreira física, visto que espécies invasoras alteram os recursos disponíveis e, por conseguinte, a dinâmica da comunidade, impedindo a germinação ou regeneração de novos indivíduos (Mason et al, 2009; Hoffmann and Haridasan 2008; Ferreira et al., 2016; Damasceno et al., 2018). Ainda, *Urochloa* sp. apresenta altas taxas de germinação e rápido estabelecimento de plântulas, mesmo que as sementes não permaneçam viáveis por longo período, o que indica um comportamento oportunista e que sobrepuja o desenvolvimento de espécies nativas (Dantas-Junior et al. 2018). Mendonça et al. (2015), em estudo realizado com enfoque no estrato inferior, o qual foi reduzido pela elevada cobertura de gramíneas africanas, sugerem que o mesmo efeito poderá ser observado na comunidade lenhosa com o passar do tempo, à medida que a ocupação do Cerrado por invasoras é recente e as arbóreas já estariam presentes antes da chegada de exóticas. Além disso, estas espécies produzem elevada quantidade de biomassa, o que modifica o regime natural do fogo, aumentando sua frequência e intensidade (Lannes et al., 2016; Gorgone-Barbosa et al., 2015), o que pode ter contribuído para o incêndio ocorrido na área L. Assim, a presença de *Urochloa* sp. representa uma grande ameaça à composição e estrutura do remanescente, posto que alterou a estrutura e apresenta potencial de suprimir a riqueza, sobretudo considerando o objetivo preconizado na manutenção de reservas, isto é, a conservação da biodiversidade. Sampaio e Schmidt (2013) apontam invasões biológicas como um efeito indireto da ação antrópica, os quais são menos perceptíveis e até mesmo negligenciadas, de modo que dificilmente são consideradas e, quando percebidas, os remanescentes já se encontram em estágio avançado de degradação, o que torna urgente seu controle e monitoramento.

Ainda sobre a densidade, apesar de *F. arenicola* reger a distribuição das parcelas do interior indicar agrupamento em torno da cobertura desta espécie, não houve alteração significativa da densidade total, o que pode estar associado ao seu padrão de distribuição

em touceiras espaçadas (Silva Filho, 2006), viabilizando que a luminosidade penetre no estrato inferior e, portanto, atue no desenvolvimento de propágulos. Trata-se de uma espécie rara e ameaçada, que forma populações densas, porém concentradas e registradas em poucos estados (Filgueiras, 2021) e, mesmo no caso de alteração da riqueza ou estrutura da comunidade, não pode ser considerada nociva, pois é nativa da região e presente na área por sua capacidade de dispersão e competência ecológica (Moro et al., 2012).

Embora os fragmentos apresentem riqueza e composição semelhante a outras áreas de CSS (Silva et al., 2019; Françoso et al., 2016), a diversidade e estrutura receberam efeitos negativos do adensamento e da cobertura de *Urochloa* sp. Ao passo que o avanço florestal promove o domínio de arbóreas em detrimento espécies de savana, tornando-as isoladas ou limitadas a pequenas populações. A presença de *Urochloa* sp, reduziu a densidade de indivíduos, seja pela competição ou pelo bloqueio físico à germinação de novos indivíduos, que do mesmo modo, a longo prazo, podem ser eliminados (Mason et al., 2009). Quanto à influência agrícola, somente a presença de *Urochloa* sp, está associada à atividade. Ainda, considerando efeito de borda sobre os fragmentos, apenas para a área contígua às lavouras os parâmetros medidos foram capazes de indicar a origem da variabilidade, de modo que a área C permaneceu homogênea em todos as variáveis medidas. Assim, tendo em vista que a influência da borda é amplamente afetada por diversos fatores, torna-se necessário a inclusão da medição de outros fatores, sobretudo microclimáticos, como temperatura e insolação, posto que podem estar atuando sobre a área C (Dodonov et al., 2013). Os demais componentes que determinaram variabilidade são intrínsecos ao Cerrado, cuja composição e estrutura dependem de diversos fatores, como clima, solo e incidência de fogo (Scariot et al., 2005).

5. CONCLUSÃO

A composição de espécies encontrada nos fragmentos correspondeu a levantamentos realizados no cerrado *sensu stricto*. Todavia, a presença de *Urochloa* sp. atribuída à atividade agrícola, alterou a estrutura da comunidade lenhosa, reduzindo a densidade de indivíduos na zona de transição entre matrizes. Embora a composição na borda da área controle tenha diferido do interior, não foi detectado fator determinante na variação, de modo que outros agentes podem estar atuando no fragmento.

6. BIBLIOGRAFIA

ABNT, 2016. NBR 6457/2016. Amostras de solo: preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização: método de ensaio.

Abreu, R.C.R., Hoffmann, W.A., Vasconcelos, H.L., Pilon, N.A., Rossatto, D.R., Durigan, G., 2017. The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Science Advances* 3, e1701284. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701284>

Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., de Moraes Gonçalves, J.L., Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Alves, F.M., Lehni, C.R., Damasceno-Júnior, G.A., Sartori, Â.L.B., Pott, A., Potti, V.J., Bortolotto, I.M., Ishii, I.H., Salis, S.M., Urbanetz, C., Bueno, M.L., Sciamarelli, A., 2018. Coleções Botânicas do estado de Mato Grosso do Sul: situação atual e perspectivas. *Iheringia, Série Botânica*. 73, 93–100. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s93>

Amorim, M.W., Melo-Júnior, J.C.F., 2016. Plasticidade morfológica de *Myrcia splendens* (S.w.) CD. (*Myrtaceae*) ocorrente em Mata Atlântica e Cerrado. *Iheringia, Série Botânica*. 71, 261–268.

Anderson, W.R., 1979. Floral Conservatism in Neotropical Malpighiaceae. *Biotropica* 11, 219–223. <https://doi.org/10.2307/2388042>

Andrade, L.R.M., Ikeda, M., Velho do Amaral, L.I., Ishizuka, J., 2011. Organic acid metabolism and root excretion of malate in wheat cultivars under aluminium stress. *Plant Physiology and Biochemistry* 49, 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2010.09.023>

Aquino, F.D., Oliveira, M., 2006. Reserva Legal no Bioma Cerrado: uso e preservação. *Embrapa Cerrados, Documentos* 158, 1–25.

Assis, G.B., Pilon, N.A.L., Siqueira, M.F., Durigan, G., 2021. Effectiveness and costs of invasive species control using different techniques to restore cerrado grasslands. *Restoration Ecology* 29, e13219. <https://doi.org/10.1111/rec.13219>

Balduino, A.P. do C., Souza, A.L. de, Meira Neto, J.A.A., Silva, A.F. da, Silva Júnior, M.C. da, 2005. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. *Rev. Árvore* 29, 25–34. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622005000100004>

Batalha, M.A., Martins, F.R., 2007. The vascular flora of the cerrado in Emas National Park (Central Brazil): a savanna flora summarized. *Braz. arch. biol. technol.* 50, 269–277.

Borges, H.B.N.; Elton, E.A.; Vendramin, L.N. 2014. Flora arbórea do Mato Grosso: tipologias vegetais e suas espécies. *Entrelinhas, Cuiabá*, 259 p.

Brandão, M.M., Vieira, F. de A., Carvalho, D. de, 2011. Estrutura genética em microescala espacial de *Myrcia splendens* (Myrtaceae). *Rev. Árvore* 35, 957–964. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000600001>

Brasil, 2012. 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, maio de 2012. Access: jan. 2022.

Brasil, L.S., Giehl, N.F. da S., Santos, J.O. dos, Santos, A.O. dos, Marimon, B.S., Junior, B.H.M., 2013. Efeito de borda sobre a camada de serapilheira em área de cerradão no leste de Mato Grosso. *Biotemas* 26, 37–47. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n3p37>

Brasil, 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. Retrieved from: <https://servicodados.ibge.gov.br/Download/Download.ad.ashx?http=1&u=biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Access: jan. 2022.

Bridgewater, S., Ratter, J.A., Felipe Ribeiro, J., 2004. Biogeographic patterns, β -diversity and dominance in the cerrado biome of Brazil. *Biodiversity and Conservation* 13, 2295–2317. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000047903.37608.4c>

Bueno, M.L., Oliveira-Filho, A.T. de, Pantara, V., Pott, A., Damasceno-Junior, G.A., 2018. Flora arbórea do Cerrado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica*. 73, 53–64. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s53>

Cadenasso, M.L., Pickett, S.T.A., Weathers, K.C., Jones, C.G., 2003. A Framework for a Theory of Ecological Boundaries. *BioScience* 53, 750–758. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0750:AFFATO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0750:AFFATO]2.0.CO;2)

Campello, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: Dias, L. E. & Mello, J. W. V. (Ed.). *Recuperação de Áreas Degradadas*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa/ Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 183-196.

Canfield, R. 1941. Application of Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. *Journal of Forestry*, 39, 388-394.

Cardoso, E.L., Silva, M.L.N., Curi, N., Ferreira, M.M., Freitas, D.A.F. de, 2011. Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* 35, 613–622. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000200030>

- Carvalho, F.A., Hugo, V., Rodrigues, P., Kilca, R., Siqueira, A., Araújo, G., Schiavini, I., 2008. Composição florística, riqueza e diversidade de um cerrado *Sensu stricto* no sudeste do estado de Goiás. *Bioscience Journal* 24, 64–72.
- Carvalho, P. E. R., 2003. Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa Florestas, Brasília. 1044 p.
- Carvalho, D.A. de, Martins, F.R., 2009. Shrub and tree species composition in the cerrados of Southwest Minas Gerais. *Cerne*, 15, 142-154
- Case, M.F., Staver, A.C., 2017. Fire prevents woody encroachment only at higher-than-historical frequencies in a South African savanna. *Journal of Applied Ecology* 54, 955–962. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12805>
- Clarke, K. R.; Warwick, R. M. Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation. *PRIMER – E: Plymouth*. United Kingdom, v. 2, p. 117-143, 1994.
- Costa, J.P., Santos, L.C. da S., Rios, J.M., Rodrigues, A.W., Neto, O.C.D., Júnior, J.A. do P., Vale, V.S. do, 2019. Estrutura e diversidade de trechos de Cerrado *sensu stricto* às margens de rodovias no estado de Minas Gerais. *Ciência Florestal* 29, 698–714. <https://doi.org/10.5902/1980509826869>
- Costa, T.G.A., Iwata, B. de F., Coelho, J.V., Rocha, I.L., Santos, J.G.P. dos, Leopoldo, N.C.M., Alves, M.F., Maciel, A.C.R., Clementino, G.E. dos S., 2018. Atributos de qualidade do solo sob fitofisionomias de cerrado *sensu stricto* e cerradão no Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade* 5, 625–642. <https://doi.org/10.21438/rbgas.051016>
- Coutinho, L. M. O Cerrado e a ecologia do fogo. *Ciência Hoje*, Brasília, v. 12, n. 68, p. 22-30, 1990.
- Curtis JT, McIntosh RP (1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32 (3):476-496. doi:10.2307/1931725
- Damasceno, G., Souza, L., Pivello, V., Gorgone-Barbosa, E., Giroldo, P., Fidelis, A., 2018. Impact of invasive grasses on Cerrado under natural regeneration. *Biological Invasions* 20. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1800-6>
- Dantas, D., Souza, M.J., Vieira, A., Oliveira, M., Pereira, I., Machado, E., Souza, C.M., Rocha, W., 2018. Soil Influences on Tree Species Distribution in a Rupestrian Cerrado Area. *Floresta Ambient.* 25. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.060517>
- Dantas-Junior, A.B., Musso, C., Miranda, H.S., 2018. Seed longevity and seedling emergence rate of *Urochloa decumbens* as influenced by sowing depth in a Cerrado soil. *Grass and Forage Science* 73, 811–814. <https://doi.org/10.1111/gfs.12347>

Didham, R.K., Lawton, J.H., 1999. Edge Structure Determines the Magnitude of Changes in Microclimate and Vegetation Structure in Tropical Forest Fragments. *Biotropica* 31, 17–30. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00113.x>

Dodonov, P., Harper, K.A., Silva-Matos, D.M., 2013. The role of edge contrast and forest structure in edge influence: vegetation and microclimate at edges in the Brazilian cerrado. *Plant Ecol* 214, 1345–1359. <https://doi.org/10.1007/s11258-013-0256-0>

Dodonov, P., Harper, K.A., de Oliveira Xavier, R., Silva Matos, D.M., 2019. Spatial pattern of invasive and native graminoids in the Brazilian cerrado. *Plant Ecol* 220, 741–756. <https://doi.org/10.1007/s11258-019-00949-6>

Durigan, G., Siqueira, M.F. de, Franco, G.A.D.C., 2007. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)* 64, 355–363.

Durigan, G., Ratter, J.A., 2006. Successional changes in Cerrado and Cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962–2000. *Edinburgh Journal of Botany* 63, 119–130. <https://doi.org/10.1017/S0960428606000357>

Eisenlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F. Nascimento, M.T.; Santos, A.C.L.; Rodrigues, P.J.P. Estruturas em comunidades vegetais em áreas suscetíveis a efeitos de borda: conceitos, métodos e estudos de caso. In: Eisenlohr et al. 2015. *Fitossociologia no Brasil*. Editora UFV, Viçosa, MG, p. 119-138.

Felfili, J.M. & Silva Júnior, M.C. 2005. Capítulo síntese. In *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação* (A. Scariot, J.C. Sousa Silva & J.M. Felfili. orgs.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 25-44.

Felfili, J. M.; Eisenlohr, P. V.; Melo, M. M. R. F.; Andrade, L. A.; Neto, J. A. A. M. 2013. *Fitossociologia no Brasil*. UFV, Viçosa, 558 p.

Ferreira, L.V., Parolin, P., Matos, D.C.L., Cunha, D.A., Chaves, P.P., Neckel, S.O., 2016. The effect of exotic grass *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster (Poaceae) in the reduction of species richness and change of floristic composition of natural regeneration in the Floresta Nacional de Carajás, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 88, 589–597. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150121>

Ferreira, E.B., Cavalcanti, P.P., Nogueira, D.A., 2014. ExpDes: An R Package for ANOVA and Experimental Designs. *Applied Mathematics* 5, 2952–2958. <https://doi.org/10.4236/am.2014.519280>

Filgueiras, T.S. Gramíneas do Cerrado. Instituto Brasileiro de Geografia estatística, Rio de Janeiro, 634 p. 2021

Flora e Funga do Brasil. 2022. Available in: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>. Acess: Apr 2022

Franzon, R.C.; Campos, L.Z.O.; Proença, C. E. B.; Sousa-Silva, J.C. Araças do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Embrapa Cerrados, Planaltina. Documentos 266, 47 p. 2009

Garrett, R.D., Koh, I., Lambin, E.F., le Polain de Waroux, Y., Kastens, J.H., Brown, J.C., 2018. Intensification in agriculture-forest frontiers: Land use responses to development and conservation policies in Brazil. *Global Environmental Change* 53, 233–243. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.09.011>

Giácomo, R.G., Pereira, M.G., Guareschi, R.F., Machado, D.L., 2015. Atributos químicos e físicos do solo, estoques de carbono e nitrogênio e frações húmicas em diferentes formações vegetais. *Ciência Florestal* 25, 617–631. <https://doi.org/10.5902/1980509819613>

González-Pérez, J.A., González-Vila, F.J., Almendros, G., Knicker, H., 2004. The effect of fire on soil organic matter—a review. *Environment International* 30, 855–870. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2004.02.003>

Gorgone-Barbosa, E., Pivello, V.R., Bautista, S., Zupo, T., Rissi, M.N., Fidelis, A., 2015. How can an invasive grass affect fire behavior in a tropical savanna? A community and individual plant level approach. *Biol Invasions* 17, 423–431. <https://doi.org/10.1007/s10530-014-0740-z>

Governo do Estado do Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO. 2019. Plano de manejo – Parque Estadual das Nascente do Rio Taquari. Disponível em: < https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Encarte-1_setembro.2019.pdf > Acesso em março de 2022.

Guidoni-Martins, K.G., Maracahipes, L., Melo, A.S., Cianciaruso, M.V., 2021. Annual fires reduce local species richness but do not homogenize the composition of savanna woody species. *Flora* 281, 151868. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2021.151868>

Hajiboland, R., Bahrami Rad, S., Barceló, J., Poschenrieder, C., 2013. Mechanisms of aluminum-induced growth stimulation in tea (*Camellia sinensis*). *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 176, 616–625. <https://doi.org/10.1002/jpln.201200311>

Haridasan, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 54-64, 2000.

Harper, K., Macdonald, S., Burton, P., Chen, J., Brososke, K., Saunders, S., Euskirchen, E., Roberts, D., Jaiteh, M., Esseen, P.-A., 2005. Edge Influence on Forest Structure and

Composition in Fragmented Landscapes. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00045.x>

Hoffmann, W.A., Haridasan, M., 2008. The invasive grass, *Melinis minutiflora*, inhibits tree regeneration in a Neotropical savanna. *Austral Ecology* 33, 29–36. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2007.01787.x>

Honnay, O., Verheyen, K., Hermy, M., 2002. Permeability of ancient forest edges for weedy plant species invasion. *Forest Ecology and Management* 161, 109–122. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00490-X](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00490-X)

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Terra Brasilis – PRODES (Desmatamento) – Cerrado, 2022. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>). Access: jan. 2022.

Jardim, A.V.F., Batalha, M.A., 2009. Dispersal syndromes related to edge distance in cerrado sensu stricto fragments of central-western Brazil. *Braz. arch. biol. technol.* 52, 1167–1177. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132009000500014>

Kisnieriene, V., Lapeikaite, I., 2015. When chemistry meets biology: The case of aluminium - A review. *Chemija* 26, 148–158

Knicker, H., 2007. How does fire affect the nature and stability of soil organic nitrogen and carbon? A review. *Biogeochemistry* 85, 91–118. <https://doi.org/10.1007/s10533-007-9104-4>

Lannes, L.S., Bustamante, M.M.C., Edwards, P.J., Olde Venterink, H., 2016. Native and alien herbaceous plants in the Brazilian Cerrado are (co-)limited by different nutrients. *Plant Soil* 400, 231–243. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2725-9>

Lima, R.A.F. de, Rando, J.G., Barreto, K.D., 2015. Composição e diversidade no cerrado do leste de mato grosso do sul, brasil. *Rev. Árvore* 39, 9–24.

Lima-Ribeiro, M. de S., 2008. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 22, 535–545. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000200020>

Lisita, V.C.V. Estudo de fragmento de cerrado stricto sensu em nove empreendimentos agropecuários do Noroeste de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília: DF. 129p. 2008

Loiola, M.I.B. & Costa-Lima, J.L. 2022. Erythroxylaceae. In Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000111>. Acessado em 27.03.2022.

Lorenzi, H., 2016. Árvores Brasileiras. Instituto Plantarum, Nova Odessa/SP, 7^aed Plantarum 384p.

Ma, J.F., Zheng, S.J., Matsumoto, H., 1997. Specific Secretion of Citric Acid Induced by Al Stress in *Cassia tora* L. *Plant and Cell Physiology* 38, 1019–1025. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.pcp.a029266>

MacArthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. *The Theory of Island Biogeography*, REV-Revised. ed. Princeton University Press

Machado, I., Tavares, M., Medeiros, P., Giongo, M., Souza, P., Batista, A., 2019. Florística e fitossociologia de um fragmento de Cerrado lato sensu, Gurupi, TO. *Pesquisa Florestal Brasileira* 39. <https://doi.org/10.4336/2019.pfb.39e201801685>

Maracahipes-Santos, L., Santos, J.O. dos, Reis, S.M., Lenza, E., 2018. Temporal changes in species composition, diversity, and woody vegetation structure of savannas in the Cerrado-Amazon transition zone. *Acta Bot. Bras.* 32, 254–263. <https://doi.org/10.1590/0102-33062017abb0316>

Marcuzzo, F.F.N., Rocha, H.M., Melo, D.C. de R., 2011. Mapeamento da precipitação pluviométrica no bioma Cerrado do estado do Mato Grosso. *Boletim Goiano de Geografia* 31, 83–97. <https://doi.org/10.5216/bgg.v31i2.16847>

Martinelli, G. & Martins, E., 2010. Panorama nacional sobre espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira. In *Diversidade Vegetal Brasileira: conhecimento, conservação e uso* (M.L. Asby, F.D.A. Matos, & I.L. Amaral, orgs.). Sociedade Botânica do Brasil, Manaus, p. 592-595.

Mason, T.J., French, K., Lonsdale, W.M., 2009. Do graminoid and woody invaders have different effects on native plant functional groups? *Journal of Applied Ecology* 46, 426–433. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01607.x>

Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E.; Fagg, C. W. *Flora Vascular do Bioma Cerrado*. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J. F. (Eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2008. p.421-1.279.

Mendonça, A.H., Russo, C., Melo, A.C.G., Durigan, G., 2015. Edge effects in savanna fragments: a case study in the cerrado. *Plant Ecology & Diversity* 8, 493–503. <https://doi.org/10.1080/17550874.2015.1014068>

Metzger, J.P., Bustamante, M.M.C., Ferreira, J., Fernandes, G.W., Librán-Embíd, F., Pillar, V.D., Prist, P.R., Rodrigues, R.R., Vieira, I.C.G., Overbeck, G.E., 2019. Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais. *Perspectives in Ecology and Conservation* 17, 104–116. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.09.001>

Miranda, S. do C. de, Júnior, M.C. da S., Vasconcelos, W.A., Carvalho, P.S. de, 2020. Relação solo-vegetação em duas áreas de cerrado sentido restrito na Serra Dourada,

Goiás. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* 11, 21–35. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.004.0002>

Miranda, S., Vasconcelos, W., Mata, C., Fonseca, K., Cezare, C., 2017. O Cerradão de Goiás e suas relações florísticas e estruturais com outras áreas no Brasil. *Enciclopédia Biosfera* 14, 1058–1069. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017B89

Moro, M.F., Souza, V.C., Oliveira-Filho, A.T. de, Queiroz, L.P. de, Fraga, C.N. de, Rodal, M.J.N., Araújo, F.S. de, Martins, F.R., 2012. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Bot. Bras.* 26, 991–999.

Neri, A.V., Schaefer, C.E.G.R., Silva, A.F., Souza, A.L., Ferreira-Junior, W.G., Meira-Neto, J. a. A., 2012. The influence of soils on the floristic composition and community structure of an area of brazilian Cerrado vegetation. *Edinburgh Journal of Botany* 69, 1–27. <https://doi.org/10.1017/S0960428611000382>

Neto, V.L.S., Oliveira, A.L. de, Ferreira, R.Q. de S., Souza, P.B. de, Viola, M.R., 2016. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de cerrado sensu stricto, Dueré-TO. *Revista de Ciências Ambientais* 10, 91–106. <https://doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>

Nettesheim, F.C., 2010. Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado sensu stricto de Buritis, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro* 61

Oliveira, A. P.; Dusi, D. M. A.; Walter, B. M. T.; Gomes, A. C. M. M.; Noronha, S. E.; Braga, M. B.; Coelho, C. M.; Barros, L. M. G. Avaliação de espécies do Cerrado quanto à tolerância ao alumínio. *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*. Brasília. 2019. 26p

Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L., 2000. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate1. *Biotropica* 32, 793–810. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x>

Oliveira-Filho, A. T.; Ratter, J. A. Vegetation physiognomies and wood flora of the bioma Cerrado. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. (Eds.). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical Savanna*. New York: Columbia University Press, 2002. p. 91-120.

Passos, F.B., Marimon, B.S., Phillips, O.L., Morandi, P.S., das Neves, E.C., Elias, F., Reis, S.M., de Oliveira, B., Feldpausch, T.R., Marimon Júnior, B.H., 2018. Savanna turning into forest: concerted vegetation change at the ecotone between the Amazon and “Cerrado” biomes. *Braz. J. Bot* 41, 611–619. <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0470-z>

- Pellegrini, A.F.A., Socolar, J.B., Elsen, P.R., Giam, X., 2016. Trade-offs between savanna woody plant diversity and carbon storage in the Brazilian Cerrado. *Global Change Biology* 22, 3373–3382. <https://doi.org/10.1111/gcb.13259>
- Pereira, F.C., Guilherme, F.A.G., Marimon, B.S., 2021. Edge Effects on Successional Dynamics of Forest Fragments in the Brazilian Cerrado. *Floresta Ambient.* 28. <https://doi.org/10.1590/2179-8087-FLORAM-2020-0063>
- Pilon-Smits, E.A.H., Quinn, C.F., Tapken, W., Malagoli, M., Schiavon, M., 2009. Physiological functions of beneficial elements. *Curr Opin Plant Biol* 12, 267–274. <https://doi.org/10.1016/j.pbi.2009.04.009>
- Pinto, A.M., Ribeiro, R.J., Alencar, J. da C., Barbosa, A.P., 2005. Fenologia de Simarouba amara Aubl. na reserva florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM. *Acta Amaz.* 35, 347–352. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000300007>
- Pivello, V.R., Shida, C.N., Meirelles, S.T., 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 8, 1281–1294. <https://doi.org/10.1023/A:1008933305857>
- Pohlman, C.L., Turton, S.M., Goosem, M., 2007. Edge Effects of Linear Canopy Openings on Tropical Rain Forest Understory Microclimate. *Biotropica* 39, 62–71. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00238.x>
- Primack, R.B.; Rodrigues, E. 2011. *Biologia da Conservação*. Editora Planta. 328 p.
- Proença, C.E.B., Soares-Silva, L.H., Villarroel, D., Gomes-Bezerra, K.M., Rosa, P.O., Faria, J.E.Q. de, Sobral, M., 2018. Flora do Mato Grosso do Sul: *Myrtaceae*. *Iheringia, Série Botânica.* 73, 277–282. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s277>
- R Development Core Team. *The R Project for Statistical Computing*. 2021. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Access: jan. 2022.
- Ratter, J., Bridgewater, S., Ribeiro, J., 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60, 57–109. <https://doi.org/10.1017/S0960428603000064>
- Ratter, J.A., Bridgewater, S., Atkinson, R., Ribeiro, J.F., 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 53, 153–180. <https://doi.org/10.1017/S0960428600002821>
- Ratter, J.A., Dargie, T.C.D., 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 49, 235–250. <https://doi.org/10.1017/S0960428600001608>

- Rausch, L.L., Gibbs, H.K., Schelly, I., Brandão Jr, A., Morton, D.C., Filho, A.C., Strassburg, B., Walker, N., Noojipady, P., Barreto, P., Meyer, D., 2019. Soy expansion in Brazil's Cerrado. *Conservation Letters* 12, e12671. <https://doi.org/10.1111/conl.12671>
- Reatto, A.; Correia, J. R.; Spera, S. T.; Martins, E. de S.; Solos do bioma cerrado-aspectos pedológicos. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de.; Ribeiro, J. F. (Eds.). *Cerrado-ecologia e flora*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008.
- Redin, M., Santos, G. de F. dos, Miguel, P., Denega, G.L., Lupatini, M., Doneda, A., Souza, E.L. de, 2011. IMPACTOS DA QUEIMA SOBRE ATRIBUTOS QUÍMICOS, FÍSICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO. *Ciênc. Florest.* 21, 381–392. <https://doi.org/10.5902/198050983243>
- Reys, P., Camargo, M.G.G. de, Grombone-Guaratini, M.T., Teixeira, A. de P., Assis, M.A., Morellato, L.P.C., 2013. Estrutura e composição florística de um Cerrado sensu stricto e sua importância para propostas de restauração ecológica. *Hoehnea* 40, 449–464. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062013000300005>
- Ribeiro, J., Walter, B., 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. pp. 151–212.
- Rocha Filho, L.C. da, Lomônaco, C., 2006. Variações fenotípicas em subpopulações de *Davilla elliptica* A. St.-Hil. (Dilleniaceae) e *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. *Acta Bot. Bras.* 20, 719–725. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000300021>
- Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., Nave, A.G., Aronson, J., Barreto, T.E., Vidal, C.Y., Brancalion, P.H.S., 2011. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management, The Ecology and Ecosystem Services of Native Trees: Implications for Reforestation and Land Restoration in Mesoamerica* 261, 1605–1613. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.005>
- Rosan, T.M., Aragão, L.E.O.C., Oliveras, I., Phillips, O.L., Malhi, Y., Gloor, E., Wagner, F.H., 2019. Extensive 21st-Century Woody Encroachment in South America's Savanna. *Geophysical Research Letters* 46, 6594–6603. <https://doi.org/10.1029/2019GL082327>
- Sampaio, A.B., Schmidt, I.B., 2013. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil* 32–49. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v%vi%i.351>
- Scariot, A.A.; Sousa-Silva, J.C.; Felfili, J.M., 2005. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 439 p.
- Schardong, G.F., Azevedo, G.B. de, Alves, F.M., Souza, H.H. de S., Junior, A.B. da S., Jesus, N. da S., Oliveira, I.C. de, 2020. Florística, diversidade e fitossociologia em um fragmento de cerrado sentido restrito, em Chapadão do Sul – MS/ Floristic, diversity and

phytoosociology in a fragment of cerrado stricto sensu, in Chapadão do Sul – MS. *Brazilian Journal of Development* 6, 39199–39214. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-458>

Scott, K., Setterfield, S.A., Douglas, M.M., Parr, C.L., Schatz, J., Andersen, A.N., 2012. Does long-term fire exclusion in an Australian tropical savanna result in a biome shift? A test using the reintroduction of fire. *Austral Ecology* 37, 693–711. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2012.02379.x>

Sebastiani, R., Francener, A., Silva, C.V. da, Almeida, R.F. de, 2015. An illustrated checklist of Malpighiaceae from the Chapada dos Veadeiros region, Goiás, Brazil. *Check List* 11, 1801–1801. <https://doi.org/10.15560/11.6.1801>

SiBCS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa Solos, Brasília. 5ª edição, 355p.

Silva, D.M., Batalha, M.A., 2008. Soil–vegetation relationships in cerrados under different fire frequencies. *Plant Soil* 311, 87. <https://doi.org/10.1007/s11104-008-9660-y>

Silva Filho, J.P.B. Caracterização anatômica de *Filgueirasia Arenicola* (McClure) Guala (Poaceae : Bambusoideae : Arthrostylidiinae). Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília. 156p. 2006

Silva Júnior, M.C. 100 árvores do cerrado sentido restrito. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, DF. 303 p. 2012

Silva, G.E., Guilherme, F.A.G., Carneiro, S.E.S., Pinheiro, M.H.O., Ferreira, W.C., 2019. Heterogeneidade ambiental e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em três áreas de Cerrado sentido restrito no Sudoeste goiano. *Ciênc. Florest.* 29, 924–940.

Soares, D.M., Nascimento, A.R.T., Silva, L.C., Júnior, G.V. de P., 2015. Natural Regeneration and Biological Invasion by *Pinus caribaea* Morelet in Two Vereda Sites: Woody Vegetation Response. *American Journal of Plant Sciences* 06, 2708. <https://doi.org/10.4236/ajps.2015.617272>

Soares-Filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., Alencar, A., 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344, 363–364. <https://doi.org/10.1126/science.1246663>

Stevens, N., Lehmann, C.E.R., Murphy, B.P., Durigan, G., 2017. Savanna woody encroachment is widespread across three continents. *Global Change Biology* 23, 235–244. <https://doi.org/10.1111/gcb.13409>

Strassburg, B.B.N., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, A.E., Oliveira Filho, F.J.B., Scaramuzza, C.A. de M., Scarano, F.R., Soares-Filho, B., Balmford, A., 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nat Ecol Evol* 1, 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

Sytsma, K.J., Litt, A., Zjhra, M.L., Chris Pires, J., Nepokroeff, M., Conti, E., Walker, J., Wilson, P.G., 2004. Clades, Clocks, and Continents: Historical and Biogeographical Analysis of Myrtaceae, Vochysiaceae, and Relatives in the Southern Hemisphere. *International Journal of Plant Sciences* 165, S85–S105. <https://doi.org/10.1086/421066>

Vasconcelos, V. et al. Caracterização de uma topossequência no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. 2010. *Embrapa Cerrados, Planaltina*, n. 277, 69 p.

The Angiosperm Phylogeny Group, Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., Fay, M.F., Byng, J.W., Judd, W.S., Soltis, D.E., Mabberley, D.J., Sennikov, A.N., Soltis, P.S., Stevens, P.F., 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181, 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Vogado, N.O., de Camargo, M.G.G., Locosselli, G.M., Morellato, L.P.C., 2016. Edge Effects on the Phenology of the Guamirim, *Myrcia Guianensis* (Myrtaceae), a Cerrado Tree, Brazil. *Tropical Conservation Science* 9, 291–312. <https://doi.org/10.1177/194008291600900115>

Wickham, H., Chang, W., Henry, L., Pedersen, T.L., Takahashi, K., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H., Dunnington, D., RStudio, 2022. *ggplot2: Create Elegant Data*

Yoshikawa, V.N., Duarte, M.C., 2022. Untangling *Eriotheca gracilipes* (Malvaceae, Bombacoideae): A new species and a new combination in *Eriotheca*. *Acta Bot. Bras.* 35, 653–659. <https://doi.org/10.1590/0102-33062020abb0490>

7. MATERIAL SUPLEMENTAR

Material Suplementar 1. Estrutura fitossociológica da Reserva Legal (L), adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E= Borda; M= Intermediário; I= Interior; VI= índice de valor de importância; Ab= abundância; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; AB= área basal; e DoR= dominância relativa.

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Myrcia splendens</i>	16,68	15,54	8,71	266,00	394,00	207,00	20,34	21,00	11,47	2,13	2,08	2,11	3,44	3,22	1,64	27,58	23,54	12,54
<i>Miconia albicans</i>	6,60	8,73	12,39	132,00	240,00	333,00	10,09	12,79	18,46	2,13	2,08	2,11	0,95	1,55	2,17	7,57	11,33	16,60
<i>Kielmeyera coriacea</i>	4,84	3,55	4,06	81,00	88,00	101,00	6,19	4,69	5,60	2,13	2,08	1,69	0,77	0,53	0,64	6,19	3,87	4,91
<i>Anadenanthera peregrina</i>	4,55	3,81	4,76	64,00	61,00	70,00	4,89	3,25	3,88	2,13	2,08	2,11	0,83	0,83	1,08	6,62	6,10	8,29
<i>Alibertia edulis</i>	2,98	1,37	1,05	60,00	22,00	13,00	4,59	1,17	0,72	2,13	2,08	2,11	0,28	0,12	0,04	2,23	0,85	0,32
<i>Styrax ferrugineus</i>	2,92	1,76	0,79	41,00	38,00	7,00	3,13	2,03	0,39	2,13	1,67	1,69	0,44	0,22	0,04	3,50	1,58	0,29
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	2,59	3,72	3,46	39,00	84,00	77,00	2,98	4,48	4,27	2,13	2,08	2,11	0,33	0,63	0,52	2,65	4,60	4,00
<i>Ouratea spectabilis</i>	2,39	2,70	3,57	40,00	62,00	87,00	3,06	3,30	4,82	2,13	2,08	2,11	0,25	0,37	0,49	1,97	2,70	3,79
<i>Byrsonima affinis</i>	2,03	1,41	1,33	20,00	16,00	19,00	1,53	0,85	1,05	2,13	1,67	1,69	0,30	0,23	0,16	2,43	1,70	1,25
<i>Terminalia corrugata</i>	2,00	1,37	1,64	19,00	19,00	24,00	1,45	1,01	1,33	1,70	1,67	1,69	0,36	0,20	0,25	2,85	1,44	1,89
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	1,97	1,18	0,89	13,00	17,00	9,00	0,99	0,91	0,50	1,70	1,67	1,69	0,40	0,13	0,06	3,20	0,97	0,49
<i>Eugenia ternatifolia</i>	1,96	1,60	1,55	34,00	35,00	31,00	2,60	1,87	1,72	2,13	2,08	2,11	0,15	0,12	0,11	1,16	0,86	0,84
<i>Handroanthus ochraceus</i>	1,93	1,76	1,67	30,00	36,00	31,00	2,29	1,92	1,72	2,13	2,08	2,11	0,17	0,17	0,15	1,36	1,27	1,17
<i>Pouteria ramiflora</i>	1,92	2,31	1,56	17,00	43,00	20,00	1,30	2,29	1,11	2,13	2,08	2,11	0,29	0,35	0,19	2,34	2,55	1,45
<i>Annona coriacea</i>	1,84	1,09	0,91	19,00	13,00	8,00	1,45	0,69	0,44	2,13	1,67	1,69	0,24	0,13	0,08	1,95	0,92	0,60
<i>Ouratea hexasperma</i>	1,78	2,29	3,40	30,00	54,00	86,00	2,29	2,88	4,77	2,13	2,08	2,11	0,12	0,26	0,43	0,93	1,91	3,32
<i>Connarus suberosus</i>	1,65	1,81	0,91	27,00	44,00	13,00	2,06	2,35	0,72	2,13	2,08	1,69	0,10	0,14	0,04	0,77	1,01	0,32
<i>Psidium laruotteanum</i>	1,58	1,62	1,57	23,00	34,00	28,00	1,76	1,81	1,55	2,13	2,08	2,11	0,11	0,13	0,14	0,85	0,96	1,04
<i>Licania humilis</i>	1,56	1,31	1,05	20,00	23,00	15,00	1,53	1,23	0,83	2,13	1,67	1,69	0,13	0,14	0,08	1,03	1,03	0,64
<i>Vochysia rufa</i>	1,53	0,25	0,92	13,00	2,00	7,00	0,99	0,11	0,39	1,70	0,42	1,69	0,23	0,03	0,09	1,88	0,21	0,67
<i>Myrcia variabilis</i>	1,51	0,54	0,37	20,00	7,00	3,00	1,53	0,37	0,17	1,70	0,83	0,84	0,16	0,06	0,01	1,29	0,41	0,10

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
Espécies/Níveis	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Guapira noxia</i>	1,48	1,52	1,17	22,00	35,00	23,00	1,68	1,87	1,27	2,13	2,08	2,11	0,08	0,08	0,02	0,62	0,62	0,12
<i>Tachigali subvelutina</i>	1,39	3,51	3,36	5,00	44,00	26,00	0,38	2,35	1,44	1,28	2,08	2,11	0,31	0,83	0,85	2,51	6,09	6,53
<i>Tabebuia aurea</i>	1,36	1,12	1,56	20,00	14,00	26,00	1,53	0,75	1,44	1,70	2,08	2,11	0,11	0,07	0,15	0,85	0,52	1,13
<i>Andira vermifuga</i>	1,26	0,99	1,01	12,00	9,00	8,00	0,92	0,48	0,44	2,13	1,67	2,11	0,09	0,11	0,06	0,75	0,84	0,46
<i>Eriotheca gracilipes</i>	1,19	0,57	1,35	12,00	5,00	18,00	0,92	0,27	1,00	1,70	1,25	1,27	0,12	0,03	0,23	0,96	0,18	1,78
<i>Caryocar brasiliense</i>	1,16	1,49	1,12	7,00	16,00	10,00	0,54	0,85	0,55	1,70	1,67	1,69	0,15	0,27	0,15	1,23	1,95	1,13
<i>Eugenia punicifolia</i>	1,07	0,68	1,37	13,00	8,00	22,00	0,99	0,43	1,22	1,28	1,25	2,11	0,12	0,05	0,10	0,94	0,35	0,79
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1,06	0,92	0,63	19,00	19,00	11,00	1,45	1,01	0,61	1,70	1,67	1,27	0,00	0,01	0,00	0,04	0,08	0,00
<i>Roupala montana</i>	1,01	2,83	2,93	7,00	74,00	73,00	0,54	3,94	4,05	1,70	1,67	1,27	0,10	0,39	0,45	0,78	2,87	3,47
<i>Eriotheca pubescens</i>	1,01	0,92	0,78	10,00	15,00	6,00	0,76	0,80	0,33	1,70	0,83	1,69	0,07	0,16	0,04	0,55	1,14	0,32
<i>Rourea induta</i>	0,96	0,64	0,33	11,00	9,00	2,00	0,84	0,48	0,11	1,70	1,25	0,84	0,04	0,03	0,01	0,32	0,20	0,04
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0,92	1,14	1,99	7,00	17,00	44,00	0,54	0,91	2,44	1,70	1,67	1,27	0,06	0,11	0,30	0,52	0,83	2,27
<i>Pouteria torta</i>	0,92	1,08	1,49	8,00	14,00	23,00	0,61	0,75	1,27	1,70	1,67	2,11	0,05	0,11	0,14	0,43	0,83	1,10
<i>Plenckia populnea</i>	0,87	1,05	1,17	6,00	10,00	19,00	0,46	0,53	1,05	1,70	2,08	1,69	0,06	0,07	0,10	0,46	0,54	0,78
<i>Eugenia aurata</i>	0,83	0,78	1,28	7,00	12,00	24,00	0,54	0,64	1,33	1,70	1,25	1,69	0,03	0,06	0,11	0,26	0,44	0,82
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0,82	0,58	0,43	9,00	6,00	5,00	0,69	0,32	0,28	1,28	1,25	0,84	0,06	0,02	0,02	0,49	0,17	0,16
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,81	0,55	0,25	7,00	4,00	3,00	0,54	0,21	0,17	1,28	1,25	0,42	0,08	0,03	0,02	0,62	0,18	0,16
<i>Dimorphandra mollis</i>	0,79	0,40	0,82	5,00	4,00	8,00	0,38	0,21	0,44	1,70	0,83	1,69	0,04	0,02	0,04	0,30	0,16	0,34
<i>Myrcia bella</i>	0,77	1,03	0,53	8,00	13,00	4,00	0,61	0,69	0,22	1,28	2,08	1,27	0,05	0,04	0,01	0,43	0,30	0,10
<i>Mouriri elliptica</i>	0,73	1,05	0,65	7,00	19,00	11,00	0,54	1,01	0,61	1,28	1,25	0,84	0,05	0,12	0,07	0,36	0,88	0,51
<i>Eremanthus cinctus</i>	0,71	0,54	0,61	7,00	5,00	7,00	0,54	0,27	0,39	1,28	1,25	1,27	0,04	0,02	0,02	0,30	0,12	0,19
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	0,69	0,86	0,48	6,00	15,00	7,00	0,46	0,80	0,39	1,28	1,25	0,84	0,04	0,07	0,03	0,34	0,54	0,20
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0,68	0,76	1,37	6,00	6,00	24,00	0,46	0,32	1,33	1,28	1,67	1,69	0,04	0,04	0,14	0,31	0,28	1,10
<i>Aiouea trinervis</i>	0,63	0,42	0,36	8,00	3,00	6,00	0,61	0,16	0,33	0,85	0,83	0,42	0,05	0,04	0,04	0,43	0,26	0,32
<i>Pterodon pubescens</i>	0,61	2,09	1,35	3,00	28,00	18,00	0,23	1,49	1,00	1,28	2,08	2,11	0,04	0,37	0,12	0,33	2,70	0,93

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
Espécies/Níveis	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0,61	0,69	0,19	7,00	7,00	1,00	0,54	0,37	0,06	0,85	1,25	0,42	0,05	0,06	0,01	0,43	0,44	0,09
<i>Simarouba amara</i>	0,60	0,56	1,21	6,00	6,00	19,00	0,46	0,32	1,05	0,85	1,25	1,69	0,06	0,02	0,12	0,50	0,12	0,89
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0,56	0,44	0,66	6,00	4,00	10,00	0,46	0,21	0,55	0,85	0,83	0,84	0,05	0,04	0,08	0,37	0,29	0,58
<i>Byrsonima sericea</i>	0,56	0,00	0,35	4,00	0,00	2,00	0,31	0,00	0,11	0,85	0,00	0,84	0,06	0,00	0,01	0,52	0,00	0,10
<i>Davilla elliptica</i>	0,56	0,16	0,00	4,00	1,00	0,00	0,31	0,05	0,00	1,28	0,42	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09	0,02	0,00
<i>Erythroxylum suberosum</i>	0,45	1,19	1,29	4,00	15,00	19,00	0,31	0,80	1,05	0,85	2,08	2,11	0,02	0,09	0,09	0,19	0,69	0,70
<i>Andira fraxinifolia</i>	0,40	0,16	0,53	2,00	1,00	3,00	0,15	0,05	0,17	0,85	0,42	1,27	0,03	0,00	0,02	0,20	0,02	0,16
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	0,40	0,61	0,39	3,00	6,00	2,00	0,23	0,32	0,11	0,85	1,25	0,84	0,01	0,03	0,03	0,12	0,25	0,20
<i>Tachigali aurea</i>	0,39	0,32	0,17	4,00	2,00	1,00	0,31	0,11	0,06	0,43	0,83	0,42	0,05	0,00	0,00	0,42	0,03	0,02
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0,38	0,34	0,38	2,00	2,00	2,00	0,15	0,11	0,11	0,85	0,83	0,84	0,02	0,01	0,02	0,13	0,08	0,18
<i>Vochysia cinnamomea</i>	0,36	1,21	0,89	2,00	18,00	11,00	0,15	0,96	0,61	0,85	1,67	1,27	0,01	0,14	0,11	0,07	1,02	0,81
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	0,36	0,20	0,36	2,00	2,00	3,00	0,15	0,11	0,17	0,85	0,42	0,84	0,01	0,01	0,01	0,07	0,08	0,06
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0,35	1,74	2,12	2,00	28,00	41,00	0,15	1,49	2,27	0,85	2,08	2,11	0,01	0,23	0,26	0,05	1,66	1,99
<i>Virola sebifera</i>	0,35	0,16	0,00	2,00	1,00	0,00	0,15	0,05	0,00	0,85	0,42	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05	0,02	0,00
<i>Qualea multiflora</i>	0,30	0,39	1,97	1,00	2,00	24,00	0,08	0,11	1,33	0,43	0,83	1,69	0,05	0,03	0,38	0,41	0,23	2,89
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,27	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
<i>Vatairea macrocarpa</i>	0,21	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	0,20	0,00	0,20	1,00	0,00	2,00	0,08	0,00	0,11	0,43	0,00	0,42	0,01	0,00	0,01	0,11	0,00	0,06
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,20	0,17	0,51	1,00	1,00	3,00	0,08	0,05	0,17	0,43	0,42	1,27	0,01	0,01	0,01	0,10	0,05	0,11
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
<i>Annona crassiflora</i>	0,19	0,19	0,17	1,00	1,00	1,00	0,08	0,05	0,06	0,43	0,42	0,42	0,01	0,01	0,00	0,07	0,09	0,03
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,18	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Miconia ferruginata</i>	0,18	0,94	0,77	1,00	11,00	7,00	0,08	0,59	0,39	0,43	1,67	1,69	0,00	0,08	0,03	0,03	0,56	0,23
<i>Leptolobium elegans</i>	0,18	0,40	0,42	1,00	4,00	5,00	0,08	0,21	0,28	0,43	0,83	0,84	0,00	0,02	0,02	0,03	0,16	0,13
<i>Cybianthus sp.</i>	0,17	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
Espécies/Níveis	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Casearia sylvestris</i>	0,17	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
<i>Solanum lycocarpum</i>	0,17	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
<i>Syagrus procumbens</i>	0,17	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
<i>Emmotum nitens</i>	0,17	0,16	0,76	1,00	1,00	17,00	0,08	0,05	0,94	0,43	0,42	0,42	0,00	0,00	0,12	0,02	0,01	0,90
<i>Qualea grandiflora</i>	0,17	0,20	0,67	1,00	2,00	7,00	0,08	0,11	0,39	0,43	0,42	1,27	0,00	0,01	0,05	0,00	0,08	0,36
<i>Couepia grandiflora</i>	0,00	0,58	0,33	0,00	6,00	2,00	0,00	0,32	0,11	0,00	0,83	0,84	0,00	0,08	0,01	0,00	0,59	0,05
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,00	0,44	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,27	0,00
<i>Eschweilera nana</i>	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Eugenia pyriformis</i>	0,00	0,17	0,16	0,00	1,00	1,00	0,00	0,05	0,06	0,00	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02
<i>Machaerium acutifolium</i>	0,00	0,24	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00
<i>Neea theifera</i>	0,00	0,34	0,17	0,00	2,00	1,00	0,00	0,11	0,06	0,00	0,83	0,42	0,00	0,01	0,00	0,00	0,07	0,02
<i>Simarouba versicolor</i>	0,00	0,23	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,12	0,00
<i>Tocoyena formosa</i>	0,00	0,37	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,05	0,00
<i>Vellozia squamata</i>	0,00	0,16	0,21	0,00	1,00	2,00	0,00	0,05	0,11	0,00	0,42	0,42	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,10

Material Suplementar 2. Estrutura fitossociológica da área da área controle (C), isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E= Borda; M: Intermediário; I= Interior; VI= índice de valor de importância; Ab= abundância; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; AB= área basal; e DoR= dominância relativa.

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Myrcia splendens</i>	27,78	19,82	14,50	313,00	155,00	127,00	30,45	15,23	11,46	3,76	3,79	3,42	4,53	3,17	2,45	49,14	40,44	28,61
<i>Davilla elliptica</i>	10,71	9,05	10,20	209,00	156,00	193,00	20,33	15,32	17,42	3,76	3,79	3,42	0,81	0,69	0,86	8,04	8,05	9,76
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	5,56	5,79	5,67	79,00	76,00	80,00	7,68	7,47	7,22	3,76	3,79	3,42	0,48	0,48	0,55	5,23	6,13	6,37
<i>Roupala montana</i>	5,21	2,93	1,41	58,00	27,00	12,00	5,64	2,65	1,08	3,76	3,03	1,37	0,57	0,24	0,15	6,22	3,12	1,77
<i>Tachigali subvelutina</i>	3,83	1,39	2,01	22,00	6,00	16,00	2,14	0,59	1,44	3,76	3,03	3,42	0,52	0,04	0,10	5,60	0,54	1,17
<i>Eriotheca pubescens</i>	3,06	9,02	7,14	29,00	124,00	95,00	2,82	12,18	8,57	3,76	3,79	3,42	0,24	0,87	0,81	2,61	11,09	9,42
<i>Ouratea hexasperma</i>	2,97	6,43	6,42	36,00	98,00	104,00	3,50	9,63	9,39	3,76	3,79	3,42	0,15	0,46	0,55	1,65	5,87	6,46
<i>Eriotheca gracilipes</i>	2,66	1,52	1,47	16,00	9,00	10,00	1,56	0,88	0,90	3,01	3,03	2,74	0,31	0,05	0,06	3,41	0,66	0,75
<i>Connarus suberosus</i>	2,45	8,61	5,20	29,00	122,00	83,00	2,82	11,98	7,49	3,01	3,79	3,42	0,14	0,79	0,40	1,53	10,05	4,69
<i>Psidium laruotteanum</i>	2,28	1,95	2,54	22,00	12,00	27,00	2,14	1,18	2,44	3,01	3,03	2,74	0,16	0,13	0,21	1,69	1,63	2,43
<i>Xylopia aromatica</i>	2,26	0,29	0,87	29,00	1,00	4,00	2,82	0,10	0,36	2,26	0,76	2,05	0,16	0,00	0,02	1,70	0,03	0,18
<i>Ouratea spectabilis</i>	2,24	2,70	2,19	19,00	23,00	21,00	1,85	2,26	1,90	3,76	3,79	3,42	0,10	0,16	0,11	1,10	2,04	1,26
<i>Miconia albicans</i>	2,12	2,85	2,13	26,00	32,00	27,00	2,53	3,14	2,44	3,01	3,79	2,74	0,08	0,13	0,10	0,82	1,63	1,22
<i>Simarouba amara</i>	1,91	0,86	0,93	9,00	5,00	5,00	0,88	0,49	0,45	3,76	1,52	2,05	0,10	0,04	0,02	1,09	0,57	0,29
<i>Curatella americana</i>	1,83	2,61	2,34	12,00	18,00	13,00	1,17	1,77	1,17	3,01	3,03	3,42	0,12	0,24	0,21	1,30	3,03	2,42
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	1,81	1,94	1,74	14,00	9,00	11,00	1,36	0,88	0,99	2,26	3,79	2,74	0,17	0,09	0,13	1,81	1,16	1,49
<i>Erythroxylum suberosum</i>	1,71	1,62	2,11	12,00	11,00	24,00	1,17	1,08	2,17	3,01	3,03	2,74	0,09	0,06	0,12	0,96	0,74	1,43
<i>Casearia sylvestris</i>	1,44	1,78	1,35	2,00	16,00	19,00	0,19	1,57	1,71	0,75	3,03	1,37	0,31	0,06	0,08	3,37	0,74	0,96
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	1,40	1,54	1,92	8,00	8,00	13,00	0,78	0,79	1,17	2,26	2,27	2,74	0,11	0,12	0,16	1,17	1,56	1,85
<i>Kielmeyera coriacea</i>	1,31	1,62	1,82	6,00	11,00	18,00	0,58	1,08	1,62	3,01	3,03	2,74	0,03	0,06	0,09	0,34	0,75	1,10
<i>Tabebuia aurea</i>	1,30	0,70	2,71	6,00	4,00	25,00	0,58	0,39	2,26	3,01	1,52	3,42	0,03	0,01	0,21	0,32	0,18	2,46
<i>Andira fraxinifolia</i>	1,29	1,78	3,25	8,00	9,00	28,00	0,78	0,88	2,53	2,26	2,27	1,37	0,08	0,17	0,50	0,83	2,19	5,84
<i>Matayba guianensis</i>	1,19	0,99	3,51	4,00	4,00	41,00	0,39	0,39	3,70	3,01	2,27	3,42	0,02	0,02	0,29	0,17	0,31	3,41

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
Espécies/Níveis	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Caryocar brasiliense</i>	1,18	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,21	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00
<i>Machaerium acutifolium</i>	1,14	1,51	1,66	6,00	6,00	8,00	0,58	0,59	0,72	2,26	3,03	3,42	0,05	0,07	0,07	0,58	0,90	0,84
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0,82	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00
<i>Pterodon pubescens</i>	0,67	0,70	0,27	3,00	4,00	1,00	0,29	0,39	0,09	1,50	1,52	0,68	0,02	0,02	0,00	0,21	0,20	0,04
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0,64	0,94	1,51	3,00	4,00	12,00	0,29	0,39	1,08	1,50	2,27	2,74	0,01	0,01	0,06	0,13	0,17	0,72
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0,64	0,91	0,61	3,00	4,00	3,00	0,29	0,39	0,27	1,50	1,52	1,37	0,01	0,07	0,02	0,13	0,83	0,18
<i>Annona coriacea</i>	0,64	0,00	0,31	2,00	0,00	2,00	0,19	0,00	0,18	1,50	0,00	0,68	0,02	0,00	0,01	0,21	0,00	0,08
<i>Myrcia variabilis</i>	0,63	0,67	0,27	3,00	3,00	1,00	0,29	0,29	0,09	1,50	1,52	0,68	0,01	0,01	0,00	0,10	0,19	0,05
<i>Emmotum nitens</i>	0,62	0,31	0,00	2,00	1,00	0,00	0,19	0,10	0,00	1,50	0,76	0,00	0,02	0,01	0,00	0,16	0,07	0,00
<i>Rourea induta</i>	0,62	0,00	0,28	2,00	0,00	1,00	0,19	0,00	0,09	1,50	0,00	0,68	0,01	0,00	0,01	0,16	0,00	0,06
<i>Andira vermifuga</i>	0,58	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,79	0,00	0,00
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,47	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00
<i>Alibertia edulis</i>	0,44	0,00	0,65	4,00	0,00	3,00	0,39	0,00	0,27	0,75	0,00	1,37	0,02	0,00	0,03	0,19	0,00	0,31
<i>Pouteria torta</i>	0,44	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0,40	1,07	2,29	1,00	12,00	26,00	0,10	1,18	2,35	0,75	1,52	2,74	0,03	0,04	0,15	0,34	0,52	1,78
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,39	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00
<i>Qualea multiflora</i>	0,37	0,39	0,00	2,00	1,00	0,00	0,19	0,10	0,00	0,75	0,76	0,00	0,02	0,02	0,00	0,18	0,31	0,00
<i>Leptolobium elegans</i>	0,37	2,31	1,17	1,00	23,00	11,00	0,10	2,26	0,99	0,75	3,79	2,05	0,02	0,07	0,04	0,26	0,88	0,47
<i>Tachigali aurea</i>	0,33	0,00	0,60	2,00	0,00	2,00	0,19	0,00	0,18	0,75	0,00	1,37	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,24
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	0,32	0,36	0,00	1,00	2,00	0,00	0,10	0,20	0,00	0,75	0,76	0,00	0,01	0,01	0,00	0,10	0,12	0,00
<i>Byrsonima sericea</i>	0,31	0,00	0,28	1,00	0,00	1,00	0,10	0,00	0,09	0,75	0,00	0,68	0,01	0,00	0,01	0,08	0,00	0,08
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,31	0,60	1,37	1,00	2,00	9,00	0,10	0,20	0,81	0,75	1,52	2,74	0,01	0,01	0,05	0,08	0,07	0,56
<i>Tocoyena formosa</i>	0,30	0,30	0,27	1,00	1,00	1,00	0,10	0,10	0,09	0,75	0,76	0,68	0,01	0,00	0,00	0,07	0,04	0,03
<i>Dimorphandra mollis</i>	0,30	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
<i>Guapira noxia</i>	0,29	0,30	0,00	1,00	1,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,75	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00

Parâmetros	VI			Ab			DR			FR			AB			DoR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,29	0,00	0,32	1,00	0,00	2,00	0,10	0,00	0,18	0,75	0,00	0,68	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,10
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	0,29	0,69	0,81	1,00	4,00	3,00	0,10	0,39	0,27	0,75	1,52	2,05	0,00	0,01	0,01	0,03	0,17	0,12
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0,29	0,30	0,65	1,00	1,00	3,00	0,10	0,10	0,27	0,75	0,76	1,37	0,00	0,00	0,03	0,03	0,04	0,30
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	0,28	0,00	0,39	1,00	0,00	3,00	0,10	0,00	0,27	0,75	0,00	0,68	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,21
<i>Aiouea trinervis</i>	0,00	0,29	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	0,00	0,65	0,35	0,00	3,00	1,00	0,00	0,29	0,09	0,00	1,52	0,68	0,00	0,01	0,02	0,00	0,15	0,26
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0,00	0,30	0,30	0,00	1,00	1,00	0,00	0,10	0,09	0,00	0,76	0,68	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,11
<i>Cybianthus</i> sp,	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Eugenia punicifolia</i>	0,00	0,30	0,28	0,00	1,00	1,00	0,00	0,10	0,09	0,00	0,76	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06
<i>Mouriri elliptica</i>	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,11
<i>Myrcia bella</i>	0,00	1,00	0,94	0,00	4,00	6,00	0,00	0,39	0,54	0,00	2,27	2,05	0,00	0,03	0,02	0,00	0,34	0,23
<i>Myrcia camapuanensis</i>	0,00	0,36	0,56	0,00	1,00	2,00	0,00	0,10	0,18	0,00	0,76	1,37	0,00	0,02	0,01	0,00	0,21	0,13
<i>Strychnos pseudoquina</i>	0,00	0,64	0,78	0,00	2,00	6,00	0,00	0,20	0,54	0,00	1,52	1,37	0,00	0,02	0,04	0,00	0,19	0,43

Material suplementar 3. Valores médios de riqueza (S, número de espécies), densidade total (DT, ind.ha⁻¹), altura (H, m), teor de alumínio (Al), pH, umidade, capacidade de troca catiônica (CTC), carbono orgânico total (COT) e matéria orgânica (MO). L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C; CV1= coeficiente de variação entre níveis de uma mesma área; CV2= coeficiente de variação entre níveis de todas as áreas. Valores significativos em negrito (p < 0,05).

Áreas/ Níveis	S (n)	DT (ind.ha ⁻¹)	D (cm)	H (m)	Al (cmolc.dm ⁻³)	pH (água)	Umidade (%)	CTC (mmolc.dm ⁻³)	COT (%)	MO (%)
LE	47 A	2616 Bb	10,31 Aa	3,79	1,84 Aa	4,65 Bb	14,2	2,94 AB	0,6 Aa	1,03 Aa
LM	47,4 A	3752 Aa	9,06 Bb	3,61	1,32 Bab	4,71 ABab	11,40	2,56 B	0,51 Aab	0,88 Aab
LI	48 A	3608 Aa	9,00 Bb	3,63	1,02 Bb	4,79 Aa	10,68	2,48 B	0,48 Ab	0,82 Ab
CV1	7,8	15,69	4,97	7,49	23,4	1,55	28,3	13,1	10,56	10,31
p-value (0,05)	0,91	0,009	0,001	0,54	0,005	0,035	0,27	0,12	0,01	0,012
CE	26,6 B	2054 B	9,96 AB	3,5	1,02 B	4,7 AB	10,35	3,46 A	1,25 B	2,16 B
CM	26,4 B	2036 B	9,44 AB	3,84	0,97 B	4,71 AB	11,3	3,3 A	1,1 B	1,89 B
CI	29,2 B	2216 B	9,27 AB	3,78	0,95 B	4,73 AB	11,4	2,94 AB	1,07 B	1,85 B
CV1	15,3	11,62	7,99	11,4	16,6	1,55	23,7	12,5	14,45	14,35
p-value (0,05)	0,51	0,46	0,36	0,42	0,9	0,49	0,78	0,16	0,2	0,2
CV2	11	15,01	6,67	0,64	21,7	1,3	26,41	12,83	15,35	14,62
p-value (0,05)	0,0001	0,007	0,018	9,6	0,004	0,045	0,14	0,002	0,0016	0,02

*Letras maiúsculas comparam níveis entre áreas, letras minúsculas comparam níveis em cada área.

4 CAPÍTULO 2

Composição e estrutura da flora herbáceo-arbustiva em Cerrado *sensu stricto* associado à produção agrícola*

*Artigo formatado segundo normas da Journal of Vegetation Science

Composição e estrutura da flora herbáceo-arbustiva em Cerrado *sensu stricto* associado à produção agrícola

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar a composição e a estrutura de duas comunidades não arbóreas em áreas de cerrado *sensu stricto* com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul. Selecionamos duas áreas, uma adjacente a lavouras (L) e outra isolada de cultivos (C), onde instalamos parcelas em níveis: Borda (E), Intermediário (M) e Interior (I). Medimos parâmetros fitossociológicos; edáficos, pH, carbono orgânico total (COT), matéria orgânica (MO), capacidade de troca catiônica (CTC) e nutrientes; estrutura lenhosa, riqueza de arbóreas (SA), densidade total (DT) e diâmetro (D); cobertura de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala e *Urochloa* sp. P.Beauv; e estrutura herbáceo-arbustiva, cobertura (CN) e riqueza de espécies nativas (SH). As áreas foram comparadas por SH e composição, mediante NMDS, curva de rarefação e análise de redundância. A diferença entre níveis foi obtida por ANOSIM. Níveis e áreas foram comparados por parâmetros de solo, estrutura lenhosa, cobertura de *F. arenicola* e *Urochloa* sp. e estrutura da comunidade herbáceo-arbustiva, mediante análise de componentes principais, análise de variância e regressão múltipla. Registramos 169 espécies, 124 gêneros e 48 famílias. As áreas diferiram em composição e riqueza, de modo que o teor de Al, DT e *Urochloa* sp. foi associada à L. As parcelas de C associaram-se à MO, H+Al e CTC, sem, todavia, apresentar distribuição conforme distanciamento da borda. Em relação aos níveis, E foi diferente de M e I na área L; enquanto em C, I diferiu de E e M, que foram estatisticamente iguais. Para a área L, as parcelas E direcionam-se ao teor de Al e *Urochloa* sp. e M e I, à *F. arenicola* e DT. SH foi menor na borda da área L e recebeu efeito positivo da DT e negativo de *Urochloa* sp.. Já a CN, foi reduzida por DT, D e teor de Mg. A composição e estrutura da comunidade herbácea-arbustiva sob influência de lavouras encontra-se alterada, sendo a riqueza reduzida pela influência de *Urochloa* sp., e a cobertura do estrato herbáceo-arbustivo limitada pelo adensamento florestal.

Palavras-chave: adensamento florestal, conservação, fitossociologia, invasão biológica, savana brasileira.

Composition and structure of the herbaceous-shrub flora in Cerrado *sensu stricto* associated with agricultural production

Abstract

The aim of this study was to analyze the composition and structure of two non-tree communities in cerrado *sensu stricto* with and without the influence of an agricultural matrix in eastern Mato Grosso do Sul. We selected two areas, one adjacent to crops (L) and another isolated (C), where plots were installed at levels: Edge (E), Middle (M) and Interior (I). We measure phytosociological parameters; edaphics, pH, total organic carbon (COT), organic matter (MO), cation exchange capacity (CTC) and nutrients; woody structure, tree richness (SA), total density (DT) and diameter (D); cover of *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala and *Urochloa* sp. P.Beauv; and herb-shrub structure, cover (CN) and native species richness (SH). The areas were compared by SH and composition, using NMDS, rarefaction curve and redundancy analysis. The difference between levels was obtained by ANOSIM. Levels and areas were compared by soil parameters, woody structure, *F. arenicola* and *Urochloa* sp. and structure of the herb-shrub community, using principal components analysis, analysis of variance and multiple regression. We recorded 169 species, 124 genera and 48 families. The areas differed in composition and richness, so that the content of Al, DT and *Urochloa* sp. was associated with L. Regarding the levels, E was different from M and I in area L, while in C, I differed from E and M, which were statistically equal. The C plots were associated with MO, H+Al and CTC, without, however, showing a distribution according to levels. For area L, plots E are directed to Al and *Urochloa* sp. and M and I, to *F. arenicola* and DT. SH was lower at the edge of area L and received a positive effect from DT and a negative effect from *Urochloa* sp.. On the other hand, CN was reduced by DT, D and Mg content. The composition and structure of the herb-shrub community under the influence of crops is altered, with the richness reduced by the influence of *Urochloa* sp., and the cover of native species limited by encroachment.

Keywords: biological invasion, Brazilian savanna, conservation, encroachment, phytosociology.

1. INTRODUÇÃO

Marcado por uma elevada diversidade e ocupando uma larga porção do território brasileiro, o Cerrado é considerado a savana mais rica do mundo, com mais de 13 mil fanerógamas distribuídas em uma área de 1,9 milhão de km² (Brasil, 2019; Flora e Funga do Brasil, 2022). Ocorrendo em 50% do bioma, o cerrado *sensu stricto* (CSS, ou sentido restrito) é a fitofisionomia mais representativa (Reatto et al., 2008) e distingue-se pela presença de árvores baixas e encurvadas dispostas em diferentes densidades sobre um estrato herbáceo-arbustivo contínuo (Ribeiro and Walter, 2008), o qual é extremamente diverso, seja em riqueza, seja em forma de crescimento (Mendonça et al., 2008).

No Cerrado, a razão entre espécies herbáceas-arbustivas e arbóreas fica em torno de 7:1 (Zappi et al., 2015), em um total de 8700 espécies registradas para estes hábitos (Flora e Funga do Brasil, 2022). Dentre os principais determinantes na composição e estrutura do estrato inferior, estão variáveis climáticas e edáficas (proporção de silte e argila), associadas à estrutura do ambiente em microescala (Amaral et al., 2022; Souza et al., 2021), além da frequência de queimadas (Amaral et al., 2013). Não somente pela riqueza e diversidade, mas a rápida dinâmica da flora arbustiva-herbácea denota sua importância, visto que possuem ciclo e estabelecimento acelerado em comparação às espécies florestais e, portanto, permitem a análise de processos no tempo e espaço em um curto período (Eugênio et al., 2011; Amaral et al., 2013). Entretanto, por diversas vezes esta comunidade é negligenciada, assim como as formações em que este estrato é dominante (Overbeck et al., 2015; Overbeck et al., 2022). Dentre as causas, está a associação equivocada de que apenas ecossistemas florestais possuem elevada diversidade (Overbeck et al. 2022), assim como a dificuldade de distinção dos indivíduos a campo, tornando complexo o desenvolvimento de estudos (Walter et al., 2015; Mendonça et al., 2008).

Embora detentor de elevada diversidade, o Cerrado sofre com o desmatamento, de modo que até 2021, mais da metade do território foi convertido para áreas destinadas à pecuária e à agricultura (INPE, 2022; Durigan et al., 2007; Garret et al., 2018; Assis et al., 2021). O CSS é uma das fitofisionomias que mais sofre alterações, visto que ocorrem áreas com relevo plano, sobre solos com boa aptidão agrícola e com vegetação de fácil supressão (Sano et al., 2008; Durigan et al., 2007). Ainda, diversos fragmentos encontram-se invadidos por forrageiras exóticas, mesmo em unidades de conservação (Pivello et al., 1999; Fulgêncio-Lima et al., 2021), alterando diversos processos

ecológicos (Sampaio and Schmidt, 2013), além da dinâmica, estrutura e composição florística de áreas naturais (Almeida-Neto et al., 2010; Dairrel and Fidelis, 2020).

A fim de atenuar a conversão dos remanescentes, a legislação brasileira exige um percentual de manutenção de vegetação nativa em propriedades rurais, denominadas Reservas Legais e que preconizam, sobretudo, a conservação da biodiversidade (Brasil 2012). Embora haja pouco estímulo à proteção legal, é de extrema importância sua efetivação, visto que 53% das reservas são de domínio particular, em comparação às unidades de conservação (Strassburg et al., 2017; Soares-Filho et al., 2014). Paralelamente, a obtenção da certificação ambiental também exige o cumprimento da legislação ambiental, no tocante a empresas ligadas à agricultura (Rodrigues et al., 2011).

Todavia, áreas de reserva não são imunes a ações antrópicas externas e sofrem consequências diretas da fragmentação, a exemplo dos efeitos de borda (Primack and Rodrigues, 2001). Causando mudanças bióticas e abióticas, tais alterações surgem da transição abrupta entre matrizes distintas (Metzger, 2001), geralmente observada entre áreas nativas e agropastoris. Dentre as principais consequências, observa-se a redução e alteração da área inicial, isolamento geográfico e eliminação de espécies (Aquino and Miranda, 2008).

Diversos estudos demonstram o declínio de comunidades herbáceo-arbustivas em formações de savana, quando expostas à ação antrópica. Na África, Western et al. (2021) apontam mudanças a longo prazo associadas a atividades pastoris, através da redução tanto da biomassa do estrato inferior, quanto de espécies arbóreas, além de diminuição de habitats e da diversidade. Do mesmo modo, na Austrália, forrageiras exóticas também são consideradas uma ameaça à diversidade, posto que reduzem a riqueza e abundância da flora regional, bem como alteram a composição florística e a distribuição de grupos funcionais (Brooks et al., 2010). Para o Cerrado, Dodonov et al. (2013), Mendonça et al. (2015) e Dodonov et al. (2019) relatam diminuição de espécies nativas, sobretudo gramíneas, onde a matriz adjacente é destinada à pecuária. Todavia, poucos estudos contemplam remanescentes alocados em paisagens agrícolas, embora a atividade tenha se expandido sob áreas de Cerrado nos últimos anos (Rausch et al., 2019).

O objetivo deste estudo foi comparar a composição e a estrutura de duas comunidades não arbóreas em áreas de cerrado *sensu stricto* com e sem influência de uma matriz agrícola no leste do Mato Grosso do Sul. Testamos a hipótese de que a composição e a estrutura de comunidades não arbóreas de fragmentos de cerrado *sensu*

stricto sob influência de lavouras difere de áreas de vegetação nativa isoladas de atividades agrícolas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de estudo

O estudo foi conduzido no leste do estado do Mato Grosso do Sul, em duas Reservas Legais: área L, localizada em Costa Rica, pertencente à uma empresa agrícola e em contato com lavouras de grãos; área C (controle), situada em Alcinópolis, isolada de atividades agrícolas. Próximas às áreas, encontram-se duas unidades de conservação, o Parque Nacional das Emas (PNE) e o Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (PENT) (Figura 1).

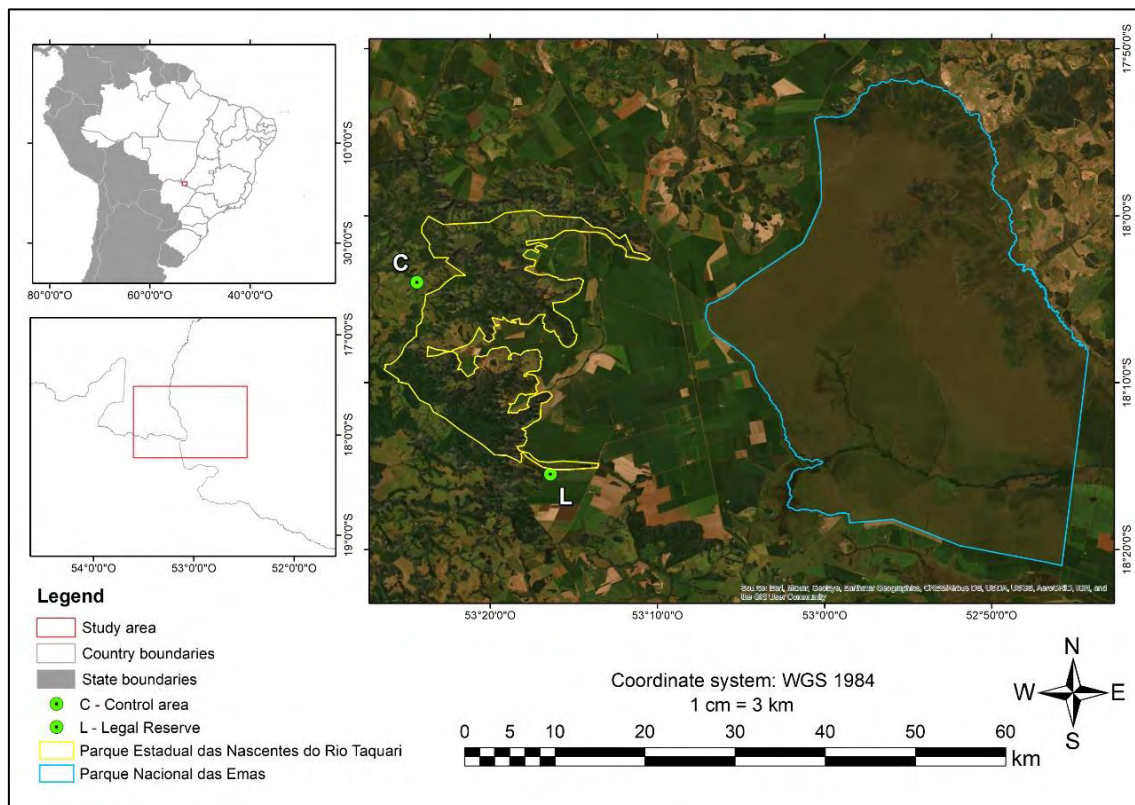


Figura 1. Localização das áreas de estudo próximas às unidades de conservação: Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (amarelo) e o Parque Nacional das Emas (azul). L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS.

Inserido no bioma Cerrado, a vegetação de ambos fragmentos é denominada como CSS (Ribeiro and Walter, 2008). O clima é tropical de savana com estação seca no inverno (Aw), caracterizado por verões chuvosos e inverno seco (Alvares et al., 2013); temperatura média anual de 24,8 °C, variando entre 13,4 °C (julho) e 31,4 °C (fevereiro);

e precipitação anual entre 1200 a 1800 mm anuais, concentradas no período de outubro a março (Marcuzzo et al., 2011).

A área L localiza-se nas coordenadas 18°12'41.27" S e 53°12'17.63" W e possui 250 hectares (Figura 2). O solo predominante é o Latossolo Vermelho e a cobertura arbórea fica entre 50 e 70 %, correspondente à fisionomia CSS denso (Ribeiro and Walter, 2008). O fragmento está circundado por lavouras destinadas à produção de soja, algodão e milho em plantio direto, com uso de insumos para correção e adubação do solo e defensivos para controle de plantas invasoras, pragas e doenças. Anualmente, a gramínea *Urochloa P.Beauv.* é semeada nas lavouras como planta de cobertura, de modo que o gênero também se encontra disseminado na bordadura da reserva. No entanto, as espécies encontradas na área de transição entre matrizes diferem das empregadas atualmente nos cultivos, uma vez que *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster e *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster foram utilizadas na época da instalação das lavouras para aporte de matéria orgânica, espécies que desde então, mantêm populações auto-perpetuantes no remanescente de vegetação nativa. Ainda, o centro do fragmento é ocupado por uma densa população de *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala, bambu nativo da região (Filgueiras, 2021). Sobre ações externas, segundo a empresa, somente roçadas frequentes abaixo de uma rede elétrica foram realizadas e não havia registro de fogo há pelo menos 30 anos, todavia, em setembro de 2020, a área foi acometida por uma queimada.

A área C possui 40 hectares e encontra-se nas coordenadas 18°09'34" S e 53° 24' 39" W (Figura 3). O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa (SIBCS, 2018), com fitofisionomia classificada CSS típico, isto é, com cobertura arbórea 20 e 50 % (Ribeiro and Walter, 2008). O entorno é composto por campos destinados à criação de gado, todavia não há aplicação de insumos ou semeadura de espécies forrageiras exóticas, as quais não foram observadas dentro do fragmento. É mantida isolada de quaisquer interferências, como pastejo e fogo, de modo que na queimada 2020, permaneceu ileso em decorrência de aceiros instalados pelo proprietário.

2.2 Coleta de dados

O levantamento foi realizado em agosto de 2020, utilizando parcelas instaladas no ano anterior para análise da estrutura lenhosa. Partindo de uma distribuição sistemática, 15 parcelas de 20 × 50 m (1000 m²) foram dispostas em níveis: Borda (E, □), Intermediário (M, ○) e Interior dos fragmentos (I, Δ) em cada uma das áreas, totalizando

30 unidades amostrais, com o maior comprimento paralelo à bordadura. A ordenação das parcelas foi definida de acordo com a porção mais isolada no centro fragmento (I, nível Interior), ou seja, mais afastada da zona de transição entre matrizes. Em seguida, as unidades amostrais E foram estabelecidas, seguidas do nível M. Combinando áreas e níveis, temos: LE (parcelas de borda, situadas em L); LM (parcelas intermediárias, situadas em L); LI (parcelas de interior, situadas em L); CE (parcelas de borda, situadas em C); CM (parcelas intermediárias, situadas em C); e CI (parcelas de interior, situadas em C). Na L, as parcelas distam 100 m entre repetições e 250 m entre níveis (Figura 2). Na C, as repetições distam 30 m, enquanto os níveis distribuem-se a cada 120 m (Figura 3). A diferença na distância dos níveis e repetições entre áreas foi adotado a fim de alocar a mesma quantidade de parcelas, uma vez os fragmentos divergem em tamanho.

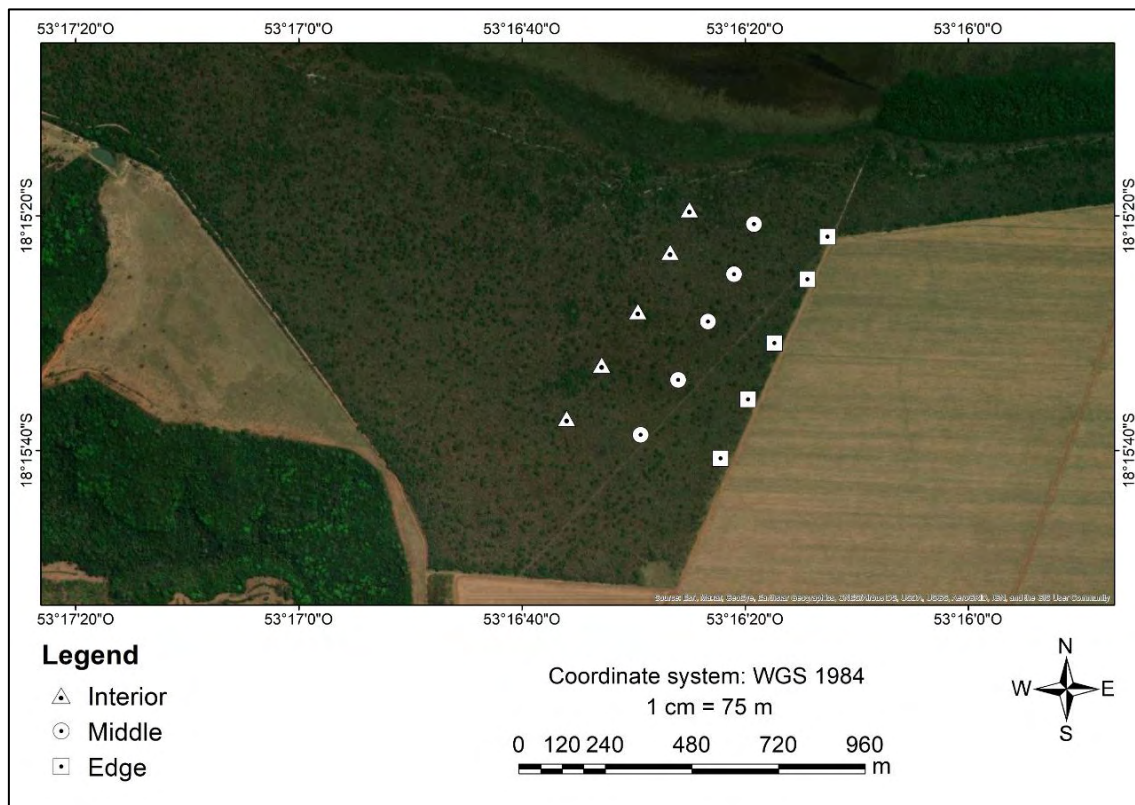


Figura 2. Disposição das unidades amostrais na área L, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS. Níveis: □ = Borda; ⊙ = Intermediário; △= Interior.

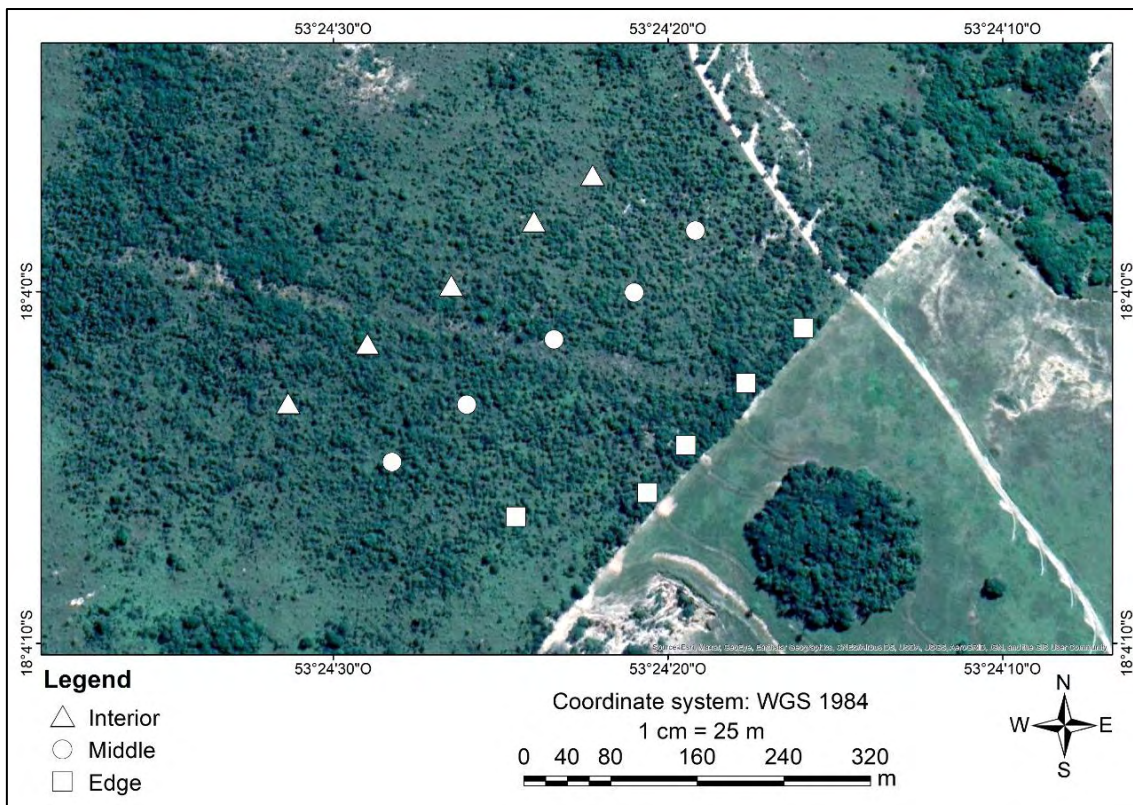


Figura 3. Disposição das unidades amostrais na área C, isolada da interferência de lavouras, Alcinoópolis, MS. Níveis: Borda = □; Intermediário = ○; Interior = Δ.

2.3 Levantamento da vegetação

Para a avaliação da estrutura do estrato herbáceo-arbustivo, foi empregada a metodologia de interseção na linha (Canfield, 1941). Ao longo de cada parcela, instalada na porção média, uma fita métrica foi estendida até o final de cada unidade amostral, totalizando 50 m. As espécies foram medidas e identificadas *in loco* e, quando desconhecidas, coletadas para posterior determinação. A classificação das famílias segue a Angiosperm Phyllogeny Group (2016) e a nomenclatura de acordo com a Flora e Funga do Brasil (2022). O material coletado foi depositado no Herbário Jatuiense da Universidade Federal de Jataí.

2.4 Variáveis ambientais

Cada área foi caracterizada por atributos de solo, pela estrutura e composição do estrato arbóreo (Capítulo 1) e cobertura de *Urochloa* sp. e *F. arenicola*. A amostragem do solo ocorreu em cada parcela a partir de 12 subamostras retiradas ao acaso em profundidade de 0-20 cm, totalizando 30 amostras compostas. Nas amostras, foram determinados o pH, o carbono orgânico total (COT), a matéria orgânica (MO), a capacidade de troca catiônica (CTC) e macro e micronutrientes foram determinados. A

umidade foi obtida pelo método gravimétrico (ABNT, 2016). Estas análises foram realizadas um ano após o incêndio ocorrido em 2020 e, portanto, todas as devidas ponderações sobre o efeito do fogo foram discutidas ao longo da interpretação dos resultados. Em relação à estrutura da comunidade lenhosa, utilizamos a riqueza de arbóreas (SA), a densidade total (DT, ind.ha⁻¹), o diâmetro (D, cm) e a altura (H, cm), determinados a partir do parâmetro de inclusão de altura mínima de 30 cm e diâmetro mínimo a 5 cm do solo, mensurados no ano anterior. A cobertura de *Urochloa* sp. e *F. arenicola* seguiu a mesma metodologia de análise fitossociológica empregada para o estrato herbáceo-arbustivo. Para *Urochloa* sp., as espécies identificadas na área foram sinonimizadas ao gênero para fins de avaliação.

2.5 Análise de dados

A partir das avaliações, determinamos os parâmetros absolutos e relativos de cobertura e frequência, além do valor de importância (VI) (Curtis and McIntosh, 1951).

A composição de espécies entre áreas foi comparada por uma análise de NMDS (*non-metric multidimensional scalling*), utilizando uma matriz de distância com os valores de cobertura, mediante índice de dissimilaridade de Bray-Curtis (Clark and Warwick, 1994). Através de curvas de rarefação, a riqueza foi comparada a partir do estabelecimento de um padrão de 1000 espécimes, equivalente à riqueza rarefeita, geradas adotando-se o método de *bootstrap*, por meio do programa PAST.

A comparação entre níveis (E, M e I) definida pela análise de similaridade de ANOSIM. Como parâmetro, foi empregada de uma matriz de presença e ausência de espécies.

Realizamos análise de componentes principais (PCA), a fim de observar o direcionamento das áreas e parcelas de acordo com as variáveis. Para verificar as principais variáveis ambientais que influenciam a composição florística das áreas de estudo, procedemos análise multivariada de redundância (RDA), utilizando a cobertura de cada espécie em cada unidade amostral. Para identificar e eliminar a multicolinearidade entre variáveis ambientais utilizamos a análise de inflação da variância (VIF – *variance inflation factors* < 10). Um teste Permanova com 999 permutações foi aplicado para avaliar a significância da RDA como um todo, de cada eixo e de cada variável preditora considerada.

Posteriormente, as médias de riqueza (SH) e cobertura (CN) de espécies herbáceo-arbustivas nativas foram comparadas em relação à variáveis de estrutura lenhosa, isto é,

riqueza (SA), densidade total (DT, ind.ha⁻¹), diâmetro (D, cm) e altura (H, m); e aos parâmetros de solo, teor de alumínio e pH. Atendidos os pressupostos de normalidade, foi realizada uma análise de variância seguida pelo teste de Tukey com 95% de confiabilidade.

Realizamos análises de regressões múltiplas para verificar os efeitos das variáveis ambientais nos atributos da vegetação herbácea-arbustiva. As variáveis respostas foram: riqueza (SH) e cobertura de espécies nativas (CN). Novamente utilizamos a análise de inflação da variância (VIF – *variance inflation factors* < 10) para eliminar a multicolinearidade. As variáveis preditoras selecionadas pelo modelo foram: pH, Ca, Mg, densidade arbórea, diâmetro arbóreo e cobertura de *F. arenicola*, *Urochloa* sp.

As análises foram desenvolvidas no software RStudio versão 4.1.2 (R Development Core Team, 2021), utilizando os pacotes ExpDes versão 1.2.2 (Ferreira et al., 2014), Vegan versão 2.6-2 (Oksanen et al., 2022) e GGPlot2 versão 3.3.6 (Wickham, 2022).

3. RESULTADOS

3.1 Florística e fitossociologia

Registramos 169 espécies, 124 gêneros e 48 famílias, das quais Fabaceae (28 spp.), Poaceae (26 spp.), Myrtaceae (15 spp.), Malpighiaceae (10 spp.), Bignoniaceae (7 spp.), Rubiaceae (6 spp.) e Euphorbiaceae (5 spp.) são as mais numerosas, compreendendo 57,3 % do total. Dentre os gêneros mais expressivos, constam *Byrsonima* Rich. ex Kunth (6 spp.), *Eugenia* L. (6 spp.), *Myrcia* DC. (6 spp.), *Chamaecrista* (L.) Moench (5 spp.), *Andropogon* L. (3 spp.), *Aristida* L. (3 spp.) e *Axonopus* P. Beauv. (3 spp.) Para cada área em particular, de modo geral, a representatividade das famílias e gêneros foi mantida, todavia, apenas 60 espécies foram compartilhadas, equivalente a 35,5 % do total (Tabela 1).

Tabela 1. Famílias e respectivas espécies botânicas registradas nas áreas de estudo. L= área de Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS.

Família	Espécie	L	C
Acanthaceae	<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	X	
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	X	X
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott		X
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	X	X
	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	X	

Família	Espécie	L	C
	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	X	X
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.		X
Apocynaceae	<i>Barjonia cymosa</i> E.Fourn.	X	X
	<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	X	
	<i>Rauvolfia weddelliana</i> Müll.Arg.	X	
	<i>Rhodocalyx rotundifolius</i> Müll.Arg.	X	
Arecaceae	<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	X	
	<i>Syagrus procumbens</i> Noblick & Lorenzi	X	
Asteraceae	<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.		X
	<i>Chromolaena pungens</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	X	
	<i>Eremanthus cinctus</i> Baker	X	X
	<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.		X
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	X	
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma peregrinum</i> (Miers) L.G.Lohmann		X
	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	X	
	<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.	X	
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	X	
	<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso		X
	<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K.Schum.		X
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	X	X
Bromeliaceae	<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	X	
Burseraceae	<i>Protium ovatum</i> Engl.	X	X
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	X	X
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	X	X
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	X	
	<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltldl.	X	
Combretaceae	<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	X	
	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	X	
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	X	X
	<i>Rourea induta</i> Planch.	X	X
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	X	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B.Clarke	X	
	<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth	X	X
	<i>Scleria scabra</i> Willd.	X	
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.		X
	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	X	X
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	X	
	<i>Diospyros lasiocalyx</i>	X	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.		X
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	X	
Euphorbiaceae	<i>Croton campestris</i> A.St.-Hil.		X
	<i>Croton didrichsenii</i> G.L.Webster	X	X
	<i>Dalechampia brevipes</i> Müll.Arg.	X	X

Família	Espécie	L	C
Euphorbiaceae	<i>Microstachys serrulata</i> (Mart.& Zucc.) F.Dietr		X
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	X	
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	X	
	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	X	
	<i>Bauhinia campestris</i> Malme		X
	<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	X	X
	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	X	X
	<i>Cerradicola diversifolia</i> (Benth.) L.P.Queiroz	X	
	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip		X
	<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene		X
	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	X	
	<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	X	
	<i>Chamaecrista parvistipula</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	X	X
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		X
	<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth	X	
	<i>Dalbergia cuiabensis</i> Benth.	X	X
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	X	X
	<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	X	
	<i>Eriosema campestre</i> Benth.		X
	<i>Eriosema stenophyllum</i> Harms	X	X
	<i>Harpalyce brasiliana</i> Benth.	X	
	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel		X
	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	X	X
	<i>Macropsychanthus bicolor</i> (Benth.) L.P.Queiroz & Snak	X	
	<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	X	
	<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	X	
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	X	
	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.		X
	<i>Tachigali aurea</i> Tul.	X	X
	<i>Zornia reticulata</i> Sm.	X	
Lamiaceae	<i>Amasonia hirta</i> Benth.	X	
	<i>Gymneia interrupta</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore		X
	<i>Salvia tomentella</i> Pohl	X	
Lauraceae	<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.		X
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	X	X
	<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates	X	X
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	X	X
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	X	
	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	X	X
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.		X
	<i>Byrsonima rigida</i> A.Juss.	X	X
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.		X
	<i>Camarea hirsuta</i> A.St.-Hil.		X

Família	Espécie	L	C
Malpighiaceae	<i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.	X	
Malvaceae	<i>Byttneria oblongata</i> Pohl	X	
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart.) Schott & Endl.		X
	<i>Pavonia rosa-campestris</i> A.St.-Hil.	X	
	<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	X	
Melastomataceae	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	X	
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.		X
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	X	X
Menispermaceae	<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	X	X
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	X	X
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	X	
Myristicaceae	<i>Viola sebifera</i> Aubl.	X	
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	X	
	<i>Eugenia angustissima</i> O.Berg	X	X
	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	X	X
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	X	
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	X	
	<i>Eugenia stictopetala</i> Mart. ex DC.	X	
	<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	X	X
	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	X	X
	<i>Myrcia camapuanensis</i> N.Silveira		X
	<i>Myrcia myrtillifolia</i> DC.	X	
	<i>Myrcia pinifolia</i> Cambess.		X
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X	X
	<i>Myrcia variabilis</i> DC.	X	X
	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	X	X
	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	X	
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	X	X
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	X	X
Passifloraceae	<i>Mitostemma brevifilis</i> Gontsch.	X	
Poaceae	<i>Agenium leptocladum</i> (Hack.) Clayton	X	X
	<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	X	
	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	X	
	<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	X	X
	<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.		X
	<i>Aristida gibbosa</i> (Nees) Kunth	X	X
	<i>Aristida glaziovii</i> Hack. ex Henrard	X	X
	<i>Aristida riparia</i> Trin.		X
	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi		X
	<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlm.	X	
	<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	X	X
	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	X	X
	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	X	X

Família	Espécie	L	C
Poaceae	<i>Filgueirasia arenicola</i> (McClure) Guala	X	
	<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	X	X
	<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.	X	X
	<i>Panicum olyroides</i> Kunth	X	X
	<i>Paspalum ammodes</i> Trin.	X	X
	<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees	X	X
	<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	X	X
	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	X	X
	<i>Sporobolus aeneus</i> (Trin.) Kunth	X	
	<i>Tatianyx arnacites</i> (Trin.) Zuloaga & Soderstr.	X	
	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster	X	
	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	X	
	Poaceae 1		X
Polygalaceae	<i>Asemeia extraaxillaris</i> (Chodat) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	X	
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	X	
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	X	X
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	X	X
	<i>Chomelia ribesioides</i> Benth. ex A.Gray	X	
	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	X	X
Rubiaceae	<i>Galianthe grandifolia</i> E.L.Cabral	X	
	<i>Galianthe palustris</i> (Cham. & Schltdl.) Cabaña Fader & E. L. Cabral,		X
	<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.		X
Rutaceae	<i>Hortia oreadica</i> Groppo et al.	X	
Salicaceae	<i>Casearia altiplanensis</i> Sleumer	X	
	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	X	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	X
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.		X
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	X	X
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	X	X
Smilacaceae	<i>Smilax goyazana</i> A.DC.	X	X
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	X	
Violaceae	<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	X	
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	X	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	X	
	<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	X	

Considerando a estrutura fitossociológica, poucas espécies foram compartilhadas entre áreas. Dentre as mais expressivas, estão *Myrcia splendens* e *Miconia albicans*, também frequentes no estrato superior.

Com relação à composição geral, as principais espécies presentes na área L são *Filgueirasia arenicola* e *Schizachyrium condensatum*. No nível E, ocorrendo

exclusivamente, é notável a cobertura de *Urochloa* sp., cujo valor de importância é expressivamente superior em relação às demais espécies. Ainda nesse nível, *Macropsychanthus bicolor* apresentou maior frequência. Nos níveis M e I, *Axonopus suffultus*, *Paspalum ammodes*, *P. gardnerianum* e *Andropogon leucostachyus* se sobressaíram em cobertura e frequência (Material suplementar 1).

Diversas espécies não apresentaram padrão conforme distância da matriz agrícola na área C, tais como *Axonopus pressus*, *Elionurus muticus*, *Anthraenantia lanata*, *Adenocalymma peregrinum* e *Ouratea hexasperma*. Na borda, *Davilla elliptica* e *Roupala montana* foram frequentes e com maior cobertura relativa. Nas parcelas de M e I, *Copaifera langsdorffii* e *Panicum olyroides* tiveram maior participação na frequência e cobertura. A espécie de maior VI, nomeada como Poaceae 1, entretanto, não pode ser identificada, posto que ao longo do levantamento e em revisitas à área, não foi encontrada fértil (Material suplementar 2).

A composição e a riqueza foram diferentes entre fragmentos. A análise de ordenação NMDS segregou as áreas, demonstrando distinta composição florística (Figura 4). Do mesmo modo, houve divergência entre a riqueza, ao passo que as áreas apresentam 136 sp. e 96 sp. em L e C, respectivamente (Tabela 1). A curva de rarefação também indica riquezas distintas, sobretudo em LE, que se alinha ao padrão da área C, entretanto com número ainda menor de representantes (Figura 5).

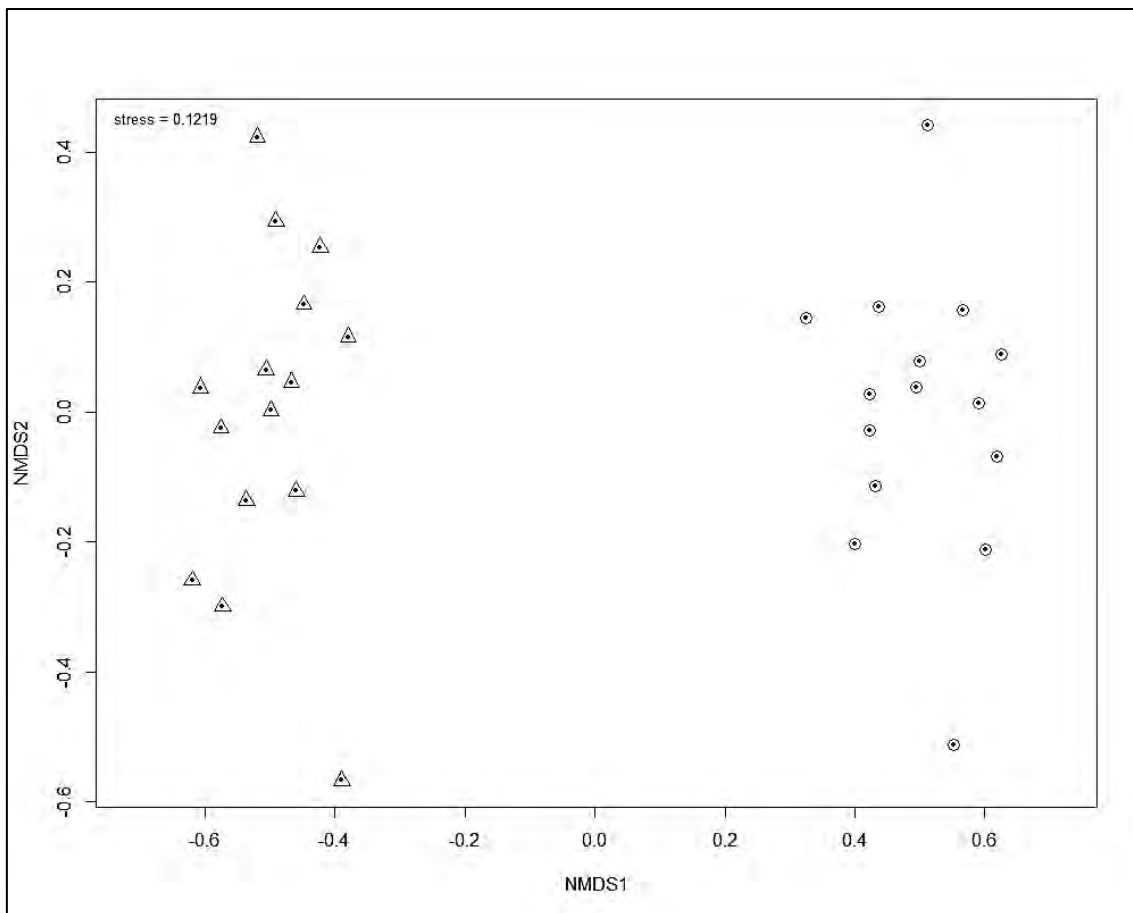


Figura 4. Análise de escalonamento multidimensional não métrico (NMDS; valor de estresse = 0,1219) para as parcelas dispostas em diferentes áreas e níveis. Áreas: L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS (Δ); C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS (⊙).

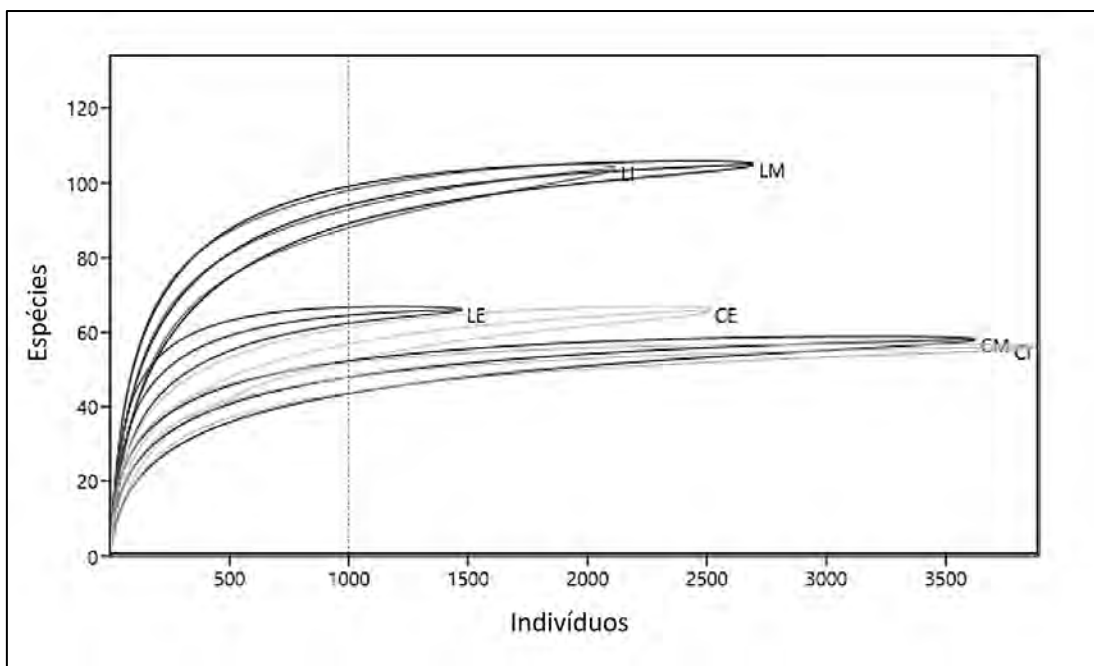


Figura 5. Curvas de rarefação de espécies herbáceo-arbustivas de acordo com o número de indivíduos amostrados nas duas áreas avaliadas. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinoópolis, MS; LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C.

Sobre os níveis de exposição à matriz adjacente, a análise de ANOSIM (R global= 0,57; $p < 0,001$) não registrou igualdade entre níveis de áreas diferentes, de modo que novamente, ambas foram diferentes. Na área L, E diferiu de M e I (LE/LM = 0,0067; LE/LI = 0,0225), os quais foram iguais estatisticamente ($p = 0,553$). Na área C, apenas E e M foram iguais (0,0561), enquanto para as demais combinações, houve diferença (CM/CI= 0,0081; CE/CI = 0,0076).

3.2 Variáveis ambientais

As variáveis de solo, estrutura lenhosa e cobertura de *F. arenicola* e *Urochloa* sp. contribuíram com 58 % no direcionamento das áreas e parcelas na análise de componentes principais (PCA). As áreas segregaram-se, de modo que C foi associada à teores de MO, H+Al, CTC, enquanto L segue os componentes da estrutura lenhosa (SA e DT), cobertura de *F. arenicola* e *Urochloa* sp. e teores de Al e Mg. Considerando os níveis, enquanto as parcelas de C não apresentam padrão de distribuição, LE agrupa-se de acordo com o alumínio e cobertura de *Urochloa* sp.; e LM e LI, direcionadas principalmente à *F. arenicola* e DT (Figura 6).

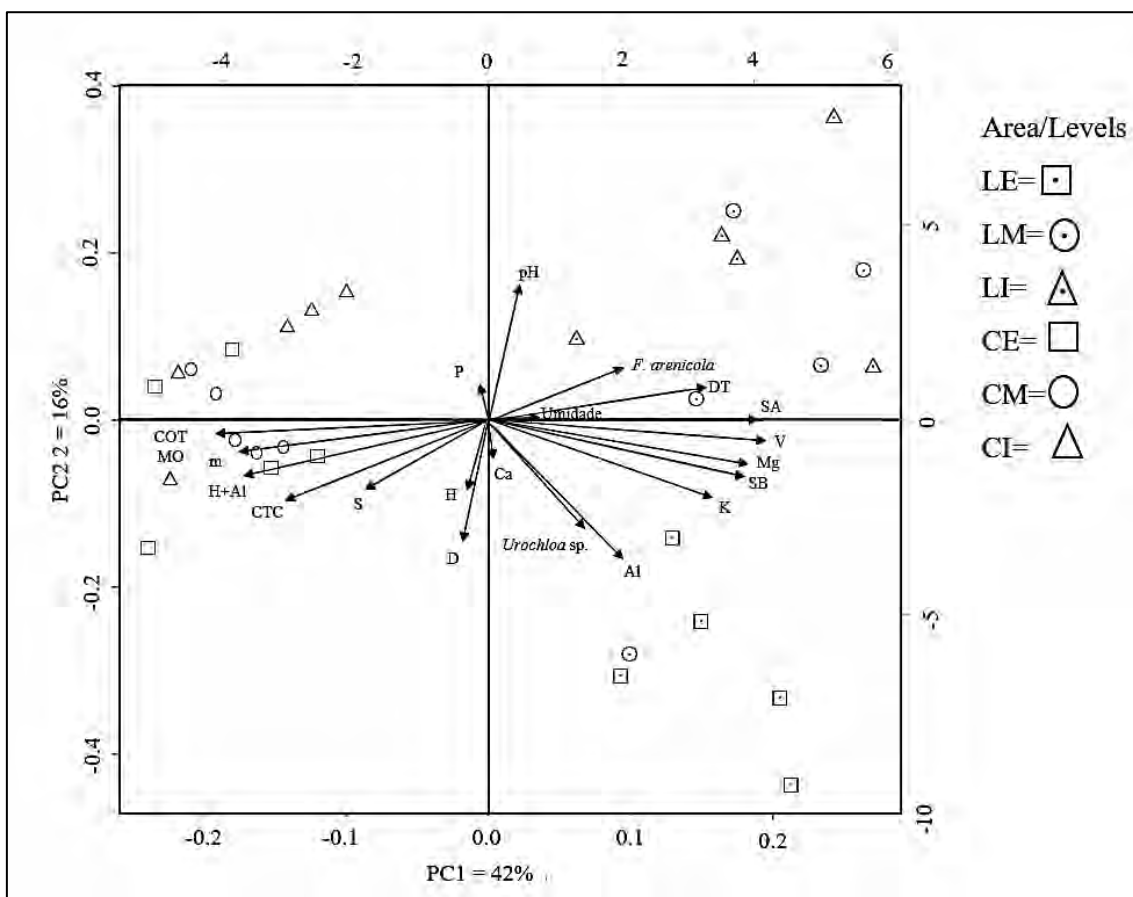


Figura 6. Diagrama de ordenação da análise de coordenadas principais (PCA) relacionando fatores de solo, estrutura lenhosa e cobertura de não arbóreas às parcelas de cada área e nível. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinoópolis, MS. LE= parcelas de borda da área L; LM= parcelas intermediárias da área L; LI= parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM= parcelas intermediárias da área C; CI= parcelas de interior da área C. Solo= unidade, pH, macro e micronutrientes (P, K, Mg, Mn), teor de Al, carbono orgânico total (COT), capacidade de troca de cátions (CTC). Estrutura lenhosa: riqueza (SA), densidade total (DT, ind.ha⁻¹), diâmetro (D, cm) e altura (H, m). Cobertura de não arbóreas: *Urochloa* sp. e *F. arenicola*.

Os valores de variância acumulada específica na RDA, quando todas as variáveis ambientais foram incluídas na análise, corresponderam 58 % do total, enquanto as selecionadas pelo modelo (DT, cobertura de *F arenicola* e *Urochloa* sp. e teor de Al) contribuíram com 26% do total. Dessas variáveis, três tiveram efeitos significativos para a área L: teor de Al ($p = 0,034$), cobertura de *Urochloa* sp. ($p = 0,034$) e densidade total de arbóreas ($p = 0,01$).

A cobertura de espécies herbáceo-arbustivas nativas, de modo geral, não diferiu entre os níveis e áreas, apenas CI e LE apresentaram diferença. Em relação à riqueza, LE foi igual à área C como um todo; contudo, considerando o mesmo fragmento, o número

de espécies foi significativamente menor em relação à M e I. Juntamente com os menores valores de cobertura e riqueza de espécies herbáceo-arbustivas nativas, em LE também se observa menor pH e DT e maior D e concentração de Al. A altura não apresentou variação (Material suplementar 3).

Nossos resultados indicaram efeitos significativos das variáveis ambientais e estruturais sobre comunidade herbácea. A densidade e o diâmetro de arbóreas e os teores de Mg afetaram negativamente a cobertura do estrato herbáceo-arbustivo ($p < 0,05$). Já a riqueza, foi influenciada positivamente pela densidade de indivíduos arbóreos e negativamente pela cobertura de *Urochloa* sp. Embora selecionados, a cobertura de *F. arenicola*, pH e o Ca não apresentaram efeito significativo (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de regressão múltipla dos efeitos das variáveis solo (pH, Ca, Mg), estrutura lenhosa (DT = densidade total, D = diâmetro) e cobertura de não arbóreas (*F. arenicola*, *Urochloa* sp.) sobre os parâmetros estruturais (CN = cobertura de espécies herbáceo-arbustivas nativas, SH= riqueza de espécies herbáceo-arbustivas) das áreas de estudo. L= Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; C= área controle, isolada da interferência de lavouras, Alcinópolis, MS. Valores significativos em negrito.

		CN (cm)	SH
DT (ind.ha ⁻¹)	<i>B</i>	-0,087	0,01
	Valor t	-2,119	8,833
	Valor p	0,045	p < 0,0001
D (cm)	<i>B</i>	-208,79	---
	Valor t	-5,064	---
	Valor p	p < 0,0001	---
pH	<i>B</i>	---	32,05
	Valor t	---	1,801
	Valor p	---	0,08
Ca	<i>B</i>	2845,07	---
	Valor t	2,032	---
	Valor p	0,054	---
Mg	<i>B</i>	-622,82	---
	Valor t	-2,082	---
	Valor p	0,0491	---
<i>F. arenicola</i>	<i>B</i>	0,33	0,01
	Valor t	1,8	1,81
	Valor p	0,085	0,082
<i>Urochloa</i> sp.	<i>B</i>	---	-0,03
	Valor t	---	-3,052
	Valor p	---	0,00549
R ²	---	0,74	0,85

4. DISCUSSÃO

A comunidade herbáceo-arbustiva localizada no fragmento inserido na paisagem agrícola foi alterada pela presença de braquiária, que reduziu a riqueza de espécies nativas na zona de transição entre matrizes e que pode estar associada aos mecanismos de competição e ocupação da gramínea invasora. No interior do remanescente, também observamos a diminuição da cobertura desta mesma comunidade, atrelada ao adensamento florestal, fenômeno recorrente em áreas de savana. A partir de nossas observações, demonstramos a fragilidade da estrutura e composição destas espécies frente às alterações em que o bioma se encontra, sobretudo considerando sua elevada diversidade e importância para o Cerrado.

4.1 Florística e fitossociologia

A riqueza, composição de espécies, distribuição de famílias e gêneros, corrobora com diversos estudos direcionados à flora herbáceo-arbustiva realizados no Cerrado (Vasconcelos et al., 2015; Lima et al., 2015; Souza et al., 2022, no prelo). Fabaceae se destaca em decorrência da capacidade de fixação de nitrogênio, permitindo o desenvolvimento em solos pobres em nutrientes (Souza et al., 2010) que, dentre os gêneros mais representativos, está *Chamaecrista*, com 227 espécies para o bioma (Rando et al., 2022). Poaceae é dominante em cobertura, uma vez que a prevalência territorial é de fisionomias de savana (Oliveira et al., 2016), tendo os gêneros *Andropogon*, *Aristida* e *Axonopus* entre os mais numerosos (Filgueiras, 2021). Myrtaceae é frequente em formações florestais da Mata Atlântica e, considerando a localização marginal do Mato Grosso do Sul, diversas espécies são compartilhadas, sobretudo gêneros *Eugenia* e *Myrcia* (Proença et al., 2018). Malpighiaceae apresenta no bioma um grande centro de diversidade, principalmente para o gênero *Byrsonima* (Sebastiani et al., 2015; Francener et al., 2018). Bignoniaceae e Rubiaceae, com diversos representantes herbáceos e arbustivos, também estão entre as famílias de maior diversidade (Lohmann, 2018, Barbosa, 2018). Todavia, Asteraceae, detentora de maior riqueza no Cerrado, não figurou entre as mais expressivas – o que pode estar associado à época em que o levantamento foi realizado, isto é, na estação seca. De acordo com Mantovani e Martins (1988), grande parte das espécies que compõe o estrato inferior perde a parte aérea na estação seca em decorrência da restrição hídrica, a qual ocorre principalmente no período de abril a setembro (Marcuzzo et al., 2011). Ainda, em expedições subsequentes, observamos o aumento da participação de espécies desta família na época chuvosa.

Dentre as espécies compartilhadas entre fragmentos, a ocorrência de *M. splendens* e *M. albicans* é um indicativo da ausência do fogo (Reys et al., 2013; Machado et al., 2019; Guidoni-Martins et al., 2021), suscitando o fenômeno de adensamento de espécies florestais em áreas de savana, já relatado em diversas partes do mundo, assim como no Cerrado (Scott et al., 2012; Case and Staver, 2017; Stevens et al., 2017; Durigan and Ratter, 2006; Pellegrini et al., 2016; Abreu et al., 2017; Passos et al., 2018; Maracahipes-Santos et al., 2018; Rosan et al., 2019). Sem incidência de fogo, estas espécies se estabelecem e aumentam a cobertura de copas, diminuindo a luminosidade e aumentando a deposição de serrapilheira (Hoffman et al., 2012). Como efeito, o estrato inferior tem sua cobertura reduzida, sobretudo gramíneas, principal fonte de combustível em ecossistemas de savana. Deste modo, eventos de queimadas tornam-se mais escassos, culminando no adensamento de espécies florestais (Hoffmann et al., 2012; Newberry et al., 2020).

Diversas espécies presentes na área L relacionaram-se à altitude da área, a exemplo de *Filgueirasia arenicola* e *Schizachyrium condensatum* cuja ocorrência geralmente inicia a partir de 550 m acima do nível do mar (Guala, 2003; Peichoto, 2010). A presença dominante de *Urochloa* sp. na borda ilustra um problema recorrente em áreas protegidas (Pivello et al., 1999; Sampaio and Schmidt, 2013; Mendonça et al., 2015; Ferreira et al., 2016; Dairel and Fidelis, 2020), visto que zonas de transição entre matrizes são pontos de entrada para invasoras, principalmente considerando o grande poder de colonização da espécie (Rocha et al., 2017). Ainda, a presença concentrada de *Macropyschanthus bicolor* na transição entre o fragmento e a matriz agrícola também pode indicar antropização, pois espécies de hábito lianescente aumentam em densidade na borda de fragmentos pela maior disponibilidade de luz (Vanmelis et al., 2020; Santos et al., 2021). Já no interior, observamos o acréscimo da participação de gramíneas nativas, conforme referido por Mendonça et al., (2015), que ao estudar o efeito de borda em cerrado *sensu stricto* inserido em matriz de pastagem, verificaram maior cobertura de gramíneas africanas e menor de espécies nativas conforme proximidade à área de transição. Isso provavelmente ocorre pela barreira física e alta capacidade competitiva imposta por *Urochloa* sp. ao confrontar espécies filogeneticamente próximas, à medida que disputam o mesmo nicho (Sampaio and Schmidt, 2013).

Em contraponto à área L, gramíneas nativas distribuíram-se igualmente no fragmento C, reforçando a característica de savana atribuída ao Cerrado, isto é, um estrato gramíneo coabitado por arbustos e subarbustos onde arbóreas distribuem-se sem a

formação de um dossel contínuo (Ribeiro and Walter, 2008). Na borda, algumas espécies exigentes em luminosidade se concentraram, como *Davilla elliptica* e *Roupala montana* (Rocha Filho e Lomônaco, 2006; Miranda- Melo et al., 2007). No interior, tanto espécies típicas de formações abertas, quanto de dossel mais fechado foram observadas, tais como *Copaifera langsdorffii*, típica de cerradões e *Panicum olyroides*, frequente em fisionomias campestres (Filgueiras, 2021; Silva-Júnior, 2012). Considerando a espécie mais frequente e de maior cobertura, denominada como Poaceae 1, embora diversas revisitas tenham sido realizadas, ela não foi encontrada fértil, o que impediu sua identificação. Esse comportamento pode também estar associado à ausência de fogo, pois diversas espécies nativas dependem deste fator para o florescimento (Fidelis and Zironi, 2021).

A diferença entre composição florística reflete a elevada heterogeneidade das formações de CSS, já relatado em diversos estudos (Abreu et al., 2012; Santos et al., 2012; Sano et al., 2019; Souza et al., 2018). Do mesmo modo, em relação à riqueza, o valor encontrado corrobora com levantamentos documentados na literatura (Urbanetz et al., 2013; Lima et al., 2015; Amaral et al., 2022). Embora classificadas com a mesma fitofisionomia, os fragmentos possuem solos diferentes, fator que em escala localizada, é decisivo na diversidade e na riqueza da flora herbáceo-arbustivo (Amaral et al., 2022). A diferença de tamanho entre os fragmentos também pode ser determinante, posto que áreas menores tendem a apresentar populações igualmente menores (Macarthur and Wilson, 1967).

4.2 Variáveis ambientais

Além de floristicamente distintas, os parâmetros ambientais e estruturais também estabeleceram diferença entre fragmentos. Embora a análise de componentes principais tenha indicado que as parcelas da área C estejam relacionadas aos teores de COT e variáveis associadas, essas podem ter recebido interferência da passagem do fogo na área L, de modo a reduzir a CTC, a MO e o COT nesse fragmento. A dinâmica do carbono é altamente variável, podendo aumentar ou diminuir de acordo com a intensidade e frequência do evento (González-Pérez, 2004; Silva and Batalha, 2008; Redin et al., 2011) e, portanto, podem não refletir com precisão os atributos na época do levantamento. Para L, a DT, o Al e a cobertura de *Urochloa* sp. foram categóricas. A maior densidade total observada no fragmento contíguo às lavouras pode estar relacionada ao tipo de solo predominante, o Latossolo Vermelho, cujas propriedades físicas e químicas permitem o

desenvolvimento de fisionomias de caráter florestal (Ribeiro and Walter, 2008). O teor de alumínio associa-se ao pH ácido, encontrado geralmente em solos tropicais expostos à elevada precipitação, cuja ação resulta na lixiviação de nutrientes solúveis. Conforme a remoção de cátions supera a reposição pela ação do intemperismo, somado à mineralização da matéria orgânica que libera nitrato e hidrogênio, ocorre a redução do pH. Neste ambiente, o H^+ interage com os minerais, liberando Al^{+3} , que ficam retidos nas cargas negativas da argila e em equilíbrio com os íons contidos na solução do solo, de modo a aumentar conforme o pH torna-se mais ácido (Bohnen, 1995; Echart and Cavalli-Molina, 2001). Já *Urochloa* sp., altera a estrutura e composição de espécies, mediante questões ligadas a mecanismos de competição e ocupação (Hoffmann and Haridasan, 2008; Lannes et al., 2016).

Detectamos efeito de borda no fragmento adjacente às lavouras, uma vez que as parcelas alocadas na área de transição diferiram dos demais níveis. Embora tais efeitos não estejam estabelecidos para o Cerrado, pois a mudança entre matrizes não é tão contrastante quanto em fisionomias florestais (Reys et al., 2013), nossos resultados corroboram aos estudos realizados por Mendonça et al. (2015) e Dodonov et al. (2013). Em contrapartida, não há evidências que suportem o mesmo resultado para a área controle. De acordo com a literatura, os efeitos sobre a comunidade e estrutura do estrato inferior ocorrem de 10 a 20 m para áreas de CSS (Almeida-Neto et al., 2010; Lima-Ribeiro, 2008; Mendonça et al., 2015; Dodonov et al., 2013), reiterando a ausência de influência da borda, visto que as parcelas de nível intermediário e interior estão a 120 e 240 m da área de transição, respectivamente.

A cobertura de espécies nativas foi reduzida de acordo com o diâmetro e a densidade de arbóreas, bem como pelo teor de magnésio, aspectos relacionados ao adensamento vegetacional de espécies florestais (Stevens et al., 2017). Conforme supracitado, este cenário provavelmente está associado ao longo intervalo sem incidência de fogo sob as áreas de estudo (Abreu et al., 2017; Passos et al., 2018; Maracahipes-Santos et al., 2018; Rosan et al., 2019). O adensamento lenhoso e fechamento do dossel diminuem a penetração de luz nas camadas próximas ao solo, provocando a decréscimo da cobertura, aumento da mortalidade de plântulas, limitação da germinação pelo acúmulo da liteira e redução das taxas de crescimento de indivíduos não tolerantes ao sombreamento, ou seja, majoritariamente espécies típicas de savana (Abreu et al., 2017; Pilon et al., 2021; Pinheiro et al., 2022). Do mesmo modo, o magnésio está associado a áreas de maior adensamento, onde concentra-se nas camadas superficiais do solo pela

deposição da serrapilheira (Mogashoa, 2021). Franson et al. (2017) também relatam redução da cobertura de gramíneas em função do magnésio, posto que este elemento em alta concentração inibe a absorção de potássio, cuja relação de antagonismo está relacionada à disponibilidade e à proporção de ambos (Kobayashi et al., 2004).

Contrariamente ao efeito observado em outros estudos sobre adensamento de espécies arbóreas, onde a riqueza de espécies savânicas diminui em função da maior concentração arbóreas (Abreu et al., 2017; Pilon et al., 2021; Pinheiro et al., 2022), registramos maior número de indivíduos nos níveis intermediário e interior. Esta resposta está correlacionada à densa cobertura de *Urochloa* sp. nas parcelas de borda, de modo que mesmo ocorrendo diminuição do número de espécies no interior do fragmento, esta não é tão intensa quanto sob efeito da gramínea invasora, provocando, ainda um resultado positivo nas parcelas de maior densidade. A redução da riqueza de espécies nativas em áreas invadidas por gramíneas africanas já foi relatada no Cerrado (Pivello et al., 1999; Almeida-Neto et al., 2010; Mendonça et al., 2015), na Amazônia (Ferreira et al., 2016) e nos Campos Sulinos (Thomas et al., 2018).

A eliminação de espécies nativas ocorre de forma direta e indireta, ou seja, através da competição ou pela imposição de barreiras físicas (Hoffmann and Haridasan, 2008; Lannes et al., 2016) promovendo além de alteração na estrutura, mudanças na dinâmica da vegetação (Pivello et al., 1999; Gorgone-Barbosa et al., 2015). Gramíneas africanas invasoras, como é o caso de *Urochloa* sp., possuem diversas características que proporcionam vantagens competitivas em relação às nativas. Entre elas, estão a maior eficiência no uso do nitrogênio e demais nutrientes, permitindo desenvolvimento em solos oligotróficos (Lannes et al., 2016); alta taxa de crescimento, rebrote, regeneração e tolerância ao pastejo (Ferreira et al., 2016; Gorgone-Barbosa et al., 2020); elevada capacidade fotossintética (Odum and Barret, 2007); e alta produção de sementes viáveis e capacidade dispersiva (Xavier et al., 2020). Através da elevada produção de biomassa e consequente deposição na serrapilheira, modificações microclimáticas nas camadas próximas ao solo podem ocorrer, como alterações na umidade, quantidade de luz penetrante e na temperatura, afetando a germinação e emergência de plântulas e resultando em exclusão competitiva (Hoffmann and Haridasan, 2008; Mendonça et al., 2015). Ainda, a presença dessas espécies modifica o regime natural de queimadas a partir da produção exacerbada de material inflamável, aumentando a frequência e intensidade do fogo, acarretando na mortalidade de plântulas e sementes pela exposição a temperaturas que ultrapassam 600°C (Gorgone-Barbosa et al., 2015). Deste modo, a

presença de *Urochloa* sp. é preocupante, sobretudo em áreas destinadas à conservação da biodiversidade à manutenção de serviços ecossistêmicos, o que torna seu controle e monitoramento essenciais na conservação e recuperação de ecossistemas de savana (Sampaio and Schmidt, 2013).

O fragmento adjacente às lavouras apresentou alteração na composição da comunidade herbáceo-arbustiva, decorrente da borda povoada por *Urochloa* sp. Embora esse efeito seja observado em matrizes destinadas à pecuária (Mendonça et al., 2015), a utilização da espécie como planta de cobertura também resulta em descaracterização da vegetação nativa e perda de biodiversidade (Pivello et al., 1999; Almeida-Neto et al., 2010; Dodonov et al., 2013; Ferreira et al., 2016; Thomas et al., 2018). O adensamento florestal, fenômeno recorrente em savanas (Stevens et al., 2017) e associado, dentre outras causas, à ausência de fogo, também exerce influência, reduzindo a cobertura de nativas não tolerantes ao sombreamento (Abreu et al., 2017; Durigan, 2020). Estes fatores representam uma ameaça à conservação da flora, sobretudo das espécies que constituem o estrato inferior, que no Cerrado, é responsável por aproximadamente 87% da riqueza (Flora e Funga do Brasil, 2022) e muitas vezes, negligenciado (Overbeck et al., 2015).

Dentre as alternativas recomendadas para contornar esse cenário, Assis et al. (2021) recomendam diversas técnicas para redução das populações de *Urochloa* sp., envolvendo capina, utilização de fogo e de herbicidas seletivos. Para o adensamento, Durigan and Ratter (2016) também discutem a possibilidade de queimadas prescritas, visto que estes ambientes são altamente dependentes deste fator para manutenção de suas propriedades e diversidade associada (Bond and Parr, 2010). Todavia, políticas públicas não permitem o emprego de tais técnicas em áreas particulares, de modo que estes remanescentes ficam sujeitos ao adensamento e à invasão de espécies exóticas (Durigan and Ratter, 2016; Assis et al., 2020). Deste modo, além do monitoramento dos atributos funcionais estabelecidos para áreas de conservação, é urgente a adequação da legislação, de modo a contemplar ecossistemas abertos, visto que, atualmente, os preceitos baseiam-se apenas em formações florestais, mesmo com savanas e campos ocupem uma larga porção do território nacional (Overbeck et al., 2015; Brasil, 2019).

5. CONCLUSÃO

A composição e estrutura da comunidade herbácea-arbustiva sob influência de lavouras encontra-se alterada. A riqueza presente na área de transição entre matrizes foi

reduzida pela influência de *Urochloa* sp., enquanto a cobertura do estrato herbáceo-arbustivo foi limitada pelo adensamento florestal.

6. REFERÊNCIAS

ABNT, 2016. NBR 6457/2016. Amostras de solo: preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização: método de ensaio

Abreu, M.F., Pinto, J.R.R., Maracahipes, L., Gomes, L., Oliveira, E.A. de, Marimon, B.S., Marimon Junior, B.H., Farias, J. de, Lenza, E., 2012. Influence of edaphic variables on the floristic composition and structure of the tree-shrub vegetation in typical and rocky outcrop cerrado areas in Serra Negra, Goiás State, Brazil. *Braz. J. Bot.* 35, 259–272.

Abreu, R.C.R., Hoffmann, W.A., Vasconcelos, H.L., Pilon, N.A., Rossatto, D.R., Durigan, G., 2017. The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Science Advances* 3, e1701284. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701284>

Almeida-Neto, M., Prado, P., Kubota, U., Bariani, J., Aguirre, G., Lewinsohn, T., 2010. Invasive grasses and native Asteraceae in the Brazilian Cerrado. *Plant Ecology* 209, 109–122. <https://doi.org/10.1007/s11258-010-9727-8>

Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., de Moraes Gonçalves, J.L., Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Amaral, A.G., Munhoz, C.B.R., Eugênio, C.U.O., Felfili, J.M., 2013. Vascular flora in dry-shrub and wet grassland Cerrado seven years after a fire, Federal District, Brazil. *Check List* 9, 487–503. <https://doi.org/10.15560/9.3.487>

Amaral, A.G., Bijos, N.R., Moser, P., Munhoz, C.B.R., 2022. Spatially structured soil properties and climate explain distribution patterns of herbaceous-shrub species in the Cerrado. *Plant Ecol* 223, 85–97. <https://doi.org/10.1007/s11258-021-01193-7>

Aquino, F.G.; Miranda, G.H.B. Consequências ambientais da fragmentação de habitats no Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Ed.). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2v. p.383–395.

Assis, G.B., Pilon, N.A.L., Siqueira, M.F., Durigan, G., 2021. Effectiveness and costs of invasive species control using different techniques to restore cerrado grasslands. *Restoration Ecology* 29, e13219. <https://doi.org/10.1111/rec.13219>

Barbosa, M.R. de V., 2018. Check-list das Rubiaceae do estado Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica.* 73, 335–341. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s335>

Bohnen, H. Acidez e calagem. In: GIANELLO, C., BISSANI, C.A., TEDESCO, M.J. (eds.) *Princípios de fertilidade de solo* Porto Alegre: Dep. de Solos. Fac. de Agronomia. UFRGS, 1995. p.51-76.

Bond, W.J., Parr, C.L., 2010. Beyond the forest edge: Ecology, diversity and conservation of the grassy biomes. *Biological Conservation, Conserving complexity: Global change*

and community-scale interactions 143, 2395–2404.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.12.012>

Brasil, 2012. 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, maio de 2012. Access: jan. 2022.

Brasil, 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Biomas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil. Retrieved from: <https://servicodados.ibge.gov.br/Download/Downloadad.ashx?http=1&u=biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Access: jan. 2022.

Brooks, K.J., Setterfield, S.A., Douglas, M.M., 2010. Exotic Grass Invasions: Applying a Conceptual Framework to the Dynamics of Degradation and Restoration in Australia's Tropical Savannas. *Restoration Ecology* 18, 188–197. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2008.00470.x>

Canfield, R. 1941. Application of Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. *Journal of Forestry*, 39, 388-394.

Case, M.F., Staver, A.C., 2017. Fire prevents woody encroachment only at higher-than-historical frequencies in a South African savanna. *Journal of Applied Ecology* 54, 955–962. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12805>

Clarke, K. R.; Warwick, R. M. Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation. *PRIMER – E: Plymouth*. United Kingdom, v. 2, p. 117-143, 1994.

Curtis JT, McIntosh RP (1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32 (3):476-496. doi:10.2307/1931725

Dairel, M., Fidelis, A., 2020. The presence of invasive grasses affects the soil seed bank composition and dynamics of both invaded and non-invaded areas of open savannas. *Journal of Environmental Management* 276, 111291. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111291>

Dodonov, P., Harper, K.A., Silva-Matos, D.M., 2013. The role of edge contrast and forest structure in edge influence: vegetation and microclimate at edges in the Brazilian cerrado. *Plant Ecol* 214, 1345–1359. <https://doi.org/10.1007/s11258-013-0256-0>

Dodonov, P., Harper, K.A., de Oliveira Xavier, R., Silva Matos, D.M., 2019. Spatial pattern of invasive and native graminoids in the Brazilian cerrado. *Plant Ecol* 220, 741–756. <https://doi.org/10.1007/s11258-019-00949-6>

Durigan, G., 2020. Zero-fire: Not possible nor desirable in the Cerrado of Brazil. *Flora* 268, 151612. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151612>

Durigan, G., Ratter, J.A., 2016. The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. *Journal of Applied Ecology* 53, 11–15. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12559>

Durigan, G., Ratter, J.A., 2006. SUCCESSIONAL CHANGES IN CERRADO AND CERRADO/FOREST ECOTONAL VEGETATION IN WESTERN SÃO PAULO STATE, BRAZIL, 1962–2000. *Edinburgh Journal of Botany* 63, 119–130. <https://doi.org/10.1017/S0960428606000357>

Durigan, G., Siqueira, M.F. de, Franco, G.A.D.C., 2007. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)* 64, 355–363.

Echart, C.L., Cavalli-Molina, S., 2001. Fitotoxicidade do alumínio: efeitos, mecanismo de tolerância e seu controle genético. *Cienc. Rural* 31, 531–541. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000300030>

Eugênio, C.U.O., Munhoz, C.B.R., Felfili, J.M., 2011. Dinâmica temporal do estrato herbáceo-arbustivo de uma área de campo limpo úmido em Alto Paraíso de Goiás, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 25, 497–507. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000200025>

Ferreira, E.B., Cavalcanti, P.P., Nogueira, D.A., 2014. ExpDes: An R Package for ANOVA and Experimental Designs. *Applied Mathematics* 5, 2952–2958. <https://doi.org/10.4236/am.2014.519280>

Ferreira, L.V., Parolin, P., Matos, D.C.L., Cunha, D.A., Chaves, P.P., Neckel, S.O., 2016. The effect of exotic grass *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster (Poaceae) in the reduction of species richness and change of floristic composition of natural regeneration in the Floresta Nacional de Carajás, Brazil. *An. Acad. Bras. Ciênc.* 88, 589–597. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150121>

Fidelis, A., Lourenço Zironi, H., 2021. And after fire, the Cerrado flowers: A review of post-fire flowering in a tropical savanna. *Flora* 280, 151849. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2021.151849>

Filgueiras, T.S. Gramíneas do Cerrado. Instituto Brasileiro de Geografia estatística, Rio de Janeiro, 634 p. 2021

Flora e Funga do Brasil. 2022. Available in: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>. Acess: Apr 2022

Francener, A., Almeida, R.F. de, Sebastiani, R., 2018. Check-list de Malpighiaceae do estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica.* 73, 264–272. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s264>

Franson, R., Krabbe, S., Scholes, C., 2017. Suppression of prairie grasses due to excess magnesium in a portion of a restored prairie. *Int J Phytoremediation* 19, 73–79. <https://doi.org/10.1080/15226514.2016.1216082>

Fulgêncio-Lima, L.G., Andrade, A.F.A., Vilela, B., Lima-Júnior, D.P., Souza, R.A. de, Sgarbi, L.F., Simião-Ferreira, J., Jr, P.D.M., Silva, D.P., 2021. Invasive plants in Brazil: climate change effects and detection of suitable areas within conservation units.

- Garrett, R.D., Koh, I., Lambin, E.F., le Polain de Waroux, Y., Kastens, J.H., Brown, J.C., 2018. Intensification in agriculture-forest frontiers: Land use responses to development and conservation policies in Brazil. *Global Environmental Change* 53, 233–243. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.09.011>
- González-Pérez, J.A., González-Vila, F.J., Almendros, G., Knicker, H., 2004. The effect of fire on soil organic matter—a review. *Environment International* 30, 855–870. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2004.02.003>
- Gorgone-Barbosa, E., Daibes, L.F., Novaes, R.B., Pivello, V.R., Fidelis, A., 2020. Fire cues and germination of invasive and native grasses in the Cerrado. *Acta Bot. Bras.* 34, 185–191. <https://doi.org/10.1590/0102-33062019abb0337>
- Gorgone-Barbosa, E., Pivello, V.R., Bautista, S., Zupo, T., Rissi, M.N., Fidelis, A., 2015. How can an invasive grass affect fire behavior in a tropical savanna? A community and individual plant level approach. *Biol Invasions* 17, 423–431. <https://doi.org/10.1007/s10530-014-0740-z>
- Guala, G., 2003. A new genus of bamboos from the cerrados of Brazil. *Bamboo Science and Culture* 17, 1–3.
- Guidoni-Martins, K.G., Maracahipes, L., Melo, A.S., Cianciaruso, M.V., 2021. Annual fires reduce local species richness but do not homogenize the composition of savanna woody species. *Flora* 281, 151868. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2021.151868>
- Hoffmann, W.A., Geiger, E.L., Gotsch, S.G., Rossatto, D.R., Silva, L.C.R., Lau, O.L., Haridasan, M., Franco, A.C., 2012. Ecological thresholds at the savanna-forest boundary: how plant traits, resources and fire govern the distribution of tropical biomes. *Ecol Lett* 15, 759–768. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2012.01789.x>
- Hoffmann, W.A., Haridasan, M., 2008. The invasive grass, *Melinis minutiflora*, inhibits tree regeneration in a Neotropical savanna. *Austral Ecology* 33, 29–36. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2007.01787.x>
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Terra Brasilis – PRODES (Desmatamento) – Cerrado, 2022. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>). Access: jan. 2022.
- Kobayashi, H., Sato, S., Masaoka, Y., 2004. Tolerance of Grasses to Calcium Chloride, Magnesium Chloride and Sodium Chloride. *Plant Production Science* 7, 30–35. <https://doi.org/10.1626/pps.7.30>
- Lannes, L.S., Bustamante, M.M.C., Edwards, P.J., Olde Venterink, H., 2016. Native and alien herbaceous plants in the Brazilian Cerrado are (co-)limited by different nutrients. *Plant Soil* 400, 231–243. <https://doi.org/10.1007/s11104-015-2725-9>
- Lima, R.A.F. de, Rando, J.G., Barreto, K.D., 2015. COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE NO CERRADO DO LESTE DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL. *Rev. Árvore* 39, 9–24.

- Lima-Ribeiro, M. de S., 2008. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 22, 535–545. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000200020>
- Lohmann, L.G., 2018. Check-list das Bignoniaceae do estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica.* 73, 157–162. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s157>
- Macarthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. *The Theory of Island Biogeography*, REV-Revised. ed. Princeton University Press
- Machado, I., Tavares, M., Medeiros, P., Giongo, M., Souza, P., Batista, A., 2019. Florística e fitossociologia de um fragmento de Cerrado lato sensu, Gurupi, TO. *Pesquisa Florestal Brasileira* 39. <https://doi.org/10.4336/2019.pfb.39e201801685>
- Mantovani, W., Martins, F., 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 11, 101–112.
- Maracahipes-Santos, L., Santos, J.O. dos, Reis, S.M., Lenza, E., 2018. Temporal changes in species composition, diversity, and woody vegetation structure of savannas in the Cerrado-Amazon transition zone. *Acta Bot. Bras.* 32, 254–263. <https://doi.org/10.1590/0102-33062017abb0316>
- Marcuzzo, F.F.N., Rocha, H.M., Melo, D.C. de R., 2011. Mapeamento da precipitação pluviométrica no bioma cerrado do estado do Mato Grosso. *Rainfall mapping of Cerrado biome in the state of Mato Grosso.*
- Mendonça, A.H., Russo, C., Melo, A.C.G., Durigan, G., 2015. Edge effects in savanna fragments: a case study in the cerrado. *Plant Ecology & Diversity* 8, 493–503. <https://doi.org/10.1080/17550874.2015.1014068>
- Mendonça RC, Felfili JM, Walter BMT, et al. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: Sano S, Almeida S, Ribeiro J, (eds.) *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p. 423-1279.
- Metzger, J.P., 2001. O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotrop.* 1, 1–9. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032001000100006>
- Miranda-Melo, A. de A., Martins, F.R., Santos, F.A.M. dos, 2007. Estrutura populacional de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. e de *Roupala montana* Aubl. em fragmentos de cerrado no Estado de São Paulo. *Braz. J. Bot.* 30, 501–507. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042007000300014>
- Mogashoa, R., Dlamini, P., Gxasheka, M., 2021. Grass species richness decreases along a woody plant encroachment gradient in a semi-arid savanna grassland, South Africa. *Landscape Ecol* 36, 617–636. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01150-1>
- Newberry, B.M., Power, C.R., Abreu, R.C.R., Durigan, G., Rossatto, D.R., Hoffmann, W.A., 2020. Flammability thresholds or flammability gradients? Determinants of fire across savanna–forest transitions. *New Phytologist* 228, 910–921. <https://doi.org/10.1111/nph.16742>
- Odum, E. P.; Barrett, G.W. 2007. *Fundamentos de ecologia*. Ceneage learning, 632p.

- Oksanen, J., et al., 2022. *vegan: Community Ecology Package*.
- Oliveira, R.C et al. 2016. *Guia de Gramíneas do Cerrado*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado. 210p.
- Overbeck, G.E., et al., V.D., 2015. Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. *Diversity and Distributions* 21, 1455–1460. <https://doi.org/10.1111/ddi.12380>
- Overbeck, G.E. et al., 2022. Placing Brazil's grasslands and savannas on the map of science and conservation. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 56, 125687. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2022.125687>
- Passos, F.B., Marimon, B.S., Phillips, O.L., Morandi, P.S., das Neves, E.C., Elias, F., Reis, S.M., de Oliveira, B., Feldpausch, T.R., Marimon Júnior, B.H., 2018. Savanna turning into forest: concerted vegetation change at the ecotone between the Amazon and “Cerrado” biomes. *Braz. J. Bot* 41, 611–619. <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0470-z>
- Peichoto, M.C., 2010. Revisión Taxonómica de las Especies del Género *Schizachyrium* (Poaceae: Andropogoneae) de Sudamérica. *Andropogon* 65, 301–345. <https://doi.org/10.15553/c2010v652a9>
- Pellegrini, A.F.A., Socolar, J.B., Elsen, P.R., Giam, X., 2016. Trade-offs between savanna woody plant diversity and carbon storage in the Brazilian Cerrado. *Global Change Biology* 22, 3373–3382. <https://doi.org/10.1111/gcb.13259>
- Pilon, N.A.L., Durigan, G., Rickenback, J., Pennington, R.T., Dexter, K.G., Hoffmann, W.A., Abreu, R.C.R., Lehmann, C.E.R., 2021. Shade alters savanna grass layer structure and function along a gradient of canopy cover. *Journal of Vegetation Science* 32, e12959. <https://doi.org/10.1111/jvs.12959>
- Pinheiro, L.F.S., Kansbock, L., Rossatto, D.R., Kolb, R.M., 2022. Woody plant encroachment constrains regeneration of ground-layer species in a neotropical savanna from seeds. *Austral Ecology* 47, 674–684. <https://doi.org/10.1111/aec.13156>
- Pivello, V.R., Shida, C.N., Meirelles, S.T., 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 8, 1281–1294. <https://doi.org/10.1023/A:1008933305857>
- Primack, R.B.; Rodrigues, E. *Biologia da Conservação*. Editora Planta. 328 p
- Proença, C.E.B., Soares-Silva, L.H., Villarreal, D., Gomes-Bezerra, K.M., Rosa, P.O., Faria, J.E.Q. de, Sobral, M., 2018. Flora do Mato Grosso do Sul: Myrtaceae. *Iheringia, Série Botânica*. 73, 277–282. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s277>
- R Development Core Team. *The R Project for Statistical Computing*. 2021. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso: jan. 2022.
- Rando, J.G.; Cota, M.M.T.; Conceição, A.S.; Barbosa, A.R.; Barros, T.L.A. *Chamaecrista* in *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB22876>>. Acesso em: 23 jun. 2022

- Rausch, L.L., Gibbs, H.K., Schelly, I., Brandão Jr, A., Morton, D.C., Filho, A.C., Strassburg, B., Walker, N., Noojipady, P., Barreto, P., Meyer, D., 2019. Soy expansion in Brazil's Cerrado. *Conservation Letters* 12, e12671. <https://doi.org/10.1111/conl.12671>
- Reatto, A.; Correia, J. R.; Spera, S. T.; Martins, E. de S., 2008. Solos do bioma cerrado- aspectos pedológicos. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de.; Ribeiro, J. F. (Eds.). *Cerrado- ecologia e flora*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados
- Redin, M., Santos, G. de F. dos, Miguel, P., Denega, G.L., Lupatini, M., Doneda, A., Souza, E.L. de, 2011. Impactos da queima sobre atributos químicos, físicos e biológicos do solo. *Ciênc. Florest.* 21, 381–392. <https://doi.org/10.5902/198050983243>
- Reys, P., Camargo, M.G.G. de, Grombone-Guaratini, M.T., Teixeira, A. de P., Assis, M.A., Morellato, L.P.C., 2013. Estrutura e composição florística de um Cerrado sensu stricto e sua importância para propostas de restauração ecológica. *Hoehnea* 40, 449–464. <https://doi.org/10.1590/S2236-89062013000300005>
- Ribeiro, J., Walter, B., 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. pp. 151–212.
- Rocha Filho, L.C. da, Lomônaco, C., 2006. Variações fenotípicas em subpopulações de *Davilla elliptica* A. St.-Hil. (Dilleniaceae) e *Byrsonima intermedia* A. Juss. (Malpighiaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. *Acta Bot. Bras.* 20, 719–725. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000300021>
- Rocha, L.F., Lima, G.S., Martins, S.V., Torres, F.T.P., Reis, C.R., 2017. Avaliação da presença de espécies exóticas em unidades de conservação estaduais de Minas Gerais. *Revista de Ciências Agroambientais* 15, 238–248. <https://doi.org/10.5327/rcaa.v15i2.1776>
- Rodrigues, R.R., Gandolfi, S., Nave, A.G., Aronson, J., Barreto, T.E., Vidal, C.Y., Brancalion, P.H.S., 2011. Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management, The Ecology and Ecosystem Services of Native Trees: Implications for Reforestation and Land Restoration in Mesoamerica* 261, 1605–1613. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.005>
- Rosan, T.M., Aragão, L.E.O.C., Oliveras, I., Phillips, O.L., Malhi, Y., Gloor, E., Wagner, F.H., 2019. Extensive 21st-Century Woody Encroachment in South America's Savanna. *Geophysical Research Letters* 46, 6594–6603. <https://doi.org/10.1029/2019GL082327>
- Sampaio, A.B., Schmidt, I.B., 2013. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil* 32–49. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v%vi%i.351>
- Sano S.M., Almeida S.P., Ribeiro J.F., 2008. *Cerrado: Ecologia e Flora*, vol 2. Embrapa, Brasília, Brazil 887 p.
- Sano, E.E., Rodrigues, A.A., Martins, E.S., Bettiol, G.M., Bustamante, M.M.C., Bezerra, A.S., Couto, A.F., Vasconcelos, V., Schüler, J., Bolfe, E.L., 2019. Cerrado ecoregions: A spatial framework to assess and prioritize Brazilian savanna environmental diversity for conservation. *Journal of Environmental Management* 232, 818–828. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.108>

Santos, T.R.R. dos, Pinto, J.R.R., Lenza, E., Mews, H.A., 2012. The tree-shrub vegetation in rocky outcrop cerrado areas in Goiás State, Brazil. *Braz. J. Bot.* 35, 281–294. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042012000300007>

Santos, J. A. R., Araujo, R. M. G., Pereira, A. A. A. Estrutura de lianas em ambientes de borda e interior de floresta. *RBCA* 2021, 10, 1. p.41-56 <https://doi.org/10.47209/xxxxx>

Scott, K., Setterfield, S.A., Douglas, M.M., Parr, C.L., Schatz, J., Andersen, A.N., 2012. Does long-term fire exclusion in an Australian tropical savanna result in a biome shift? A test using the reintroduction of fire. *Austral Ecology* 37, 693–711. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2012.02379.x>

Sebastiani, R., Francener, A., Silva, C.V. da, Almeida, R.F. de, 2015. An illustrated checklist of Malpighiaceae from the Chapada dos Veadeiros region, Goiás, Brazil. *Check List* 11, 1801–1801. <https://doi.org/10.15560/11.6.1801>

SiBCS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa Solos, Brasília. 5ª edição, 355p

Silva, D.M., Batalha, M.A., 2008. Soil–vegetation relationships in cerrados under different fire frequencies. *Plant Soil* 311, 87. <https://doi.org/10.1007/s11104-008-9660-y>

Silva Júnior, M.C. 100 árvores do cerrado sentido restrito. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, DF. 303 p. 2012

Soares-Filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., Alencar, A., 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344, 363–364. <https://doi.org/10.1126/science.1246663>

Souza, V.V.; Flores, T.B.; Colletta, G.D.; Coelho, R.L.G. Guia das Plantas do Cerrado. Taxon Brasil 2018. 386p.

Souza, L. F.; Assis, M. A.; Guilherme, F. A. G. . A richness of non-woody angiosperm flora in the Cerrado outside priority areas for conservation. *Iheringia serie botanica*, 2022.

Souza, G.F., Almeida, R.F., Bijos, N.R., Fagg, C.W., Munhoz, C.B.R., 2021. Herbaceous-shrub species composition, diversity and soil attributes in moist grassland, shrub grassland and savanna in Central Brazil. *Braz. J. Bot* 44, 227–238. <https://doi.org/10.1007/s40415-020-00672-x>

Souza, P.B. de, Saporetto Junior, A.W., Soares, M.P., Viana, R.H.O., Camargos, V.L. de, Meira Neto, J.A.A., 2010. Florística de uma área de cerradão na floresta nacional de Paraopeba - Minas Gerais. *CERNE* 16, 86–93. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602010000100010>

Stevens, N., Lehmann, C.E.R., Murphy, B.P., Durigan, G., 2017. Savanna woody encroachment is widespread across three continents. *Global Change Biology* 23, 235–244. <https://doi.org/10.1111/gcb.13409>

Strassburg, B.B.N., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, A.E., Oliveira Filho, F.J.B., Scaramuzza, C.A. de M., Scarano, F.R., Soares-Filho, B., Balmford, A., 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nat Ecol Evol* 1, 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

- The Angiosperm Phylogeny Group, Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., Fay, M.F., Byng, J.W., Judd, W.S., Soltis, D.E., Mabberley, D.J., Sennikov, A.N., Soltis, P.S., Stevens, P.F., 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181, 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Thomas, P.A., Schüler, J., Boavista, L. da R., Torchelsen, F.P., Overbeck, G.E., Müller, S.C., 2019. Controlling the invader *Urochloa decumbens*: Subsidies for ecological restoration in subtropical Campos grassland. *Applied Vegetation Science* 22, 96–104. <https://doi.org/10.1111/avsc.12407>
- Urbanetz, C., Shimizu, G., Lima, M.I., 2013. An illustrated angiosperm flora of Cerrado and Riparian Forest, São Carlos, Brazil. *Check List* 9(2), 275–293. <https://doi.org/10.15560/9.2.275>
- Van Melis, J., Camargo, M.G.G., Carvalho, P.G., Morellato, L.P.C., Grombone-Guaratini, M.T., 2021. Contrasting edge effect on lianas and trees in a cerrado savanna remnant. *Austral Ecology* 46, 192–203. <https://doi.org/10.1111/aec.12968>
- Vasconcelos, T., Ianhez, M., Silva, J., Proença, C.E.B., 2015. Floristic survey of the Brazilian Ages Memorial: a Cerrado sensu stricto area with an educational relevance. *Check List* 11, 1–9. <https://doi.org/10.15560/11.4.1689>
- Walter, B. M. T. et al. Fitofisionomias do Cerrado: classificação, métodos e amostragens fitossociológicas. In: Eisenlohr, P.V. et al. *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso*. Viçosa: UFV, 2015. v.2, 183-212
- Western, D., Mose, V.N., Maitumo, D., Mburu, C., 2021. Long-term changes in the plant ecology of an African savanna landscape and the implications for ecosystem theory and conservation management. *Ecological Processes* 10, 15. <https://doi.org/10.1186/s13717-021-00286-5>
- Wickham, H., Chang, W., Henry, L., Pedersen, T.L., Takahashi, K., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H., Dunnington, D., RStudio, 2022. *ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics*.
- Xavier, R.O., Christianini, A.V., Pegler, G., Leite, M.B., Silva-Matos, D.M., 2021. Distinctive seed dispersal and seed bank patterns of invasive African grasses favour their invasion in a neotropical savanna. *Oecologia* 196, 155–169. <https://doi.org/10.1007/s00442-021-04904-z>
- Zappi, D.C., et al. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66, 1085–1113. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>

Material suplementar 1. Estrutura fitossociológica da Reserva Legal (L), adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E = Borda; M = Intermediário; I = Interior; VI= índice de valor de importância; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa.

Parâmetros Espécies/Níveis	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Urochloa</i> sp.	23,28	0	0	100	0	0	3,31	0	0	6,33	0	0	43,25	0	0
<i>Filgueirasia arenicola</i>	8,95	8,02	13,12	80	40	40	2,65	0,74	0,75	2,23	1,99	2,97	15,26	15,29	25,48
<i>Syagrus procumbens</i>	3,24	4,53	4,26	100	100	100	3,31	1,85	1,88	0,46	0,94	0,77	3,17	7,22	6,64
<i>Schizachyrium condensatum</i>	2,89	2,29	2,74	100	80	100	3,31	1,48	1,88	0,36	0,40	0,42	2,48	3,11	3,60
<i>Rourea induta</i>	2,75	1,80	1,93	100	100	100	3,31	1,85	1,88	0,32	0,23	0,23	2,20	1,76	1,98
<i>Alibertia edulis</i>	2,65	1,73	0,78	100	80	60	3,31	1,48	1,13	0,29	0,26	0,05	1,99	1,98	0,43
<i>Eugenia angustissima</i>	2,51	3,15	3,35	100	100	100	3,31	1,85	1,88	0,25	0,58	0,56	1,71	4,45	4,81
<i>Myrcia splendens</i>	2,50	1,85	2,57	100	80	80	3,31	1,48	1,50	0,25	0,29	0,42	1,70	2,23	3,64
<i>Macropsychanthus bicolor</i>	2,36	1,17	1,32	80	100	80	2,65	1,85	1,50	0,30	0,06	0,13	2,06	0,48	1,13
<i>Anacardium humile</i>	2,13	2,33	0,88	80	100	60	2,65	1,85	1,13	0,24	0,37	0,07	1,62	2,81	0,63
<i>Byrsonima rigida</i>	2,00	1,51	1,47	100	80	100	3,31	1,48	1,88	0,10	0,20	0,12	0,68	1,54	1,05
<i>Coccoloba mollis</i>	1,79	2,56	1,39	60	80	80	1,99	1,48	1,50	0,23	0,47	0,15	1,59	3,65	1,27
<i>Davilla elliptica</i>	1,77	2,00	1,71	60	100	80	1,99	1,85	1,50	0,23	0,28	0,22	1,56	2,14	1,91
<i>Protium ovatum</i>	1,69	1,26	0,89	80	80	60	2,65	1,48	1,13	0,11	0,13	0,08	0,73	1,03	0,65
<i>Banisteriopsis campestris</i>	1,64	2,41	0,90	60	100	60	1,99	1,85	1,13	0,19	0,39	0,08	1,29	2,97	0,67
<i>Byrsonima intermedia</i>	1,50	0,60	0,83	40	40	60	1,32	0,74	1,13	0,24	0,06	0,06	1,67	0,46	0,54
<i>Ouratea hexasperma</i>	1,35	1,03	1,39	60	80	100	1,99	1,48	1,88	0,11	0,08	0,10	0,72	0,59	0,90
<i>Eugenia puniceifolia</i>	1,35	1,48	1,67	60	100	100	1,99	1,85	1,88	0,10	0,14	0,17	0,71	1,11	1,45
<i>Eugenia ternatifolia</i>	1,32	1,74	1,30	60	80	100	1,99	1,48	1,88	0,09	0,26	0,08	0,65	1,99	0,71
<i>Calopogonium mucunoides</i>	1,26	0,24	0,39	60	20	20	1,99	0,37	0,38	0,08	0,01	0,05	0,54	0,11	0,41
<i>Myrcia bella</i>	1,24	1,08	0,95	60	80	60	1,99	1,48	1,13	0,07	0,09	0,09	0,49	0,68	0,77
<i>Psidium laruotteanum</i>	1,23	1,59	1,42	60	80	100	1,99	1,48	1,88	0,07	0,22	0,11	0,48	1,70	0,96

Parâmetros Espécies/Níveis	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Pouteria ramiflora</i>	1,20	0,94	0,77	60	80	40	1,99	1,48	0,75	0,06	0,05	0,09	0,42	0,41	0,78
<i>Paspalum ammodes</i>	1,14	1,92	2,33	40	80	80	1,32	1,48	1,50	0,14	0,31	0,37	0,95	2,36	3,16
<i>Banisteriopsis stellaris</i>	1,11	1,94	1,25	40	80	80	1,32	1,48	1,50	0,13	0,31	0,12	0,90	2,40	0,99
<i>Chamaecrista nictitans</i>	1,04	0,43	0	40	40	0	1,32	0,74	0	0,11	0,01	0	0,75	0,11	0
<i>Paspalum gardnerianum</i>	1,02	1,66	1,31	40	60	80	1,32	1,11	1,50	0,11	0,29	0,13	0,72	2,21	1,12
<i>Andropogon leucostachyus</i>	1,01	1,47	2,60	40	40	100	1,32	0,74	1,88	0,10	0,29	0,39	0,71	2,20	3,32
<i>Roupala montana</i>	0,93	0,89	0,67	40	60	40	1,32	1,11	0,75	0,08	0,09	0,07	0,55	0,68	0,60
<i>Casearia sylvestris</i>	0,93	0,56	0,70	40	40	60	1,32	0,74	1,13	0,08	0,05	0,03	0,53	0,39	0,27
<i>Annona coriacea</i>	0,92	0,91	1,33	40	60	100	1,32	1,11	1,88	0,08	0,09	0,09	0,52	0,71	0,77
<i>Pombalia calceolaria</i>	0,92	0,45	0,49	40	40	40	1,32	0,74	0,75	0,08	0,02	0,03	0,52	0,16	0,22
<i>Simarouba amara</i>	0,88	0	0,42	20	0	20	0,66	0	0,38	0,16	0	0,05	1,11	0	0,46
<i>Chromolaena pungens</i>	0,86	1,07	1,03	40	80	80	1,32	1,48	1,50	0,06	0,09	0,06	0,39	0,66	0,55
<i>Allagoptera campestris</i>	0,85	1,56	1,35	40	100	80	1,32	1,85	1,50	0,06	0,17	0,14	0,38	1,27	1,19
<i>Myrciaria delicatula</i>	0,85	0,19	0,95	40	20	80	1,32	0,37	1,50	0,06	0,00	0,05	0,38	0,02	0,40
<i>Annona crassiflora</i>	0,82	0,42	0,69	40	40	60	1,32	0,74	1,13	0,05	0,01	0,03	0,31	0,11	0,26
<i>Eugenia aurata</i>	0,79	1,29	0,87	40	60	60	1,32	1,11	1,13	0,04	0,19	0,07	0,26	1,47	0,62
<i>Styrax ferrugineus</i>	0,79	0,54	0,74	40	40	40	1,32	0,74	0,75	0,04	0,04	0,08	0,25	0,34	0,72
<i>Anemopaegma glaucum</i>	0,76	0	0,58	40	0	40	1,32	0	0,75	0,03	0	0,05	0,20	0	0,40
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,75	0	0,23	40	0	20	1,32	0	0,38	0,03	0	0,01	0,18	0	0,08
<i>Peixotoa reticulata</i>	0,71	0,86	0,47	40	60	40	1,32	1,11	0,75	0,01	0,08	0,02	0,09	0,60	0,19
<i>Terminalia corrugata</i>	0,48	0	0,28	20	0	20	0,66	0	0,38	0,04	0	0,02	0,30	0	0,18
<i>Anadenanthera peregrina</i>	0,46	1,31	0,25	20	80	20	0,66	1,48	0,38	0,04	0,15	0,01	0,25	1,13	0,12
<i>Dalbergia cuiabensis</i>	0,44	0,95	0,92	20	80	60	0,66	1,48	1,13	0,03	0,05	0,08	0,21	0,41	0,72
<i>Leptolobium elegans</i>	0,43	0,23	0,42	20	20	40	0,66	0,37	0,75	0,03	0,01	0,01	0,21	0,09	0,09
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0,42	0,26	0,48	20	20	40	0,66	0,37	0,75	0,03	0,02	0,02	0,18	0,16	0,21
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0,41	0,28	0,98	20	20	80	0,66	0,37	1,50	0,02	0,03	0,05	0,16	0,20	0,46

Parâmetros Espécies/Níveis	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	0,41	0	0	20	0	0	0,66	0	0	0,02	0	0	0,16	0	0
<i>Eremanthus cinctus</i>	0,41	0,81	0,92	20	60	60	0,66	1,11	1,13	0,02	0,07	0,08	0,15	0,51	0,72
<i>Ananas ananassoides</i>	0,40	0,93	1,47	20	40	40	0,66	0,74	0,75	0,02	0,15	0,26	0,14	1,12	2,19
<i>Anemopaegma arvense</i>	0,40	0	0,23	20	0	20	0,66	0	0,38	0,02	0	0,01	0,14	0	0,08
<i>Connarus suberosus</i>	0,40	0,95	0,83	20	80	60	0,66	1,48	1,13	0,02	0,05	0,06	0,14	0,41	0,53
<i>Diospyros lasiocalyx</i>	0,40	0	0,21	20	0	20	0,66	0	0,38	0,02	0	0,0048	0,14	0	0,04
<i>Chaetogastra gracilis</i>	0,39	0,24	0	20	20	0	0,66	0,37	0	0,02	0,01	0	0,12	0,11	0
<i>Duguetia furfuracea</i>	0,39	0,76	1,65	20	40	100	0,66	0,74	1,88	0,02	0,10	0,17	0,12	0,78	1,42
<i>Hortia oreadica</i>	0,39	0,26	0,71	20	20	60	0,66	0,37	1,13	0,02	0,02	0,03	0,12	0,14	0,28
<i>Ouratea spectabilis</i>	0,39	1,08	1,36	20	80	100	0,66	1,48	1,88	0,02	0,09	0,10	0,11	0,68	0,84
<i>Harpalyce brasiliiana</i>	0,38	0,49	0,20	20	40	20	0,66	0,74	0,38	0,01	0,03	0,00	0,10	0,23	0,03
<i>Campomanesia adamantium</i>	0,37	0,22	0,21	20	20	20	0,66	0,37	0,38	0,01	0,01	0,01	0,08	0,06	0,05
<i>Casearia grandiflora</i>	0,36	1,24	0,48	20	80	40	0,66	1,48	0,75	0,01	0,13	0,02	0,07	1,00	0,21
<i>Chomelia ribesioides</i>	0,36	0,86	0,47	20	60	40	0,66	1,11	0,75	0,01	0,08	0,02	0,07	0,62	0,19
<i>Cordia sessilis</i>	0,36	0,56	0	20	40	0	0,66	0,74	0	0,01	0,05	0	0,07	0,38	0
<i>Licania humilis</i>	0,36	0,45	0	20	40	0	0,66	0,74	0	0,01	0,02	0	0,07	0,16	0
<i>Tachigali aurea</i>	0,36	0,53	0,52	20	40	40	0,66	0,74	0,75	0,01	0,04	0,03	0,07	0,31	0,29
<i>Eugenia stictopetala</i>	0,36	1,01	1,10	20	80	60	0,66	1,48	1,13	0,01	0,07	0,13	0,06	0,53	1,08
<i>Mouriri elliptica</i>	0,36	1,36	1,10	20	100	100	0,66	1,85	1,88	0,01	0,11	0,04	0,05	0,87	0,31
<i>Terminalia glabrescens</i>	0,35	0,00	0,00	20	0	0	0,66	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Agenium leptocladum</i>	0	0,80	0,81	0	40	40	0	0,74	0,75	0	0,11	0,10	0	0,85	0,87
<i>Amasonia hirta</i>	0	0,21	0,00	0	20	0	0	0,37	0,00	0	0,01	0,00	0	0,06	0,00
<i>Andira vermifuga</i>	0	0,42	0,00	0	20	0	0	0,37	0,00	0	0,06	0,00	0	0,48	0,00
<i>Andropogon hypogynus</i>	0	0,00	0,68	0	0	20	0	0,00	0,38	0	0,00	0,11	0	0,00	0,98
<i>Andropogon virgatus</i>	0	0,00	0,25	0	0	20	0	0,00	0,38	0	0,00	0,01	0	0,00	0,12
<i>Aristida gibbosa</i>	0	0,72	0,00	0	60	0	0	1,11	0,00	0	0,04	0,00	0	0,34	0,00

Parâmetros Espécies/Níveis	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Aristida riparia</i>	0	1,69	0,32	0	60	20	0	1,11	0,38	0	0,30	0,03	0	2,27	0,26
<i>Asemeia extraaxillaris</i>	0	0	0,22	0	0	20	0	00	0,38	0	0	0,01	0	0	0,06
<i>Axonopus siccus</i>	0	0,35	0,77	0	20	60	0	0,37	1,13	0	0,04	0,05	0	0,33	0,41
<i>Axonopus suffultus</i>	0	2,15	1,85	0	40	60	0	0,74	1,13	0	0,46	0,30	0	3,56	2,56
<i>Barjonia cymosa</i>	0	0,51	0	0	40	0	0	0,74	0	0	0,04	0	0	0,27	0
<i>Bauhinia holophylla</i>	0	0	0,22	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,06
<i>Blepharodon bicuspidatum</i>	0	0,29	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,03	0	0	0,21	0
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0	0	0,28	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,02	0	0	0,18
<i>Bulbostylis junciformis</i>	0	0,24	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,02	00	0	0,12	0
<i>Byttneria oblongata</i>	0	0	0,22	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,07
<i>Casearia altiplanensis</i>	0	0	0,51	0	0	40	0	0	0,75	0	0	0,03	0	0	0,28
<i>Cayaponia espelina</i>	0	0,21	0,41	0	20	40	0	0,37	0,75	0	0,01	0,01	0	0,05	0,06
<i>Cerradicola diversifolia</i>	0	0,48	0	0	40	0	0	0,74	0	0	0,03	0	0	0,22	0
<i>Chamaecrista orbiculata</i>	0	0,27	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,02	0	0	0,17	0
<i>Chamaecrista parvistipula</i>	0	0,20	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,00	0	0	0,02	0
<i>Cissus erosa</i>	0	0,43	0,23	0	40	20	0	0,74	0,38	0	0,02	0,01	0	0,12	0,08
<i>Couepia grandiflora</i>	0	0,23	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,01	0	0	0,08	0
<i>Crotalaria maypurensis</i>	0	0,67	0	0	60	0	0	1,11	0	0	0,03	0	0	0,23	0
<i>Croton didrichsenii</i>	0	0,22	0,42	0	20	40	0	0,37	0,75	0	0,01	0,01	0	0,08	0,09
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0	0,44	0,28	0	40	20	0	0,74	0,38	0	0,02	0,02	0	0,14	0,18
<i>Dalechampia brevipes</i>	0	0,24	0,22	0	20	20	0	0,37	0,38	0	0,02	0,01	0	0,12	0,06
<i>Diospyros inconstans</i>	0	0,24	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,01	0	0	0,11	0
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	0	0,49	0	0	40	0	0	0,74	0	0	0,03	0	0	0,25	0
<i>Elionurus muticus</i>	0	0,45	0,89	0	40	60	0	0,74	1,13	0	0,02	0,08	0	0,16	0,64
<i>Emmotum nitens</i>	0	0,46	0,30	0	40	20	0	0,74	0,38	0	0,02	0,03	0	0,17	0,23
<i>Eragrostis maypurensis</i>	0	0,31	1,15	0	20	60	0	0,37	1,13	0	0,03	0,14	0	0,24	1,17

Parâmetros Espécies/Níveis	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Eriosema stenophyllum</i>	0	0,21	0,79	0	20	60	0	0,37	1,13	0	0,01	0,05	0	0,04	0,45
<i>Eugenia pyriformis</i>	0	0,20	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,0042	0	0	0,03	0
<i>Galianthe grandifolia</i>	0	0	0,22	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,07
<i>Gymnopogon foliosus</i>	0	0,95	1,30	0	40	80	0	0,74	1,50	0	0,15	0,13	0	1,16	1,09
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0	0,25	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,02	0	0	0,13	0
<i>Kielmeyera coriacea</i>	0	0,63	0	0	60	0	0	1,11	0	0	0,02	0	0	0,16	0
<i>Loudetia flammida</i>	0	0,61	0	0	40	0	0	0,74	0	0	0,06	0	0	0,47	0
<i>Mitostemma brevifilis</i>	0	0,26	0,24	0	20	20	0	0,37	0,38	0	0,02	0,01	0	0,16	0,11
<i>Myrcia myrtilifolia</i>	0	0	0,49	0	0	40	0	0	0,75	0	0	0,03	0	0	0,23
<i>Myrcia variabilis</i>	0	0	0,21	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,05
<i>Panicum olyroides</i>	0	0,49	0,57	0	40	40	0	0,74	0,75	0	0,03	0,05	0	0,23	0,39
<i>Pavonia rosa-campestris</i>	0	0,20	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,0042	0	0	0,03	0
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	0	0,22	0,22	0	20	20	0	0,37	0,38	0	0,01	0,01	0	0,06	0,07
<i>Plenckia populnea</i>	0	0,52	0,21	0	40	20	0	0,74	0,38	0	0,04	0,00	0	0,29	0,04
<i>Pterodon pubescens</i>	0	0,54	0,63	0	40	60	0	0,74	1,13	0	0,04	0,01	0	0,34	0,12
<i>Qualea grandiflora</i>	0	0,49	0,73	0	40	60	0	0,74	1,13	0	0,03	0,04	0	0,25	0,33
<i>Rauvolfia weddelliana</i>	0	0,00	0,23	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,08
<i>Rhodocalyx rotundifolius</i>	0	0,52	0,25	0	40	20	0	0,74	0,38	0	0,04	0,01	0	0,30	0,12
<i>Rhynchospora albiceps</i>	0	1,06	1,00	0	80	80	0	1,48	1,50	0	0,08	0,06	0	0,64	0,49
<i>Ruellia geminiflora</i>	0	0,25	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,02	0	0	0,12	0
<i>Salvia tomentella</i>	0	0,20	0	0	20	0	0	0,37	0	0	0,0042	0	0	0,03	0
<i>Sapium glandulosum</i>	0	0	0,22	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,06
<i>Schizachyrium tenerum</i>	0	0,48	0,56	0	40	40	0	0,74	0,75	0	0,03	0,04	0	0,22	0,37
<i>Scleria scabra</i>	0	1,29	0,72	0	100	40	0	1,85	0,75	0	0,10	0,08	0	0,73	0,69
<i>Senna rugosa</i>	0	0	0,23	0	0	20	0	0	0,38	0	0	0,01	0	0	0,08
<i>Smilax goyazana</i>	0	0,21	0,20	0	20	20	0	0,37	0,38	0	0,01	0,00	0	0,05	0,03

Parâmetros	VI			FA			FR			CA			CR		
Espécies/Níveis	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Sporobolus aeneus</i>	0	0,26	0,46	0	20	20	0	0,37	0,38	0	0,02	0,06	0	0,16	0,54
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0	0,00	0,22	0	0	20	0	0,00	0,38	0	0,00	0,01	0	0,00	0,06
<i>Tabebuia aurea</i>	0	0,24	0,00	0	20	0	0	0,37	0,00	0	0,01	0,00	0	0,11	0,00
<i>Tatianyx arnacites</i>	0	0,00	0,42	0	0	40	0	0,00	0,75	0	0,00	0,01	0	0,00	0,09
<i>Virola sebifera</i>	0	0,00	0,24	0	0	20	0	0,00	0,38	0	0,00	0,01	0	0,00	0,10
<i>Vochysia cinnamomea</i>	0	0,00	0,21	0	0	20	0	0,00	0,38	0	0,00	0,00	0	0,00	0,04
<i>Waltheria communis</i>	0	0,23	0,00	0	20	0	0	0,37	0,00	0	0,01	0,00	0	0,10	0,00
<i>Xylopia aromatica</i>	0	0,70	0,43	0	60	40	0	1,11	0,75	0	0,04	0,01	0	0,29	0,11
<i>Zornia reticulata</i>	0	0,00	0,21	0	0	20	0	0,00	0,38	0	0,00	0,00	0	0,00	0,04

Material suplementar 2. Estrutura fitossociológica da área da área controle (C), isolada da interferência de lavouras, Alcínópolis, MS, ordenadas de acordo com o índice de valor de importância. E = Borda; M = Intermediário; I = Interior; VI = índice de valor de importância; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; CA = cobertura absoluta; CR = cobertura relativa.

	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
Poaceae 1	1,67	1,72	1,69	100	100	100	3,36	3,45	3,38	2,96	3,14	3,40	0,00288	0,00214	0,00215
<i>Adenocalymma peregrinum</i>	1,67	1,72	1,69	100	100	100	3,36	3,45	3,38	0,81	1,21	2,07	0,00079	0,00082	0,00131
<i>Davilla elliptica</i>	1,67	1,03	1,01	100	60	60	3,36	2,07	2,03	0,47	0,25	0,06	0,00045	0,00016	0,00003
<i>Miconia albicans</i>	1,67	1,37	1,68	100	80	100	3,36	2,76	3,38	0,34	0,36	0,57	0,00033	0,00024	0,00036
<i>Ouratea hexasperma</i>	1,67	1,37	1,68	100	80	100	3,36	2,76	3,38	0,34	0,09	0,16	0,00033	0,00005	0,00010
<i>Roupala montana</i>	1,67	0,34	1,01	100	20	60	3,36	0,69	2,03	0,06	0,04	0,18	0,00006	0,00002	0,0001
<i>Anthaenantia lanata</i>	1,34	0,69	1,68	80	40	100	2,68	1,38	3,38	0,90	0,32	0,32	0,00088	0,00021	0,00020
<i>Axonopus pressus</i>	1,34	1,72	1,68	80	100	100	2,68	3,45	3,38	0,87	0,77	0,48	0,00085	0,00052	0,00030
<i>Elionurus muticus</i>	1,34	1,72	1,69	80	100	100	2,68	3,45	3,38	0,64	1,65	2,14	0,00062	0,00112	0,00136
<i>Eragrostis maypurensis</i>	1,34	0,69	1,01	80	40	60	2,68	1,38	2,03	0,24	0,10	0,08	0,00023	0,00006	0,00005
<i>Myrcia splendens</i>	1,34	1,03	1,68	80	60	100	2,68	2,07	3,38	0,10	0,07	0,13	0,00009	0,00004	0,00008
<i>Eugenia angustissima</i>	1,34	1,03	1,35	80	60	80	2,68	2,07	2,70	0,07	0,07	0,14	0,00006	0,00004	0,00008
<i>Jacaranda ulei</i>	1,34	0,34	0	80	20	0	2,68	0,69	0	0,05	0,02	0	0,00005	0,00001	0
<i>Paspalum gardnerianum</i>	1,00	1,72	0,33	60	100	20	2,01	3,45	0,68	0,17	1,24	0,02	0,00016	0,00084	0,00001
<i>Panicum olyroides</i>	1,00	1,72	1,68	60	100	100	2,01	3,45	3,38	0,17	0,78	0,42	0,00016	0,00053	0,00026
<i>Tachigali aurea</i>	1,00	0,69	1,35	60	40	80	2,01	1,38	2,70	0,15	0,09	0,13	0,00014	0,00006	0,00008
<i>Loudetia flammida</i>	1,00	0,69	1,01	60	40	60	2,01	1,38	2,03	0,10	0,10	0,10	0,00010	0,00007	0,00006
<i>Banisteriopsis campestris</i>	1,00	1,72	1,35	60	100	80	2,01	3,45	2,70	0,09	0,36	0,15	0,00008	0,00024	0,00009
<i>Eugenia ternatifolia</i>	1,00	1,03	1,01	60	60	60	2,01	2,07	2,03	0,09	0,07	0,13	0,00008	0,00004	0,00008
<i>Mouriri elliptica</i>	1,00	0,69	0,33	60	40	20	2,01	1,38	0,68	0,07	0,07	0,02	0,00006	0,00004	0,00001
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1,00	1,72	1,69	60	100	100	2,01	3,45	3,38	0,07	1,48	1,74	0,00006	0,00101	0,00110
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1,00	0,34	0	60	20	0	2,01	0,69	0	0,04	0,01	0	0,00004	0,00000	0

	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Ouratea spectabilis</i>	1,00	1,3	1,68	60	80	100	2,01	2,76	3,38	0,03	0,30	0,26	0,000032	0,00020	0,00016
<i>Chamaecrista diphylla</i>	1,00	0,3	0	60	20	0	2,01	0,69	0	0,02	0,02	0	0,000019	0,00001	0
<i>Xylopia aromatica</i>	0,67	1,3	0,33	40	80	20	1,34	2,76	0,68	0,13	0,14	0,03	0,000125	0,00009	0,00001
<i>Anacardium humile</i>	0,67	1,0	1,35	40	60	80	1,34	2,07	2,70	0,09	0,30	0,80	0,000087	0,00020	0,00050
<i>Schizachyrium condensatum</i>	0,67	1,7	0,67	40	100	40	1,34	3,45	1,35	0,07	0,31	0,17	0,000068	0,00021	0,00010
<i>Eriotheca pubescens</i>	0,67	0	0	40	0	0	1,34	0	0	0,06	0	0	0,000063	0	0
<i>Alibertia edulis</i>	0,67	0,69	1,35	40	40	80	1,34	1,38	2,70	0,06	0,04	0,17	0,000061	0,00002	0,00010
<i>Curatella americana</i>	0,67	0	0	40	0	0	1,34	0	0	0,05	0	0	0,000053	0	0
<i>Annona coriacea</i>	0,67	0	0	40	0	0	1,34	0	0	0,03	0	0	0,000032	0	0
<i>Rhynchospora albiceps</i>	0,67	0,34	0	40	20	0	1,34	0,69	0	0,03	0,02	0	0,000027	0,00001	0
<i>Byrsonima intermedia</i>	0,67	0	0	40	0	0	1,34	0	0	0,01	0	0	0,000013	0	0
<i>Byrsonima rigida</i>	0,67	0	0	40	0	0	1,34	0	0	0,01	0	0	0,000013	0	0
<i>Galianthe palustris</i>	0,67	1,03	0,33	40	60	20	1,34	2,07	0,68	0,01	0,02	0,0018	0,000012	0,00001	0,00000
<i>Agenium leptocladum</i>	0,33	1,03	0,67	20	60	40	0,67	2,07	1,35	0,19	0,26	0,48	0,000183	0,00017	0,00030
<i>Aristida gibbosa</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,16	0	0	0,000158	0	0
<i>Myrcia pinifolia</i>	0,33	0	0,33	20	0	20	0,67	0	0,68	0,06	0	0,04	0,000062	0	0,00002
<i>Simarouba amara</i>	0,33	1,03	0,33	20	60	20	0,67	2,07	0,68	0,04	0,05	0,01	0,000036	0,00003	0,000005
<i>Myrcia variabilis</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,04	0	0	0,000035	0	0
<i>Microstachys serrulata</i>	0,33	0,34	0	20	20	0	0,67	0,69	0	0,03	0,0036	0	0,000032	0,000002	0
<i>Aristida glaziovii</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,02	0	0	0,000022	0	0
<i>Aristida riparia</i>	0,33	0	0,67	20	0	40	0,67	0	1,35	0,02	0	0,12	0,000021	0	0,00007
<i>Pouteria ramiflora</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,02	0	0	0,000020	0	0
<i>Axonopus suffultus</i>	0,33	0,34	0,33	20	20	20	0,67	0,69	0,68	0,02	0,01	0,02	0,000017	0,000005	0,00001
<i>Matayba guianensis</i>	0,33	0,34	0,33	20	20	20	0,67	0,69	0,68	0,02	0,01	0,02	0,000016	0,000009	0,00001
<i>Eugenia aurata</i>	0,33	0	0,33	20	0	20	0,67	0	0,68	0,02	0	0,01	0,000016	0	0,000004
<i>Protium ovatum</i>	0,33	1,03	0,67	20	60	40	0,67	2,07	1,35	0,02	0,20	0,09	0,000016	0,00013	0,00005

	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	0,33	0,34	0	20	20	0	0,67	0,69	0	0,02	0,02	0	0,000015	0,000014	0
<i>Richardia stellaris</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000014	0	0
<i>Myrciaria delicatula</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000013	0	0
<i>Emmotum nitens</i>	0,33	0	0,33	20	0	20	0,67	0	0,68	0,01	0	0,01	0,000012	0	0,000008
<i>Banisteriopsis stellaris</i>	0,33	1,03	0	20	60	0	0,67	2,07	0	0,01	0,15	0	0,000012	0,000103	0
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	0,33	0	0,33	20	0	20	0,67	0	0,68	0,01	0	0,04	0,000012	0	0,000026
<i>Rourea induta</i>	0,33	1,03	1,35	20	60	80	0,67	2,07	2,70	0,01	0,02	0,25	0,000012	0,000014	0,000158
<i>Camarea hirsuta</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000010	0	0
<i>Connarus suberosus</i>	0,33	0,69	0,67	20	40	40	0,67	1,38	1,35	0,01	0,03	0,08	0,000010	0,000020	0,000051
<i>Duguetia furfuracea</i>	0,33	0,34	0,33	20	20	20	0,67	0,69	0,68	0,01	0,05	0,00	0,000010	0,000035	0,000003
<i>Erythroxylum suberosum</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000006	0	0
<i>Bauhinia campestris</i>	0,33	0	1,01	20	0	60	0,67	0	2,03	0,01	0	0,09	0,000006	0	0,000057
<i>Chamaecrista parvistipula</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000006	0	0
<i>Croton campestris</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000005	0	0
<i>Eriosema stenophyllum</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000005	0	0
<i>Cissampelos ovalifolia</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0	0	0	0,000004	0	0
<i>Eriosema campestre</i>	0,33	0	1,01	20	0	60	0,67	0	2,03	0	0	0,03	0,000004	0	0,000016
<i>Schizachyrium tenerum</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,01	0	0	0,000004	0	0
<i>Dalbergia cuiabensis</i>	0,33	1,03	0,33	20	60	20	0,67	2,07	0,68	0	0,06	0,01	0,000002	0,000040	0,000006
<i>Jacaranda rufa</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,0024	0	0	0,000002	0	0
<i>Eremanthus cinctus</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,0018	0	0	0,000002	0	0
<i>Plenckia populnea</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,0018	0	0	0,000002	0	0
<i>Cordia sessilis</i>	0,33	0	0	20	0	0	0,67	0	0	0,0012	0	0	0,000001	0	0
<i>Aiouea trinervis</i>	0	0,34	0	0	20	0	0	0,69	0	0	0,01	0	0	0,000007	0
<i>Andropogon virgatus</i>	0	0,34	0	0	20	0	0	0,69	0	0	0,01	0	0	0,000007	0
<i>Ayapana amygdalina</i>	0	0,69	0	0	40	0	0	1,38	0	0	0,01	0	0	0,000007	0

	VI			FA			FR			CA			CR		
	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I	E	M	I
<i>Barjonia cymosa</i>	0	0	1,01	0	0	60	0	0	2,03	0	0	0,05	0	0	0,000029
<i>Bauhinia holophylla</i>	0	0,34	0	0	20	0	0	0,69	0,00	0	0,001	0	0	0,000003	0
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	0	0,34	0,33	0	20	20	0	0,69	0,68	0	0,01	0,17	0	0,000007	0,000106
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	0	0,34	0,33	0	20	20	0	0,69	0,68	0	0,01	0,01	0	0,000009	0,000005
<i>Calopogonium mucunoides</i>	0	0,34	0	0	20	0	0	0,69	0,00	0	0,01	0	0	0,000009	0
<i>Casearia sylvestris</i>	0	0	1,35	0	0	80	0	0	2,70	0	0	0,04	0	0	0,000027
<i>Chamaecrista desvauxii</i>	0	1,03	0,67	0	60	40	0	2,07	1,35	0	0,03	0,02	0	0,000020	0,000011
<i>Croton didrichsenii</i>	0	0	0,33	0	0	20	0	0	0,68	0	0	0,01	0	0	0,000005
<i>Dalbergia miscolobium</i>	0	0	0,33	0	0	20	0	0	0,68	0	0	0,02	0	0	0,000013
<i>Dalechampia brevipes</i>	0	0,69	0	0	40	0	0	1,38	0,00	0	0,02	0	0	0,000014	0
<i>Gymneia interrupta</i>	0	0,69	0	0	40	0	0	1,38	0,00	0	0,03	0	0	0,000019	0
<i>Gymnopogon foliosus</i>	0	0	0,33	0	0	20	0	0	0,68	0	0	0,03	0	0	0,000018
<i>Kielmeyera coriacea</i>	0	0,34	0	0	20	0	0	0,69	0,00	0	0,01	0	0	0,000008	0
<i>Leptolobium elegans</i>	0	0,69	0,33	0	40	20	0	1,38	0,68	0	0,06	0,01	0	0,000044	0,000006
<i>Lessingianthus bardanoides</i>	0	0,34	1,35	0	20	80	0	0,69	2,70	0	0,00	0,09	0	0,000003	0,000056
<i>Myrcia bella</i>	0	0,34	0,33	0	20	20	0	0,69	0,68	0	0,01	0,04	0	0,000007	0,000022
<i>Myrcia camapuanensis</i>	0	0,34	0,33	0	20	20	0	0,69	0,68	0	0,03	0,08	0	0,000018	0,000050
<i>Paspalum ammodes</i>	0	0,69	0,33	0	40	20	0	1,38	0,68	0	0,09	0,02	0	0,000061	0,000010
<i>Smilax goyazana</i>	0	0	0,33	0	0	20	0	0	0,68	0	0	0,02	0	0	0,000011
<i>Stylosanthes guianensis</i>	0	0,34	0	0	20	0	0	0,69	0,00	0	0,01	0	0	0,000004	0
<i>Tabebuia aurea</i>	0	0	0,67	0	0	40	0	0	1,35	0	0	0,04	0	0	0,000024

Material suplementar 3. Valores médios cobertura de espécies nativas (CN), riqueza de espécies herbáceo-arbustivas (SH, número de espécies), de riqueza de espécies arbóreas (SA, número de espécies), densidade total (DT, ind.ha⁻¹), altura (H, m), teor de alumínio (Al) e pH, comparadas pelo teste de Tukey a 95 % de confiabilidade. L = área de Reserva Legal, adjacente à matriz agrícola, Costa Rica, MS; LE = parcelas de borda da área L; LM = parcelas intermediárias da área L; LI = parcelas de interior da área L; CE= parcelas de borda da área C; CM = parcelas intermediárias da área C; CI = parcelas de interior da área C; CV1 = coeficiente de variação entre níveis de uma mesma área; CV2= coeficiente de variação entre níveis de todas as áreas. Valores significativos em negrito (p < 0,05).

Áreas/ Níveis	CN (cm)	SH (n)	SA (n)	DT (ind.ha ⁻¹)	D (cm)	H (m)	Al (cmolc.dm ⁻³)	pH (água)
LE	415,17 B	30,2 Bb	47 A	2616 Bb	10,31 Aa	3,79	1,84 Aa	4,65 Bb
LM	650,97 AB	54 Aa	47,4 A	3752 Aa	9,06 Bb	3,61	1,32 Bab	4,71 ABab
LI	582,69 AB	53,2 Aa	48 A	3608 Aa	9,00 Bb	3,63	1,02 Bb	4,79 Aa
CV1	31,11	7,18	7,8	15,69	4,97	7,49	23,4	1,55
p-value (0,05)	0,12	0,001	0,91	0,009	0,001	0,54	0,005	0,035
CE	511,56 AB	29,8 B	26,6 B	2054 B	9,96 AB	3,5	1,02 B	4,7 AB
CM	732,78 AB	29 B	26,4 B	2036 B	9,44 AB	3,84	0,97 B	4,71 AB
CI	787,47 A	29,6 B	29,2 B	2216 B	9,27 AB	3,78	0,95 B	4,73 AB
CV1	25,83	7,71	15,3	11,62	7,99	11,4	16,6	1,55
p-value (0,05)	0,064	0,84	0,51	0,46	0,36	0,42	0,9	0,49
CV2	28,2	7,51	11	15,01	6,67	0,64	21,7	1,3
p-value (0,05)	0,022	0,001	0,0001	0,007	0,018	9,6	0,004	0,045

*Letras maiúsculas comparam níveis entre áreas, letras minúsculas comparam níveis em cada área.

5 CAPÍTULO 3

A importância das áreas de Reserva Legal na conservação da flora do Cerrado*

*Artigo formatado segundo normas da revista Rodriguésia

A importância das áreas de Reserva Legal na conservação da flora do Cerrado

Considerada a savana mais rica do mundo, o Cerrado é um dos biomas que mais sofre alterações antrópicas. Dentre as formas de atenuar a conversão dos remanescentes, as Reserva Legais (RL) desempenham um papel importante na preservação da biodiversidade. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição florística de duas RLs de fisionomia Cerrado *sensu stricto* (CSS) no leste do Mato Grosso do Sul. O levantamento florístico abrangeu seis excursões semestrais entre 2019 e 2021, utilizando o método de caminhamento. Selecionamos duas RL, uma localizada em Costa Rica (LR1) e outra em Alcinópolis (LR2). Registramos 384 espécies, 241 gêneros e 74 famílias, das quais Fabaceae (70), Poaceae (42), Asteraceae (26), Myrtaceae (20), Malpighiaceae (15), Rubiaceae (14), Bignoniaceae (13), Malvaceae (11), Apocynaceae (10) Lamiaceae (10), Euphorbiaceae (9), Melastomataceae (7) e Vochysiaceae (6) foram as mais ricas, equivalente a 65,8% do total. O estrato herbáceo foi responsável por 67% da riqueza em ambos fragmentos, enquanto arbóreas concentraram 28%. Foram compartilhadas 225 espécies, sendo as exclusivas moduladas conforme solo, altitude, incidência de fogo e densidade arbórea, com espécies típicas de CSS típico para LR1 e CSS denso em LR2. Contabilizamos quatro novas ocorrências para o MS, 54 espécies endêmicas do Brasil, 28 espécies endêmicas do Cerrado, seis com algum grau de ameaçada e sete exóticas. As RLs apresentaram elevada riqueza, com composição de espécies e representatividade de famílias e gêneros característicos de áreas de CSS, demonstrando a vital importância de sua manutenção na conservação da diversidade florística do Cerrado.

Palavras-chave: biodiversidade, conservação, levantamento florístico, cerrado *sensu stricto*.

The importance of Legal Reserve areas in the conservation of the Cerrado flora

Considered the richest savanna in the world, the Cerrado is one of the biomes that most suffers with anthropic changes. Among the ways to mitigate the conversion of remnants, Legal Reserves areas (RL) play an important role in the preservation of biodiversity. The aim of this study was to evaluate the floristic composition of two RLs of Cerrado *sensu stricto* (CSS) in eastern Mato Grosso do Sul (MS). The floristic survey covered six biannual excursions between 2019 and 2021, using the ‘caminhamento’ method. We selected two RLs, one located in Costa Rica (LR1) and another in Alcinópolis (LR2). We recorded 384 species, 241 genera and 74 families, of which Fabaceae (70), Poaceae (42), Asteraceae (26), Myrtaceae (20), Malpighiaceae (15), Rubiaceae (14), Bignoniaceae (13), Malvaceae (11), Apocynaceae (10) Lamiaceae (10), Euphorbiaceae (9), Melastomataceae (7) and Vochysiaceae (6) were the richest, equivalent to 65.8% of the total. The herbaceous stratum was responsible for 67% of the richness in both fragments, while arboreal concentrated 28%. 225 species were shared, the exclusive ones being modulated according to soil, altitude, fire incidence and tree density, with typical CSS species for LR1 and dense CSS in LR2. We counted four new occurrences for MS, 54 species endemics to Brazil, 28 species endemics to the Cerrado, six with some degree of threatened and seven exotic species. The RLs showed high richness, with species composition and representativeness of families and genera characteristic of CSS areas, demonstrating the vital importance of their maintenance in the conservation of the Cerrado's floristic diversity.

Keywords: biodiversity, conservation, floristic survey, cerrado *sensu stricto*.

1. INTRODUÇÃO

Segundo maior bioma da América do Sul, o Cerrado ocupa uma área de, 1,9 milhão de km² o que corresponde a 23,3% do território nacional (Brasil, 2019). Localizado majoritariamente no Planalto Central do Brasil, é considerado a savana mais rica do mundo, abrigando quase 13 mil espécies de fanerógamas, das quais 44% são endêmicas, distribuídas em diversas tipologias vegetais, desde florestas a formações savânicas e campestres (Myers et al. 2000; Ribeiro & Walter, 2008; Brasil, 2019; Flora e Funga do Brasil, 2022).

Considerando as fitofisionomias mais representativas, está o cerrado *sensu stricto*, o qual detém 50% do território do bioma (Reatto et al. 2008) e caracteriza-se pela presença de árvores tortuosas de porte baixo dispostas esparsamente sobre um estrato herbáceo-arbustivo contínuo. Ocorre principalmente em Latossolos, solos presentes em zonas com relevo plano, ácidos e profundos, ou seja, dotados de elevada aptidão agrícola e propensos à conversão (Felfili & Silva Junior, 2005; Ribeiro & Walter, 2008).

Todavia, apesar de sua elevada diversidade, o Cerrado é o bioma que mais sofre alterações antrópicas depois da Mata Atlântica, de modo que aproximadamente 995,460 mil km² foram desmatados até 2021, valor correspondente a 52,4 % de sua área total (INPE, 2022). Dentre as principais causas, está o avanço das fronteiras agrícolas, a destinação de novas áreas à pecuária e a invasão de espécies forrageiras exóticas (Durigan et al. 2007; Garret et al. 2018; Assis et al. 2021).

Atualmente, a aplicação da legislação ambiental é uma das formas de atenuar a conversão dos remanescentes, principalmente por intermédio da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), que dentre os principais instrumentos, estabelece a Reserva Legal (RL) (Aquino and Oliveira, 2006; Brasil 2012). As RLs têm por objetivo assegurar o uso econômico sustentável dos recursos naturais, auxiliar na manutenção e reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, sobretudo em paisagens produtivas, onde os riscos de extinção são elevados (Brasil, 2012; Metzger et al. 2019).

Embora existam baixos incentivos à proteção legal, o seu cumprimento e fortalecimento é de elevada importância para a preservação da biodiversidade, uma vez que 53% dos remanescentes encontram-se em propriedades rurais, em detrimento de Unidades de Conservação (Filho et al. 2014; Strassburg et al. 2017). De acordo com Metzger et al. (2019), as RL desempenham um papel importante na conexão da paisagem, pois formam corredores, aproximam diferentes remanescentes (Metzger & Brancalion,

2016) e propiciam o fluxo gênico (Tambosi et al. 2014; Manguiera et al. 2019). Deste modo, na ausência de áreas protegidas em propriedades privadas, até mesmo a diversidade em Unidades de Conservação estaria ameaçada, posto que permaneceriam isoladas em uma matriz majoritariamente produtiva (Metzger et al. 2019).

Sano et al. (2019), investigando áreas prioritárias para a conservação do Cerrado, classificaram a região sudoeste como de alta prioridade de conservação e restauração, pois os remanescentes são menores, mais isolados e estão sob elevada pressão de conversão. Paralelamente, esta região está entre as mais ricas do bioma, pois localiza-se em um gradiente de altitude em relação ao Planalto Central, resultando em centro de endemismo de espécies arbóreas, mas sobretudo da flora herbáceo-arbustiva (Françoso et al. 2016; Amaral et al. 2017).

O objetivo deste estudo foi caracterizar a composição florística de duas RLs de fisionomia cerrado *sensu stricto* no leste do Mato Grosso do Sul, com ênfase no status de conservação das espécies identificadas. Trabalhamos com a hipótese de que essas áreas detêm elevada riqueza vegetal, visto que estudos nessas fisionomias tem demonstrado tais resultados, especialmente em virtude do estrato herbáceo-arbustivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de estudo

As áreas de estudo localizam-se no sudoeste do bioma Cerrado, leste do Estado do Mato Grosso do Sul e encontram-se distantes a 25 km. Ambas são utilizadas como Reserva Legal, possuem vegetação do tipo cerrado sentido restrito (ou *sensu stricto* - CSS) (Ribeiro & Walter, 2008) e estão próximas a duas Unidades de Conservação, o Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (PENT) e o Parque Nacional das Emas (Figura 1). O clima é do tipo Aw (tropical de savana), com inverno seco e estação chuvosa concentrada nos meses de outubro a abril; temperatura média anual de 24,8°C, variando entre 13,4°C (julho) e 31,4°C (fevereiro); e precipitação média anual de 1500 mm (Alvares et al. 2013, Marcuzzo et al. 2011).

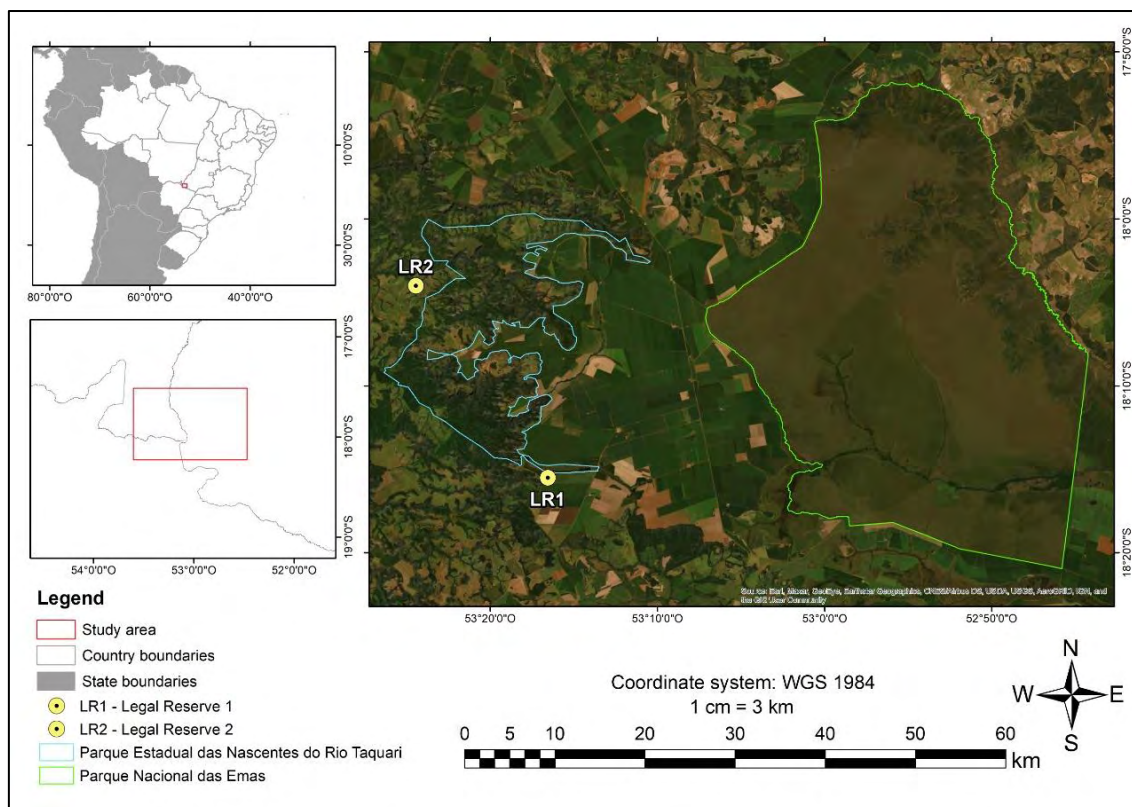


Figura 1. Localização das áreas de estudo: LR1 (Reserva Legal 1, Costa Rica, MS); LR2 (Reserva Legal 2, Alcínio, MS) entre as unidades de conservação Parque Nacional das Emas (verde) e o Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari (azul).

A Reserva Legal 1 (LR1) possui 250 hectares, localiza-se entre coordenadas $18^{\circ}12'41,27''$ S e $53^{\circ}12'17,63''$ W, no município de Costa Rica, e está a 800 m acima do nível do mar (Figura 2). A cobertura arbórea fica entre 50 e 70%, ou seja, a vegetação é classificada como CSS denso. O entorno é composto por uma matriz agrícola produtora de milho, soja e algodão (leste) em cultivos sucessivos de plantio direto com utilização de insumos (adubação química e defensivos) situada na chapada de uma cadeia de cânions pertencentes ao PENT (sudoeste), além de uma área úmida (noroeste) proveniente de uma mata ciliar. Anualmente, nas lavouras é realizada semeadura de braquiária (*Urochloa* sp.) como planta de cobertura, a qual também se encontra massivamente na bordadura da reserva. Todavia, as variedades presentes no fragmento diferem das utilizadas atualmente, uma vez que *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster e *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster foram empregadas na época de instalação dos cultivos para aporte de matéria orgânica e, desde então, mantém populações auto perpetuantes na borda do fragmento. O solo é do tipo Latossolo Vermelho, típico de áreas de relevo plano, dotado de boa drenagem, textura média e profundo, com baixa fertilidade (SiBCS, 2018). Segundo informações da empresa proprietária, a LR1 sempre foi mantida com vegetação

nativa e livre de intervenções externas, exceto manutenção de uma rede elétrica. Sobre a incidência de distúrbios naturais, em setembro de 2020 a área foi acometida por uma queimada, onde o fogo percorreu toda sua extensão após um intervalo mínimo de 30 anos. Mesmo após o evento, as coletas florísticas foram mantidas na mesma frequência.



Figura 2. Localização da Reserva Legal 1 (LR1), no município de Costa Rica, Mato Grosso do Sul.

A Reserva Legal 2 (LR2) possui 40 hectares, encontra-se entre as coordenadas $18^{\circ}9'34''$ S e $53^{\circ}24'39''$ W no município de Alcinópolis/MS, a uma altitude de 400 m. O percentual de cobertura arbórea está entre 20 e 50%, ou seja, classificada como CSS típico. Situada em um vale da cadeia de cânions do PENT, a área é ladeada a leste por pastagens cultivadas, e nas demais direções, por matas ciliares e encraves de florestas estacionais (Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, 2019). Embora desativada há bastante tempo, no centro do fragmento ainda é possível notar traços de uma antiga estrada, que atualmente encontra-se dominada pela vegetação, sobretudo gramíneas nativas. O solo predominante é o Argissolo Vermelho-Amarelo, de textura arenosa e típico de encostas (Reatto et al. 2008; SiBCS, 2018). Na queimada ocorrida em 2020, a LR2 permaneceu íntegra em decorrência de aceiros instalados pelo proprietário.

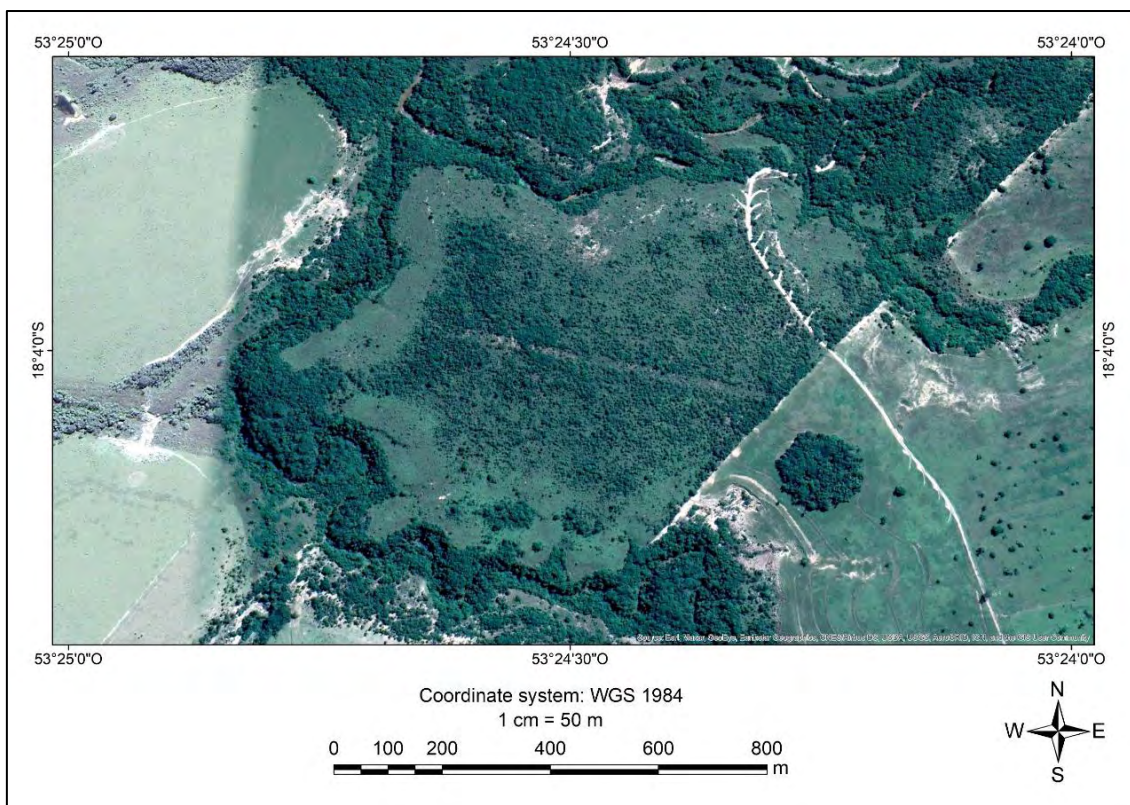


Figura 3. Localização da Reserva Legal 2 (LR2), no município de Alcinópolis, Mato Grosso do Sul.

2.2 Levantamento florístico

O levantamento florístico foi conduzido durante o período de agosto de 2019 a dezembro de 2021 em seis excursões com duração de 15 dias cada, totalizando 90 dias. Foi utilizado o método do caminhamento (Filgueiras et al. 1994), o qual determina que linhas imaginárias no sentido do maior comprimento sejam traçadas e percorridas, simultaneamente ao registro e coleta de espécies para identificação. Foram coletados indivíduos apoiantes (trepadeiras e lianas), arbóreos, arbustivos, subarbustivos e herbáceos, que subsequentemente foram herborizados e identificados com auxílio de bibliografias específicas, comparações em herbário e consultas a especialistas.

As famílias foram classificadas segundo o Angiosperm Phylogeny Group IV (2016) e as espécies categorizadas conforme sua ocorrência (nativas do Brasil ou exóticas) e endemismo, mediante consulta ao Flora e Funga do Brasil (2022) e ao Species Link. Quanto ao grau de ameaça, foi utilizada a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2022) e demais bibliografias específicas. Quando férteis, um exemplar de cada espécie foi inserido no Herbário Jataiense (HJ), da Universidade Federal de Jataí.

3. RESULTADOS

Registramos 384 espécies, distribuídas em 241 gêneros e 74 famílias botânicas (Tabela 1). Cada fragmento obteve 330 e 279 espécies, para LR1 e LR2, respectivamente.

Tabela 1. Composição de espécies encontradas nas áreas de Reserva Legal de Costa Rica (LR1) e Alcinópolis (LR2), localizadas no sudoeste do bioma Cerrado. Distribuição geográfica: Br = endêmica do Brasil; Ce= endêmica do bioma Cerrado; Ex= espécie exótica; Nat= nativa do Brasil; Natu= espécie naturalizada. Forma de vida: 1= árvore; 2= arbusto; 3= subarbusto; 4= palmeira; 5= apoiante; 6= erva. Grau de ameaça: DD= deficiente de dados; EA= ameaçada (sem categoria); EN: em perigo; LC: pouco preocupante; NE: não avaliada quando ao risco de ameaça; NT: quase ameaçada; Vu: espécie vulnerável. (Imagens: Material suplementar 1 a 4).

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
Acanthaceae					
<i>Hygrophila costata</i> Nees & T. Nees	Nat	6	X		NE
<i>Justicia nodicaulis</i> (Nees) Leonard	Nat	6		X	NE
<i>Justicia phyllocalyx</i> (Lindau) Wassh. & C.Ezcurra	Ce	6	X		NE
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Nat	6	X	X	NE
Alstroemeriaceae					
<i>Alstroemeria gardneri</i> Baker	Br	6	X		NE
Amaranthaceae					
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br.	Nat	6		X	LC
<i>Froelichia procera</i> (Seub.) Pedersen	Nat	6		X	DD
<i>Gomphrena pohlii</i> Moq.	Nat	3	X	X	NE
Anacardiaceae					
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Nat	1		X	LC
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	Nat	2	X	X	LC
Annonaceae					
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Nat	1	X	X	LC
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Nat	1	X	X	NE
<i>Annona tomentosa</i> R.E.Fr.	Nat	2		X	NE
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Nat	2	X	X	NE
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Nat	1	X	X	LC
Apocynaceae					
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	Nat	1	X	X	LC
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	Nat	1	X	X	LC
<i>Barjonia cymosa</i> E.Fourn.	Nat	6	X	X	NE
<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	Nat	5	X	X	LC
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Nat	1	X		NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	Nat	3	X	X	NE
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J.C.Mikan) Woodson	Nat	6	X		NE
<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	Nat	2		X	NE
<i>Rauvolfia weddelliana</i> Müll.Arg.	Nat	2	X	X	NE
<i>Rhodocalyx rotundifolius</i> Müll.Arg.	Nat	3	X	X	NE
Areceaceae					
<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze	Nat	4	X		NE
<i>Syagrus procumbens</i> Noblick & Lorenzi	Ce	4	X		NE
Asteraceae					
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Nat	6	X	X	NE
<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker	Br	3		X	NE
<i>Aspilia leucoglossa</i> Malme	Br	6		X	NE
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	Nat	6	X	X	NE
<i>Ayapana amygdalina</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	Nat	3	X	X	NE
<i>Bidens gardneri</i> Baker	Nat	6	X		NE
<i>Chromolaena chaseae</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Robinson	Nat	2		X	NE
<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Nat	2	X	X	NE
<i>Chromolaena leucocephala</i> Gardner	Nat	2	X	X	NE
<i>Chromolaena pungens</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.	Nat	2	X	X	NE
<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.	Nat	3	X	X	NE
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Nat	6	X		NE
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	Br	2	X		NE
<i>Dimerostemma brasilianum</i> Cass.	Nat	2		X	NE
<i>Eremanthus cinctus</i> Baker	Ce	1	X	X	LC
<i>Ichthyothere hirsuta</i> Gardner	Ce	6	X	X	NE
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H.Rob.	Nat	2	X	X	NE
<i>Lessingianthus compactiflorus</i> (Mart. ex Baker) H.Rob.	Ce	2	X	X	NE
<i>Lessingianthus durus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Nat	2		X	NE
<i>Lessingianthus grandiflorus</i> (Less.) H.Rob.	Nat	2		X	NT
<i>Lessingianthus laevigatus</i> (Mart. ex DC.) H.Rob.	Nat	2	X	X	NE
<i>Lessingianthus psilophyllus</i> (DC.) H.Rob.	Nat	3	X	X	NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Nat	1	X	X	NE
<i>Porophyllum</i> sp. Guett.	Nat	6	X		
<i>Riencourtia oblongifolia</i> Gardner	Nat	3	X	X	NE
<i>Vernonanthura brasiliiana</i> (L.) H.Rob.	Nat	3	X		NE
Balanophoraceae					
<i>Langsdorffia hypogaea</i> Mart.	Nat	6	X		LC
Bignoniaceae					
<i>Adenocalymma peregrinum</i> (Miers) L.G.Lohmann	Nat	2	X	X	NE
<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	Nat	2	X	X	EN
<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.	Nat	2	X	X	NE
<i>Bignonia corymbosa</i> (Vent.) L.G.Lohmann	Nat	5	X	X	NE
<i>Fridericia craterophora</i> (DC.) L.G.Lohmann	Nat	2	X	X	NE
<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann	Nat	2	X	X	NE
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Nat	1	X	X	NE
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	Nat	2	X	X	NE
<i>Jacaranda mutabilis</i> Hassl.	Br	2	X		LC
<i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso*	Ce	2	X	X	NE
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K.Schum.	Nat	2	X	X	LC
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Nat	1	X	X	NE
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Nat	1	X		LC
Bixaceae					
<i>Cochlospermum regium</i> (Mart. ex Schrank) Pilg.	Nat	6	X	X	LC
Boraginaceae					
<i>Varronia globosa</i> Jacq. *	Nat	2	X	X	NE
Bromeliaceae					
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	Nat	6	X		LC
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B.Sm.	Nat	6	X	X	NE
<i>Bromelia balansae</i> Mez	Nat	6	X		LC
Burseraceae					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Nat	1	X	X	NE
<i>Protium ovatum</i> Engl.	Nat	2	X	X	NE
Calophyllaceae					
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Nat	1	X	X	NE
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.	Nat	1		X	NE
Cannabaceae					
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Nat	2	X	X	NE
Caryocaraceae					

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Nat	1	X	X	LC
Celastraceae					
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	Nat	1	X	X	NE
Chrysobalanaceae					
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	Nat	1	X		NE
<i>Leptobalanus humilis</i> (Cham. & Schltld.) Sothers & Prance	Nat	1	X	X	NE
<i>Parinari obtusifolia</i> Hook.f.	Nat	2	X		NE
Combretaceae					
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	Nat	1	X		NE
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Nat	1	X		NE
Commelinaceae					
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Nat	6	X		NE
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	Nat	6	X		NE
Connaraceae					
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Nat	1	X	X	NE
<i>Rourea induta</i> Planch.	Nat	2	X	X	NE
Convolvulaceae					
<i>Evolvulus pterocaulon</i> Moric.	Nat	6	X		NE
<i>Ipomoea campestris</i> Meisn.	Ce	6		X	DD
<i>Ipomoea procumbens</i> Mart. ex Choisy	Nat	5	X	X	NE
<i>Ipomoea procurrens</i> Meisn.	Nat	5	X		NE
<i>Ipomoea subincana</i> (Choisy) Meisn.	Br	5	X		NE
Cucurbitaceae					
<i>Cayaponia espelina</i> (Silva Manso) Cogn.	Nat	5	X	X	LC
<i>Gurania lobata</i> (L.) Pruski	Nat	6	X		NE
<i>Melothria campestris</i> (Naudin) H. Schaef. & S.S. Renner	Nat	5	X	X	NE
Cyperaceae					
<i>Bulbostylis junciformis</i> (Kunth) C.B. Clarke	Nat	6	X	X	NE
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	Nat	6	X		NE
<i>Rhynchospora albiceps</i> Kunth	Nat	6	X	X	NE
<i>Rhynchospora consanguinea</i> (Kunth) Boeckeler	Nat	6		X	NE
<i>Rhynchospora elatior</i> Kunth	Nat	6	X	X	NE
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeckeler	Nat	6		X	NE
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth.	Nat	6		X	NE
<i>Scleria scabra</i> Willd.	Nat	6	X	X	NE
Dilleniaceae					
<i>Curatella americana</i> L.	Nat	1		X	NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Nat	2	X	X	NE
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	Nat	5	X		NE
Ebenaceae					
<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	Br	1		X	NE
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Nat	1	X	X	LC
<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	Nat	2	X		NE
Elaeocarpaceae					
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Nat	1	X	X	NE
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum campestre</i> A.St.-Hil.	Nat	2	X	X	LC
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Nat	1	X	X	LC
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Nat	1	X	X	LC
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Nat	1	X	X	NE
Euphorbiaceae					
<i>Croton antisiphiliticus</i> Mart.	Nat	3	X	X	NE
<i>Croton campestris</i> A.St.-Hil.	Nat	2	X	X	NE
<i>Croton didrichsenii</i> G.L.Webster	Nat	2	X	X	NE
<i>Dalechampia brevipes</i> Müll.Arg.	Ce	6	X	X	NE
<i>Euphorbia potentilloides</i> Boiss.	Nat	6	X	X	NE
<i>Manihot tripartita</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Nat	2	X	X	NE
<i>Microstachys serrulata</i> (Mart. & Zucc.) F.Dietr	Nat	3		X	NE
<i>Ricinus communis</i> L.	Natu	2	X		NE
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Nat	2	X	X	NE
Fabaceae					
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Nat	1	X		NE
<i>Andira cujabensis</i> Benth.	Nat	2	X	X	LC
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Br	1	X	X	NE
<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.	Nat	1		X	LC
<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	Nat	1	X	X	LC
<i>Bauhinia campestris</i> Malme	Ce	3	X	X	NE
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	Nat	3	X	X	NE
<i>Bauhinia unglata</i> L.	Nat	3	X	X	NE
<i>Bionia coriacea</i> (Nees & Mart.) Benth. *	Nat	2		X	NE
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Nat	1	X		NT
<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Nat	2	X	X	NE
<i>Calopogonium galactioides</i> (Kunth) Benth. ex Hemsl.	Nat	6	X		NE
<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Nat	6	X	X	NE
<i>Calopogonium velutinum</i> (Benth.) Amshoff	Nat	6	X	X	NE
<i>Centrosema venosum</i> Mart. ex Benth.	Nat	5	X	X	NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Cerradicola diversifolia</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Ce	3	X	X	NE
<i>Chamaecrista basifolia</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Nat	2	X		NE
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	Nat	2		X	NE
<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene	Nat	2	X	X	NE
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Nat	2	X		NE
<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Nat	2	X	X	NE
<i>Chamaecrista parvistipula</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Nat	2	X	X	NE
<i>Clitoria densiflora</i> (Benth.) Benth.	Nat	3	X		LC
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Nat	1	X	X	NE
<i>Crotalaria lanceolata</i> E.Mey.	Natu	6	X		NE
<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth	Nat	6	X	X	NE
<i>Crotalaria nitens</i> Kunth	Nat	2	X	X	LC
<i>Crotalaria pallida</i> Ailton	Natu	2	X		NE
<i>Ctenodon marginatus</i> (Benth.) D.B.O.S.Cardoso, P.L.R.Moraes & H.C.Lima	Nat	6	X	X	NE
<i>Dalbergia cuiabensis</i> Benth.	Nat	2	X	X	NE
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Nat	1	X	X	NE
<i>Desmodium cf. riedelii</i> (Schindl.) Burkart	Nat	3	X		NE
<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	Nat	3	X	X	NE
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Nat	1	X		NE
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Nat	1	X	X	LC
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Nat	1	X	X	NE
<i>Eriosema campestre</i> Benth.	Nat	6	X	X	NE
<i>Eriosema crinitum</i> (Kunth) G.Don	Nat	6	X		NE
<i>Eriosema glabrum</i> Mart. ex Benth.	Nat	6		X	NE
<i>Eriosema stenophyllum</i> Harms	Ce	6	X	X	NE
<i>Harpalyce brasiliiana</i> Benth.	Nat	2	X		NE
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Nat	1	X	X	NE
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Nat	1	X	X	LC
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	Nat	1	X	X	LC
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Nat	1	X	X	NE
<i>Macropsychanthus bicolor</i> (Benth.) L.P.Queiroz & Snak	Nat	2	X	X	NE
<i>Mimosa adenocarpa</i> Benth.	Nat	2		X	NE
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Nat	6	X	X	NE
<i>Mimosa dolens</i> subsp. <i>eriphylla</i> (Benth.) Barneby	Ce	2	X		NE
<i>Mimosa gracilis</i> Benth.	Br	6	X		NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Mimosa hebecarpa</i> Benth.	Nat	2	X		LC
<i>Mimosa xanthocentra</i> var. <i>subsericea</i> (Benth.) Barneby	Nat	3	X	X	NE
<i>Mimosa xanthocentra</i> var. <i>tremula</i> (Benth.) Barneby	Ce	2	X		NE
<i>Nissolia brasiliensis</i> (Vogel) T.M.Moura & Fort.- Perez	Nat	5		X	NE
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Nat	3	X		NE
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Nat	1	X		LC
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Nat	1	X	X	NE
<i>Senna pilifera</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Nat	2		X	NE
<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	Nat	2	X	X	NE
<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	Nat	2	X	X	NE
<i>Sigmoidotropis speciosa</i> (Kunth) A. Delgado	Nat	5	X	X	NE
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Nat	1	X		LC
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Br	1	X		NE
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Nat	3		X	NE
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Nat	1	X	X	NE
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Nat	1		X	NE
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	Nat	2	X	X	NE
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	Br	2	X	X	NE
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Nat	1	X		NE
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	Nat	6	X	X	NE
Gentianaceae					
<i>Deianira nervosa</i> Cham. & Schltld.	Br	6		X	NE
Gesneriaceae					
<i>Sphaerorrhiza sarmentiana</i> (Gardner ex Hook.) Roalson & Boggan	Br	6		X	LC
Iridaceae					
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	Nat	6	X	X	NE
Lamiaceae					
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Nat	2	X		NE
<i>Amasonia hirta</i> Benth.	Nat	6	X		NE
<i>Eriope crassipes</i> Benth.	Nat	2	X	X	LC
<i>Gymneia interrupta</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore	Br	3		X	NE
<i>Hypenia macrantha</i> (A.St.-Hil. ex Benth.) Harley	Br	3	X		NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Hyptis dumetorum</i> Morong	Nat	3	X	X	NE
<i>Hyptis remota</i> Pohl ex Benth.	Nat	3	X	X	NE
<i>Hyptis villosa</i> Pohl ex Benth.	Nat	2	X	X	NE
<i>Oocephalus lythroides</i> (Pohl ex Benth.) Harley & J.F.B.Pastore *	Ce	2	X	X	NE
<i>Salvia tomentella</i> Pohl	Br	6	X	X	NE
Lauraceae					
<i>Aiouea trinervis</i> Meisn.	Nat	2	X	X	LC
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Nat	1	X		NE
Lecythidaceae					
<i>Eschweilera nana</i> (O.Berg) Miers	Ce	1	X		NE
Loganiaceae					
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Nat	1	X	X	NE
Lythraceae					
<i>Cuphea linarioides</i> Cham. & Schltldl.	Nat	6	X	X	LC
<i>Cuphea inaequalifolia</i> Koehne	Nat	6		X	NE
<i>Cuphea retrorsicapilla</i> Koehne	Nat	3		X	NE
Malpighiaceae					
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A.Juss.) Little	Nat	2	X	X	NE
<i>Banisteriopsis laevifolia</i> (A.Juss.) B.Gates	Nat	2	X		NE
<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B.Gates	Br	2	X	X	NE
<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates	Nat	2	X		NE
<i>Byrsonima affinis</i> W.R.Anderson	Ce	1	X	X	LC
<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	Nat	1	X		NE
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Nat	1	X	X	LC
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nat	1	X	X	NE
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	Nat	2	X	X	NE
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Nat	1	X	X	LC
<i>Byrsonima rigida</i> A.Juss.	Nat	2	X	X	NE
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Nat	1	X		NE
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Nat	1	X	X	NE
<i>Camarea hirsuta</i> A.St.-Hil.	Ce	3	X	X	LC
<i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.	Nat	2	X	X	NE
Malvaceae					
<i>Byttneria melastomaefolia</i> A.St.-Hil.	Ce	3	X	X	NE
<i>Byttneria oblongata</i> Pohl	Nat	3	X	X	LC
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	Nat	1	X	X	NE
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Nat	1	X	X	LC
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Nat	3	X		NE
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	Nat	3		X	NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	Nat	3		X	NE
<i>Pavonia rosa-campestris</i> A.St.-Hil.	Nat	6	X	X	NE
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	Nat	3	X	X	NE
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	Nat	1	X		NE
<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	Nat	6	X	X	LC
Melastomataceae					
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	Nat	2	X	X	NE
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Nat	1	X	X	NE
<i>Miconia fallax</i> DC.	Nat	1	X	X	NE
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Nat	1	X	X	NE
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	Ce	1	X	X	NE
<i>Pleroma stenocarpum</i> (Schrank et Mart. ex DC.) Triana	Nat	2	X		NE
<i>Tibouchina barbiger</i> (Naudin) Baill.	Nat	3	X	X	NE
Menispermaceae					
<i>Cissampelos ovalifolia</i> DC.	Nat	6	X	X	NE
Metteniusaceae					
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Nat	1	X	X	NE
Moraceae					
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Nat	3	X	X	NE
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Nat	2		X	NE
Myristicaceae					
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Nat	1	X	X	NE
Myrtaceae					
<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O.Berg	Nat	2	X	X	NE
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	Nat	2	X	X	LC
<i>Eugenia angustissima</i> O.Berg	Nat	2	X	X	LC
<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	Nat	1	X	X	LC
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	Nat	1		X	LC
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Nat	2	X		NE
<i>Eugenia klotzschiana</i> O.Berg	Nat	2	X		LC
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Nat	1	X	X	NE
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Nat	2	X		NE
<i>Eugenia stictopetala</i> Mart. ex DC.	Nat	2	X	X	NE
<i>Eugenia ternatifolia</i> Cambess.	Nat	2	X	X	NE
<i>Myrcia bella</i> Cambess.	Nat	1	X	X	NE
<i>Myrcia camapuanensis</i> N.Silveira	Ce	2	X	X	NE
<i>Myrcia myrtillifolia</i> DC.	Nat	2	X	X	NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Myrcia pinifolia</i> Cambess.	Ce	2		X	NE
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Nat	1	X	X	NE
<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg	Ce	2	X	X	NE
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	Br	1	X	X	LC
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	Nat	2	X	X	NE
<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Nat	1	X	X	NE
Nyctaginaceae					
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nat	1	X	X	NE
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nat	1	X	X	NE
Ochnaceae					
<i>Ouratea floribunda</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Ce	2	X		NE
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Nat	1	X	X	NE
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ce	1	X	X	LC
Onagraceae					
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	Nat	3	X	X	NE
Orchidaceae					
<i>Bletia catenulata</i> Ruiz & Pav.	Nat	6	X		NE
<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl.	Nat	6	X	X	NE
<i>Habenaria petalodes</i> Lindl.	Nat	6	X	X	NE
Oxalidaceae					
<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Nat	6	X		NE
Passifloraceae					
<i>Mitostemma brevifilis</i> Gontsch.	Br	6	X	X	NE
<i>Passiflora clathrata</i> Mast.	Br	5		X	NE
<i>Passiflora mansoi</i> (Mart.) Mast.	Br	5	X		NE
Poaceae					
<i>Agenium leptocladum</i> (Hack.) Clayton	Nat	6	X	X	LC
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Ex	6		X	NE
<i>Andropogon hypogynus</i> Hack.	Nat	6	X	X	LC
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	Nat	6	X	X	NE
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	Nat	6	X	X	NE
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	Nat	6	X	X	NE
<i>Anthraenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	Nat	6		X	NE
<i>Aristida gibbosa</i> (Nees) Kunth	Nat	6	X	X	NE
<i>Aristida glaziovii</i> Hack. ex Henrard	Nat	6	X	X	NE
<i>Aristida riparia</i> Trin.	Nat	6	X	X	NE
<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhlman.	Nat	6		X	NE
<i>Axonopus fastigiatus</i> (Nees ex Trin.) Kuhlman.	Nat	6		X	VU
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	Nat	6	X	X	LC
<i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlman.	Nat	6	X	X	NE

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	Nat	6	X	X	NE
<i>Cenchrus polystachios</i> (L.) Morrone	Nat	6	X		NE
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Natu	6	X		NE
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Ex	6	X		NE
<i>Elionurus</i> sp. Humb. & Bonpl. ex Willd.	Nat	6		X	NE
<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze	Nat	6	X	X	NE
<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	Nat	6	X	X	NE
<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees	Nat	6	X		NE
<i>Filgueirasia arenicola</i> (McClure) Guala	Ce	6	X		EA
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	Nat	6	X	X	NE
<i>Loudetia flammida</i> (Trin.) C.E.Hubb.	Nat	6	X	X	LC
<i>Panicum olyroides</i> Kunth	Nat	6	X	X	NE
<i>Paspalum ammodes</i> Trin.	Nat	6	X	X	NE
<i>Paspalum foliiforme</i> S.Denham	Nat	6	X		NE
<i>Paspalum gardnerianum</i> Nees	Nat	6	X	X	NE
Poaceae sp. 1	Nat	6	X		
Poaceae sp. 2	Nat	6	X		
Poaceae sp. 3	Nat	6		X	
Poaceae sp. 4	Nat	6		X	
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	Nat	6	X	X	NE
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	Nat	6	X	X	NE
<i>Sorghastrum incompletum</i> (J.Presl) Nash	Nat	6	X		NE
<i>Sporobolus aeneus</i> (Trin.) Kunth	Nat	6	X		NE
<i>Tatianyx arnacites</i> (Trin.) Zuloaga & Soderstr.	Br	6	X	X	NE
<i>Trichantheicum parvifolium</i> (Lam.) Zuloaga & Morrone	Nat	6	X	X	NE
<i>Tristachya leiostachya</i> Nees	Nat	6		X	NE
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) R.D.Webster	Ex	6	X		NE
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	Ex	6			NE
Polygalaceae					
<i>Asemeia extraaxillaris</i> (Chodat) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	Nat	6	X		NE
<i>Caamembeca ulei</i> (Taub.) J.F.B.Pastore	Ce	6	X		NE
<i>Polygala cuspidata</i> DC.	Br	6		X	NE
<i>Polygala poaya</i> Mart.	Nat	6	X		NE
<i>Polygala tenuis</i> DC.	Br	6		X	NE
Polygonaceae					
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Nat	2	X	X	NE
Primulaceae					

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Cybianthus cf. obovatus</i> (Mart.) Mart. ex Miq.	Br	1	X		NE
Proteaceae					
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Nat	1	X	X	NE
Rubiaceae					
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	Nat	1	X	X	NE
<i>Borreria brachystemonoides</i> Cham. & Schltldl.	Nat	6		X	NE
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	Nat	6	X	X	NE
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Nat	6	X	X	NE
<i>Chomelia ribesoides</i> Benth. ex A.Gray	Nat	3	X	X	NE
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Nat	2	X	X	NE
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Nat	6	X		LC
<i>Galianthe grandifolia</i> E.L.Cabral	Br	6	X	X	NE
<i>Galianthe palustris</i> (Cham. & Schltldl.) Cabaña Fader & E. L. Cabral,	Nat	5	X		NE
<i>Hexasepalum radula</i> (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr.	Nat	3	X		NE
<i>Palicourea coriacea</i> (Cham.) K.Schum.	Nat	3	X	X	NE
<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltldl.) Steud.	Nat	3		X	NT
<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernham	Nat	3	X		NE
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltldl.) K.Schum.	Nat	2	X	X	NE
Rutaceae					
<i>Hortia oreadica</i> Groppo et al.	Nat	2	X		NE
<i>Spiranthera odoratissima</i> A.St.-Hil.	Nat	2	X		LC
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Nat	1	X		NE
Salicaceae					
<i>Casearia altiplanensis</i> Sleumer	Ce	2	X	X	NE
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	Nat	2	X	X	NE
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Nat	1	X	X	NE
Sapindaceae					
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Nat	1		X	NE
<i>Serjania erecta</i> Radlk.	Nat	5	X		NE
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Nat	1	X	X	NE
Sapotaceae					
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Nat	1	X	X	NE
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Nat	1	X	X	LC
Simaroubaceae					
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Nat	1	X	X	NE
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	Nat	1	X		NE
Smilacaceae					

Famílias/Espécies	Distribuição geográfica	Forma de Vida	LR1	LR2	Grau de ameaça
<i>Smilax goyazana</i> A.DC.	Nat	5	X	X	LC
<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	Nat	5	X		NE
Solanaceae					
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Nat	6	X		NE
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Nat	1	X	X	NE
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Nat	2	X		NE
Styracaceae					
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Ce	1	X	X	NE
Turneraceae					
<i>Piriqueta cistoides</i> (L.) Griseb.	Nat	6	X	X	NE
<i>Piriqueta rosea</i> (Cambess.) Urb.	Nat	6	X	X	NE
Urticaceae					
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Nat	1	X	X	NE
Velloziaceae					
<i>Vellozia squamata</i> Pohl	Ce	3	X		NE
Verbenaceae					
<i>Lantana camara</i> L.	Nat	2	X		NE
<i>Lippia lupulina</i> Cham.	Nat	6	X		NE
Violaceae					
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza	Nat	6	X	X	NE
Vitaceae					
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Nat	5	X	X	NE
Vochysiaceae					
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Nat	1	X	X	NE
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Nat	1	X	X	NE
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Nat	1	X		NE
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	Nat	1	X		NE
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	Nat	1	X	X	NE
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Nat	1	X	X	NE
Indeterminadas					
sp.1	Nat	6		X	
sp.2	Nat	3	X		

*Nova citação para o MS

Fabaceae foi a família mais rica (70 espécies), seguida de Poaceae (42), Asteraceae (26), Myrtaceae (20), Malpighiaceae (15), Rubiaceae (14), Bignoniaceae (13), Malvaceae (11), Apocynaceae (10) Lamiaceae (10), Euphorbiaceae (9), Melastomataceae (7) e Vochysiaceae (6). Unidas, estas famílias englobam 65,8% do total de espécies. Por outro lado, 23 famílias foram representadas apenas por uma espécie e 14 por duas espécies (Tabela 1). Para cada RL, a proporção entre família se manteve (Figura 4).

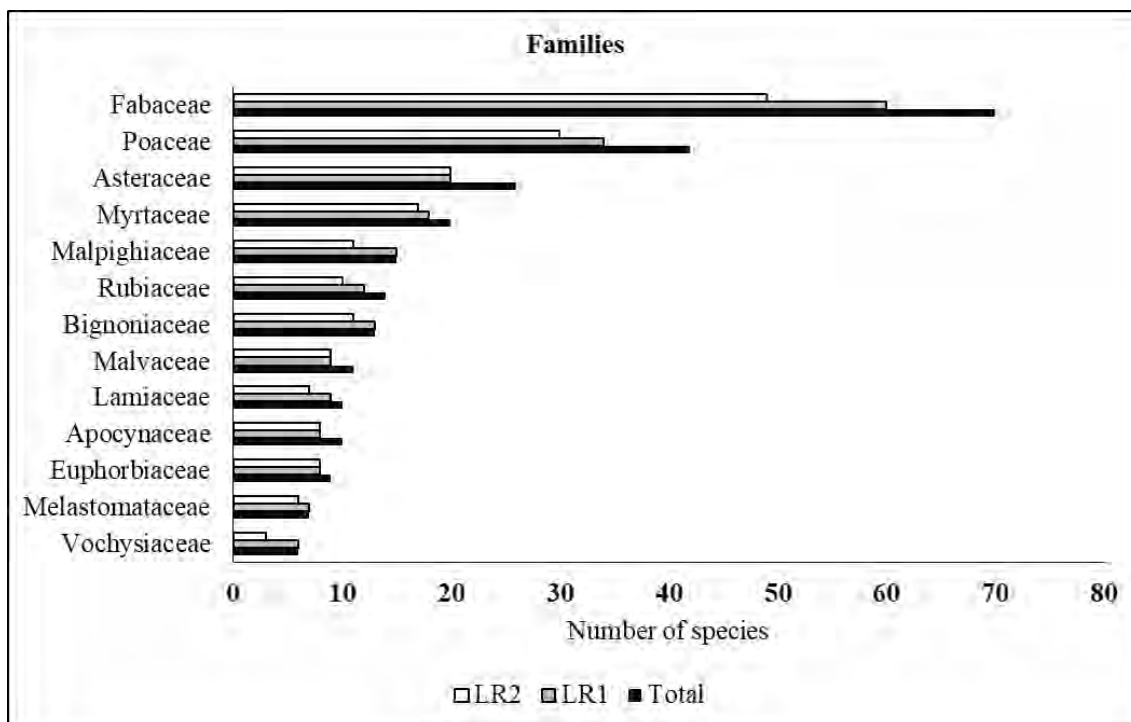


Figura 4. Distribuição das famílias botânicas encontradas nas áreas de Reserva Legal localizadas no leste do Mato Grosso do Sul, bioma Cerrado. LR1= fragmento localizado em Costa Rica, MS; LR2= fragmento localizado em Alcinópolis, MS.

De modo geral, os gêneros se destacaram de modo semelhante entre as LR. Para cada fragmento em particular, *Byrsonima* (7 espécies), *Eugenia* (7), *Mimosa* (7) e *Chamaecrista* (6) foram mais expressivos em LR1, enquanto *Myrcia* (7), *Lessingianthus* (6), *Axonopus* (5), *Andropogon* (5) e *Rhynchospora* (5) se sobressaíram na LR2 (Figura 5).

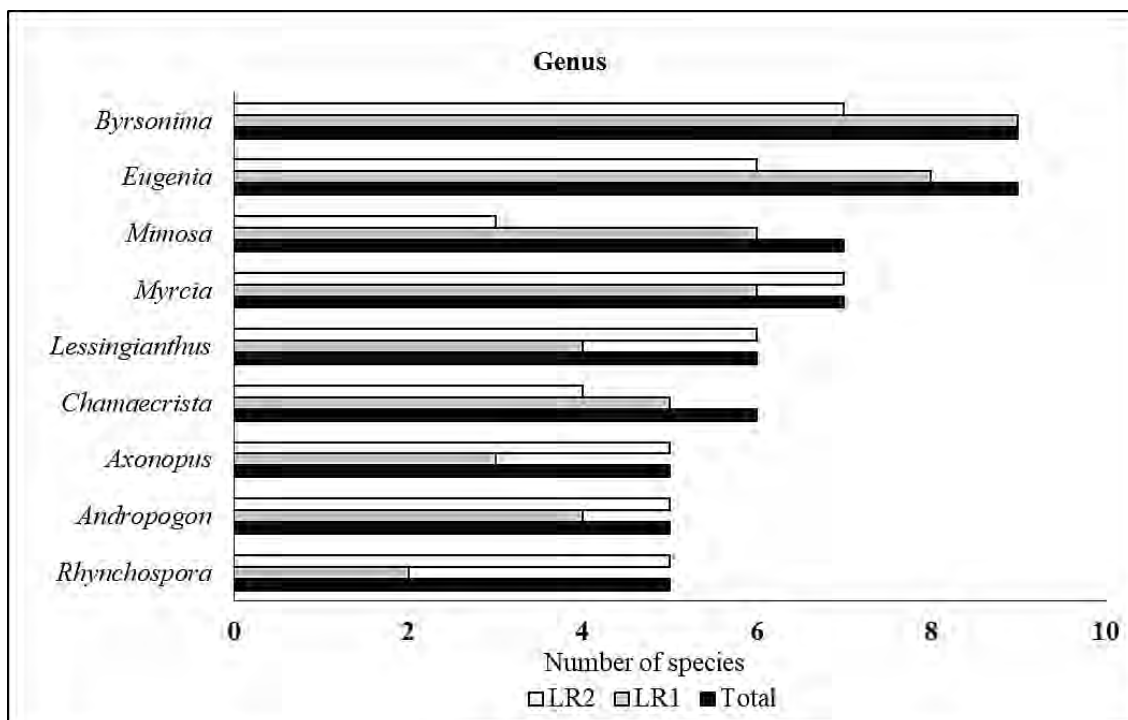


Figura 5. Distribuição de gêneros botânicos encontrados nas áreas de Reserva Legal localizadas no leste do Mato Grosso do Sul, bioma Cerrado. LR1= fragmento localizado em Costa Rica, MS; LR2= fragmento localizado em Alcinópolis, MS.

Considerando os hábitos, observa-se o elevado número de espécies que compõe o estrato inferior, formado por ervas, arbustos e subarbustos e que corresponde, em média, a 67 % da riqueza em ambos fragmentos. Já para arbóreas, embora LR1 apresente maior número, proporcionalmente à riqueza total, este hábito corresponde apenas a 28 % para as duas áreas (Figura 6).

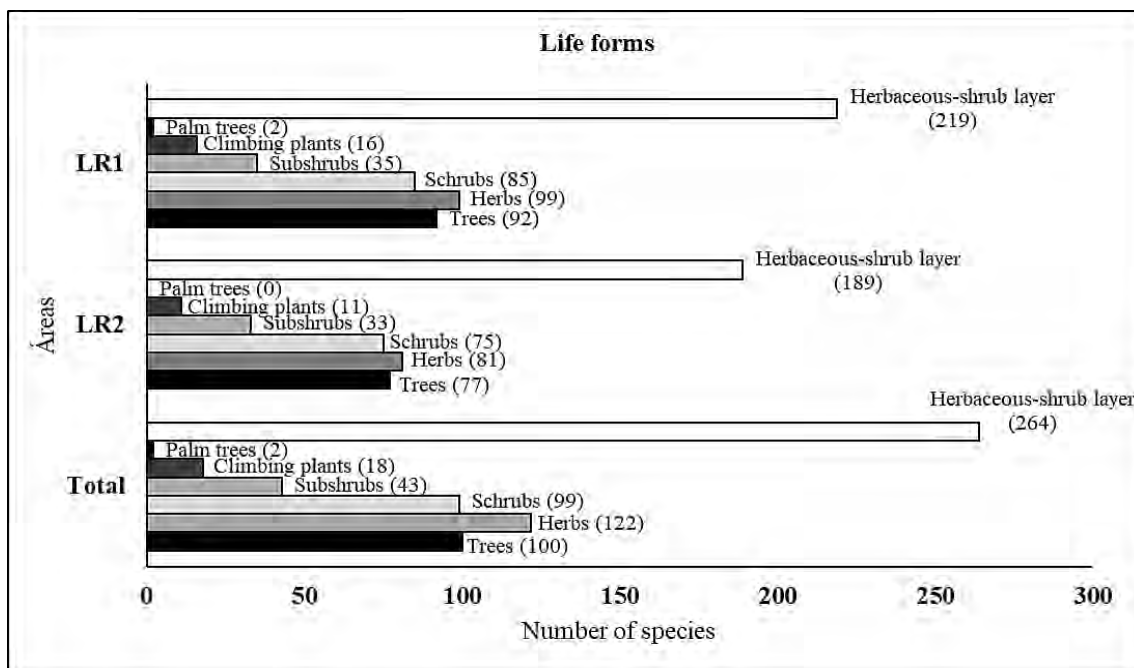


Figura 6. Distribuição das formas de vida encontradas nas áreas de Reserva Legal localizadas no leste do Mato Grosso do Sul, bioma Cerrado. LR1= fragmento localizado em Costa Rica/MS; LR2= fragmento localizado em Alcínópolis/MS.

Registramos 225 espécies compartilhadas entre as RL, ou seja, 58,5%. Dentre as arbóreas, estão *Qualea grandiflora*, *Annona crassiflora*, *Caryocar brasiliense*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Ouratea hexasperma*, *Roupala montana* e *Xylopia aromatica*. Já para o estrato herbáceo-arbustivo, *Palicourea rigida*, *Chamaecrista orbiculata*, *Campomanesia adamantium*, *Duguetia furfuracea* (Material suplementar 1, C), *Coccoloba mollis*, além de outras, foram comuns a ambos fragmentos.

Na LR1, houve maior incidência de arbóreas (Figura 6), com as espécies *Anadenanthera peregrina* e *Vochysia cinnamomea* exclusivas desta área. Diversas espécies do estrato inferior foram observadas férteis após a passagem do fogo, principalmente às pertencentes ao gênero *Mimosa*, além de *Anemopaegma glaucum* (Material suplementar 1, I), *A. arvense*, *Ouratea floribunda*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Periandra mediterranea* (Material suplementar 3, A), *Ruellia geminiflora* e *Harpalyce brasiliana* (Material suplementar 2, H).

Foram restritas à LR2, as arbóreas *Astronium fraxinifolium*, *Curatella americana* e *Tachigali paniculata*. Os gêneros *Lessingianthus*, *Andropogon*, *Axonopus* e *Rhynchospora* (Figura 5) foram frequentes no componente arbustivo herbáceo, assim como *Dimerostemma brasilianum*, *Myrcia pinifolia*, *Gymneia interrupta*, *Deianira nervosa*, *Mimosa adenocarpa*, *Andira humilis*, *Chamaecrista desvauxii*, *Microstachys serrulata* e *Kielmeyera rubriflora* (Tabela 1).

Em relação à distribuição geográfica, foram encontradas quatro novas ocorrências para o MS, 54 espécies endêmicas do Brasil, 29 espécies endêmicas do Cerrado, seis com algum grau de ameaçada e sete exóticas. Entre as quatro citações novas, estão *Oocephalus lythroides*, *Varronia globosa* (Material suplementar 2, B) *Bionia coriacea* (Material suplementar 2, G) e *Jacaranda rufa* (Material suplementar 2, A). Dentre algumas endêmicas, do Brasil cita-se *Alstroemeria gardneri* (Material suplementar 1, A), *Mimosa gracilis* e *Myrcia variabilis* e do Cerrado, *Eschweilera nana*, *Lessingianthus compactiflorus* e *Camarea hirsuta*.

Sobre as ameaçadas, constam *Lessingianthus grandifloras* (Quase ameaçada), *Anemopaegma arvense* (Em perigo), *Bowdichia virgilioides* (Quase ameaçada), *Axonopus fastigiatus* (Vulnerável), *Filgueirasia arenicola* (Ameaçada) (Material suplementar 3, H) e *Richardia stellaris* (Quase ameaçada). Ainda, 39 espécies enquadram-se na categoria pouco preocupante (LC), duas não possuem dados suficientes (DD) para avaliação de ameaça, e majoritariamente, 309 não se encontram classificadas.

Considerando as não nativas, sete espécies foram listadas: *Ricinus communis*, *Crotalaria lanceolata*, *C. pallida*, *Eleusine indica*, *Urochloa decumbens*, *U. brizantha* e *Andropogon gayanus*, sendo esta última o único exemplar exótico encontrado na LR2.

4. DISCUSSÃO

Encontramos uma elevada riqueza florística em ambas áreas de Reserva Legal, com número total superior ao catalogado em unidades de conservação vizinhas, considerando o CSS (Batalha & Martins, 2007; Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, 2019). Listamos indivíduos ameaçados, endêmicos e invasores, o que denota a importância da conservação e do monitoramento destas áreas para a manutenção da flora do Cerrado.

As elevada riqueza florística é característica de áreas de CSS, conforme relatado por Felfili et al. (2002), Nettekheim et al. (2010) e Fina & Monteiro (2013) para o estrato arbóreo; Weiser and Godoy (2001), Rossatto et al. (2008), Lima et al. (2015) e Souza & Guilherme (2022, no prelo) para o componente herbáceo-arbustivo. Entre fragmentos, a diferença na riqueza pode estar associada ao tamanho reduzido da LR2, uma vez que áreas menores tendem a apresentar populações também menores (Macarthur & Wilson, 1967).

Ainda sobre a riqueza, o valor obtido revela a importância das LRs na conservação da biodiversidade, sobretudo considerando a amplitude e distribuição em paisagens predominantemente produtivas (Metzger et al. 2019). A partir da conexão de

fragmentos, o fluxo gênico é promovido, o que diminui a probabilidade de extinções locais pela recolonização das áreas por espécies presentes no entorno. (Mangueira et al. 2019; Tambosi et al. 2014), especialmente onde há proximidade entre unidades de conservação, facilitando o trânsito de fauna e flora. Além disso, contribuem amplamente na manutenção das funções ecossistêmicas, tais como conservação dos recursos hídricos, regulação climática, abrigo para polinizadores e animais dispersores de propágulos (Pascual et al. 2017).

A representatividade das famílias amostradas coincide com trabalhos realizados na região (Andrella & Neto, 2017; Lima et al. 2015; Oliveira et al. 2014), com o bioma de maneira geral (Françoso et al. 2016; Ratter et al. 1996; Ratter and Dargie, 1992; Ribeiro & Walter, 2008; Bueno et al. 2018; Souza et al. 2018) e as unidades de conservação adjacentes à área de estudo (Batalha & Martins, 2007; Governo do Estado do Mato Grosso do Sul, 2019). Fabaceae tipicamente se sobressai (Lima et al. 2015; Schardong et al. 2020; Silva et al. 2019) em virtude da adaptabilidade das espécies a solos pobres em nutrientes (Campello 1998). Da mesma forma, Vochysiaceae apresenta vantagens adaptativas à presença do Alumínio, elemento presente em grande quantidade no Cerrado e que se torna tóxico em solos ácidos, simultaneamente acumulando o mineral, porém mantendo a absorção de outros nutrientes (Haridasan, 2000). Poaceae e Asteraceae, configuram entre os elementos de maior frequência e riqueza do estrato herbáceo, com diversos representantes endêmicos (Batalha & Mantovani, 2001; Filgueiras, 2021; Munhoz & Felfili, 2008; Oliveira et al. 2014; Ratter et al. 1996; Sano et al. 2008).

Considerando os gêneros, *Myrcia* e *Eugenia*, frequentemente são encontrados na Mata Atlântica, bioma que exerce grande influência na flora do Mato Grosso do Sul, uma vez que este se situa marginalmente (Bueno et al. 2018; Oliveira-Filho & Fontes, 2000; Nascimento et al. 2022), além da ampla distribuição da família de modo geral (Sytsma et al. 2004). Já *Byrsonima*, tem no Cerrado seu principal centro de diversidade, assim como a família Malpighiaceae (Anderson, 1979; Sebastiani et al. 2015).

A distribuição dos hábitos segue dados já observados na literatura (Batalha & Martins, 2007; Teixeira et al. 2017). O número de arbóreas registrado em ambas áreas está dentro do intervalo de 51 e 88, descrito para a região (Lima et al. 2015; Miranda et al. 2017; Silva et al. 2019; Schardong et al. 2020, Miranda et al. 2020). O estrato arbustivo-herbáceo é responsável majoritariamente pela riqueza, a qual é resultante de

respostas espécie-específicas a condições ambientais, interações com outros organismos e limites geográficos (Mendonça et al. 2008; Amaral et al. 2017).

Diversas espécies compartilhadas entre áreas, segundo Ribeiro & Walter (2008), são comuns no CSS e pertencem ao 5% do total amostrado por Ratter et al. (1996), descritas com maior distribuição para o Cerrado. França et al. (2015), analisando diversos trabalhos para esta fitofisionomia, também citaram como frequentes *Hymenaea stigonocarpa*, *Connarus suberosus* e *Handroanthus ochraceus*, espécies encontradas nos fragmentos analisados.

Considerando a composição de LR1, a maior concentração de arbóreas provavelmente ocorre em virtude do tipo de solo predominante, o Latossolo Vermelho, que sustenta formas vegetacionais com maior percentual de cobertura (Ribeiro & Walter, 2008). Além da composição edáfica, a altitude pode estar selecionando a presença de algumas espécies, tais como *Anadenanthera peregrina* e *Vochysia cinnamomea*, que ocorrem em locais preferencialmente a 800 m acima do nível do mar (Silva Júnior, 2012; Lorenzi, 2016). O estrato herbáceo-arbustivo é composto por diversas espécies responsivas ao fogo, tornaram-se férteis após o evento (Fidelis & Zironi, 2021). Esse comportamento pode estar associado a substâncias presentes na fumaça, à remoção de biomassa acima do solo, ao estímulo de crescimento de ramos floríferos (Brewer and Platt, 1994) e à alteração das condições ambientais, como disponibilidade de luz e nutrientes (Lamont & Downes, 2011; Norden & Kirkman, 2004), favorecendo o florescimento. Embora não haja registros na literatura, *Varronia globosa*, *Myrcia uberavensis*, *Rhodocalyx rotundifolius*, *Ipomoea subincana*, *Oxalis barrelieri*, *Salvia tomentella*, *Jacaranda rufa*, *Pombalia calceolaria* e *Clitoria densiflora* também foram observadas férteis somente após passagem do fogo.

Para LR2, o tipo de solo é determinante na composição florística, pois *Astronium fraxinifolium*, *Curatella americana* e *Tachigali paniculata* frequentemente são encontradas em terrenos bem drenados (Lorenzi, 2016). Da mesma forma, a textura arenosa do Argissolo Vermelho propicia o desenvolvimento de diversas espécies arbustivas, tais como *Dimerostemma brasilianum*, *Myrcia pinifolia*, *Gymneia interrupta* (Cândido et al. 2014; Durigan et al. 2018; Lima et al. 2017; Silva & Sales, 2008). Esse componente, também representado por indivíduos pertencentes aos gêneros *Lessingianthus*, *Andropogon*, *Axonopus* e *Rhynchospora*, denota características do CSS típico, cujo estrato arbustivo e herbáceo é proeminente (Ribeiro & Walter, 2008).

A variação na composição florística e na proporção de famílias e gêneros entre áreas e demais levantamentos documentados na literatura, reflete a elevada heterogeneidade das formações do Cerrado, que recebe influência climática, edáfica, hídrica, geomorfológica e topográfica, além de fatores ligados à latitude, periodicidade de queimadas e atividades antrópicas (Eiten, 1994). Da mesma forma, Ratter et al. (2003) comparando diversas áreas de cerrado típico, observaram que apenas 5% das espécies amostradas apresentaram ampla distribuição, reforçando essa elevada heterogeneidade ambiental. Assim, predominantemente observa-se a formação de mosaicos vegetacionais resultantes da atuação de fatores bióticos e abióticos, de modo a formar diferentes composições para cada região (Ribeiro & Walter, 2008).

Acerca das novas citações para o MS, *Jacaranda rufa*, de ocorrência confirmada nos cerrados de Minas Gerais, Mato Grosso e São Paulo, possui hábito arbustivo e foi listado para ambas áreas, florescendo nos meses de dezembro e janeiro, sendo facilmente observado no estrato inferior com suas folhas amplamente aladas e flores arroxeadas exuberantes (Farias-Singer, 2020). *Bionia coriacea*, espécie arbustiva registrada em Minas Gerais e Goiás em formações de cerrados e campos rupestres (Queiroz, 2020), foi observada na LR2 em faixa de solo exposto e arenoso, com flores avermelhadas e vistosas no mês de abril. Da mesma forma, *Oocephalus lythroides*, planta endêmica dos cerrados de Goiás (Soares et al., 2019) foi observada tanto na LR1 quanto na LR2, com poucos indivíduos ocorrendo isoladamente. Ainda, destaca-se o registro de *Varronia globosa* em ambas áreas de estudo, espécie característica da Caatinga com limite de ocorrência até então confirmado para Minas Gerais. Embora as áreas de estudo estejam entre duas unidades de conservação com flora documentada, o registro de novas espécies reforça a riqueza e heterogeneidade do Cerrado, a importância da manutenção dessas RLs e de levantamentos florísticos, sobretudo no Mato Grosso do Sul e em áreas agricultáveis, onde as taxas de conversão são elevadas e o índice de coletas é reduzido (Martinelli & Martins, 2010; Alves et al. 2018). Ainda, um novo registro de uma espécie para uma determinada localidade é um fator essencial no monitoramento, posto que sua abrangência é realinhada e utilizada para definição de seu status de conservação (CNCflora, 2023).

Considerando endemismos, poucos estudos contemplam de forma geral a flora endêmica do Brasil dada sua extensão, fator que aumenta proporcionalmente o percentual de espécies de ocorrência exclusiva (Anderson, 1994). Ainda, com o avanço do número de coletas, disponibilização de dados de tombamento em herbário e estudos filogenéticos,

existe a tendência de variação, à medida que atualizações são incorporadas às listas florísticas (Zappi et al. 2015). Inicialmente, Major (1988) estimou 30% de endemismo para a flora brasileira, figurando entre os locais com maior percentual, valor que sofreu aumento de acordo com os dados recentes do Flora e Funga do Brasil (2022), chegando a 53% de espermatófitas. Dentre algumas espécies endêmicas do Brasil, podemos citar *Myrcia variabilis*, *Jacaranda mutabilis*, *Gymnea interrupta*, *Passiflora mansoi* e *Tatianyx arnaces*. Já para o Cerrado, atualmente 36,8% da flora é endêmica (Flora e Funga do Brasil, 2022) e concentrada na porção central, onde existe um gradiente de altitude (Maracahipes et al. 2011; Deus et al. 2019; Amaral et al. 2017), que propicia isolamento e, conseqüentemente, a especiação e endemismo (Deus et al. 2019). Para o hábito arbóreo, Françoso et al. (2015) encontraram apenas 16% de espécies exclusivas, indicando maior concentrado de endemismo no estrato herbáceo-arbustivo de formações campestres e savânicas (componente ainda pouco contemplado nos estudos de flora, embora territorialmente dominante), conforme observado por Mendonça et al. (2008). Desta forma, a ocorrência de espécies endêmicas demonstra a importância da conservação dos remanescentes de vegetação nativa, uma vez que possuem distribuição restrita e são especializadas. Além disso, são mais vulneráveis à extinção em comparação a táxons de distribuição ampla (Mendonça et al. 2008).

Em relação às espécies ameaçadas, *Anemopaegma arvense*, espécie em comum entre os dois fragmentos, é amplamente utilizada na medicina, de modo que sua exploração intensa proveniente exclusivamente da extração de áreas nativas acarretou na categorização do táxon como “Em perigo”, mesmo apresentando ampla distribuição (CNCFlora, 2022 a; Lohmann et al. 2018; Batistini et al. 2009). *Lessingianthus grandiflorus* e *Richardia stellaris* são consideradas “Quase ameaçadas”, pois vegetam em locais preferenciais para implantação de lavouras e pastagens, de modo a reduzir seu hábitat e populações (CNCFlora, 2022 b; CNCFlora 2022 c), assim como *Axonopus fastigiatus*, espécie “Vulnerável” que ainda sofre em decorrência do extrativismo para uso ornamental (CNCFlora 2022 d). *Bowdichia virgilioides*, arbórea de valor ornamental e madeireiro, foi classificada como “Quase ameaçada” e observada esparsamente (CNCFlora 2022 e), diferente de *Filguerasia arenicola*, densamente distribuída na LR1. Esta espécie, endêmica do Cerrado (Guala, 1995), embora não obtenha classificação oficial em relação ao risco de extinção, Filgueiras (2021) a descreve como rara e ameaçada em virtude de as populações ocorrerem de forma concentrada.

Quanto às demais espécies, diversas atualmente não estão classificadas ou não há dados suficientes para inferir sobre seu estado de conservação. Tal fato é preocupante, ao passo que diversos exemplares são alvo de extrativismo, tais como *Annona coriacea*, o que torna importante o monitoramento de sua comunidade a fim de assegurar a manutenção de suas populações, sobretudo considerando a importância da espécie para as comunidades tradicionais (Souza et al. 2020). Do mesmo modo, a expressiva quantidade de táxons não avaliados reforça a importância de levantamentos botânicos para categorizar a flora como um todo, permitindo verificar a necessidade de adoção de medidas para atenuar possíveis efeitos antrópicos sobre a biodiversidade (Uniyal & Singh, 2013), ou mesmo enquadrá-las na categoria pouco preocupante, quando as espécies são abundantes e bem distribuídas (CNCflora, 2023).

Sobre espécies não nativas, os sete exemplares catalogados foram segregados em naturalizadas, isto é, exóticas que se reproduzem de forma constante sem, todavia, dispersar-se a longas distâncias; e invasoras, cuja introdução para a nova região ocorre somente por intervenção humana, formando populações autoperpetuantes com ampla capacidade de dispersão (Moro et al. 2012). Entre as naturalizadas, constam *Ricinus communis* (mamona), considerada ruderal por colonizar ambientes perturbados; *Crotalaria lanceolata* e *C. pallida*, introduzidas da África para adubação verde e que eventualmente tornaram-se infestantes de pastagens, sem, entretanto, formar densas populações; e *Eleusine indica*, originária da Ásia comumente encontrada em beira de estradas e solos compactados, porém não agressiva para a vegetação nativa (Lorenzi, 2008; Oliveira et al. 2016). Como exóticas invasoras, foram registradas *Andropogon gayanus*, *Urochloa decumbens* e *U. brizantha*, espécies de grande ameaça para as formações savânicas do Cerrado (Oliveira et al. 2016). *A. gayanus*, gramínea africana com boa qualidade para forragem, é tolerante à seca e ao fogo, desenvolvendo-se em diversos tipos de solo, propagando-se vegetativamente em densas populações (Oliveira et al. 2016; Filgueiras, 2021). Já as espécies do gênero *Urochloa* (*U. decumbens* e *U. brizantha*), introduzidas no Brasil também como forrageiras, compõe a paisagem antropogênica dominante no Cerrado, sendo extensivamente dispersas em unidades de conservação com grande impacto sobre a vegetação nativa, sobre tudo *U. decumbens* (Durigan et al. 2007; Foxcroft et al. 2010; Sampaio and Schmidt, 2013). Nas formações abertas, tais como o CSS, espécies de metabolismo C4 encontraram um ambiente similar ao de origem, de forma que se dispersaram agressivamente em detrimento das nativas, devido sua capacidade de competição, produção de propágulos e sementes, além da

tolerância ao fogo, modificando o regime de queimadas pelo aumento da frequência e intensidade pela elevada produção de biomassa (Gorgone-Barbosa et al. 2015; Pivello et al. 1999).

A riqueza e composição encontradas nas áreas de estudo denotam a importância da conservação das RL, pois cumprem seu propósito de manutenção da biodiversidade. O conhecimento da riqueza presente em áreas protegidas de propriedade particular reforça a necessidade de incentivo e fortalecimento de tais políticas, à medida que diversos outros benefícios são produzidos, como regulação climática, geração de energia, polinização, controle biológico de pragas, controle de zoonoses e funções de cunho social (Metzger et al. 2019). Todavia, a incidência de espécies invasoras é preocupante, visto que podem causar modificações tanto na estrutura e composição, quanto nos processos ecológicos, mesmo em áreas protegidas (Sampaio & Schmidt, 2013).

5. CONCLUSÃO

As LRs apresentaram elevada riqueza florística com composição de espécies e representatividade de famílias e gêneros característicos de áreas de Cerrado, sobretudo para as formações típicas de savana, denotando a importância de sua manutenção na conservação da flora diversa, porém ameaçada, do Cerrado.

Bibliografia

Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., de Moraes Gonçalves, J.L., Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

Alves, F.M., Lezni, C.R., Damasceno-Júnior, G.A., Sartori, Â.L.B., Pott, A., Potti, V.J., Bortolotto, I.M., Ishii, I.H., Salis, S.M., Urbanetz, C., Bueno, M.L., Sciamarelli, A., 2018. Coleções Botânicas do estado de Mato Grosso do Sul: situação atual e perspectivas. *Iheringia, Série Botânica*. 73, 93–100. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s93>

Amaral, A.G., Munhoz, C.B.R., Walter, B.M.T., Aguirre-Gutiérrez, J., Raes, N., 2017. Richness pattern and phytogeography of the Cerrado herb–shrub flora and implications for conservation. *Journal of Vegetation Science* 28, 848–858. <https://doi.org/10.1111/jvs.12541>

Anderson, W.R., 1979. Floral Conservatism in Neotropical Malpighiaceae. *Biotropica* 11, 219–223. <https://doi.org/10.2307/2388042>

Anderson, S., 1994. Area and Endemism. *The Quarterly Review of Biology*, 69(4), 451–471. doi:10.1086/418743

- Andrella, G.C., Neto, M.J., 2017. Levantamento florístico dos arredores do parque das capivaras, Três Lagoas-MS. *Revista Saúde e Meio Ambiente* 5, 70–77.
- Aquino, F.D., Oliveira, M., 2006. Reserva Legal no Bioma Cerrado: uso e preservação. *Documentos* 158, 1–25.
- Assis, G.B., Pilon, N.A.L., Siqueira, M.F., Durigan, G., 2021. Effectiveness and costs of invasive species control using different techniques to restore cerrado grasslands. *Restoration Ecology* 29, e13219. <https://doi.org/10.1111/rec.13219>
- Batalha, M.A., Mantovani, W., 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, southeastern Brazil). *Acta Bot. Bras.* 15, 289–304.
- Batalha, M.A., Martins, F.R., 2007. The vascular flora of the cerrado in Emas National Park (Central Brazil): a savanna flora summarized. *Braz. arch. biol. technol.* 50, 269–277.
- Batistini, A.P., Telles, M.P. de C., Bertoni, B.W., Coppede, J. da S., Môro, F.V., Pereira, A.M.S., França, S. de C., 2009. Genetic diversity of natural populations of *Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae) in the cerrado of São Paulo State, Brazil.
- 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. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, maio de 2012.
- Brasil, 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Biomassas e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil*. Retrieved from: <https://servicodados.ibge.gov.br/Download/Downloadad.ashx?http=1&u=biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101676.pdf>. Access: jan. 2022.
- Brasil. Portaria 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, junho de 2022.
- Brewer, J.S., Platt, W.J., 1994. Effects of Fire Season and Herbivory on Reproductive Success in a Clonal Forb, *Pityopsis Graminifolia*. *Journal of Ecology* 82, 665–675. <https://doi.org/10.2307/2261273>
- Bueno, M.L., Oliveira-Filho, A.T. de, Pantara, V., Pott, A., Damasceno-Junior, G.A., 2018. Flora arbórea do Cerrado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica*. 73, 53–64. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s53>
- Campello, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: Dias, L. E. & Mello, J. W. V. (Ed.). *Recuperação de Áreas Degradadas*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa/ Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 183-196.

Cândido, E.S., Fortuna-Perez, A.P., Aranha Filho, J.L.M., Alves Bezerra, L.M. de P., 2014. Eriosema (Leguminosae-Papilionoideae) no Sudeste do Brasil. *Rodriguésia* 65, 885–916.

Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora [WWW Document], n.d. URL <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha> (accessed 12.20.22).

CNCFlora a. *Anemopaegma arvense* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Anemopaegma arvense](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Anemopaegma%20arvense)>. Acesso em 21 fevereiro 2022.

CNCFlora b. *Lessingianthus grandiflorus* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Lessingianthus grandiflorus](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Lessingianthus%20grandiflorus)>. Acesso em 22 fevereiro 2022.

CNCFlora c. *Richardia stellaris* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Richardia stellaris](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Richardia%20stellaris)>. Acesso em 22 fevereiro 2022.

CNCFlora d. *Axonopus fastigiatus* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Axonopus fastigiatus](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Axonopus%20fastigiatus)>. Acesso em 22 fevereiro 2022.

CNCFlora e. *Bowdichia virgilioides* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Bowdichia virgilioides](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Bowdichia%20virgilioides)>. Acesso em 22 fevereiro 2022.

Deus Vidal Jr., J., de Souza, A.P., Koch, I., 2019. Impacts of landscape composition, marginality of distribution, soil fertility and climatic stability on the patterns of woody plant endemism in the Cerrado. *Global Ecology and Biogeography* 28, 904–916. <https://doi.org/10.1111/geb.12901>

Durigan, G., Pilon, N., Assis, G., Souza, F., Baitello, J., 2018. Plantas Pequenas do Cerrado: Biodiversidade Negligenciada.

Durigan, G., Siqueira, M.F. de, Franco, G.A.D.C., 2007. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)* 64, 355–363.

Eiten, G, 1994. Vegetação do Cerrado. Pp. 17-75. In: M.N. Pinto (org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas* Brasília, Editora da UnB.

Farias-Singer, R. 2020. Jacaranda in *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB114185>>. Acesso em: 18 fev. 2022

Felfili, J.M., Silva, P.E.N. da, Silva Júnior, M.C. da, Marimon, B.S., Delitti, W.B.C., 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no Município de Água Boa – MT.

Felfili, J. M. & M. C. Silva Júnior, 2005. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia, p. 143-154. In: A. Scariot, J. C. Sousa-Silva & J. M. Felfili (Orgs), Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília, Ministério do Meio Ambiente

Fidelis, A., Lourenço Zironi, H., 2021. And after fire, the Cerrado flowers: A review of post-fire flowering in a tropical savanna. *Flora* 280, 151849. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2021.151849>

Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E.; Brochado, A. L.; Guala II, G. F., 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, 12, p. 39-43.

Filgueiras, T.S. Gramíneas do Cerrado. Instituto Brasileiro de Geografia estatística, Rio de Janeiro, 634 p. 2021

Filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., Rodrigues, H., Alencar, A., 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* (New York, N.Y.) 344, 363–4. <https://doi.org/10.1126/science.1246663>

Fina, B.G., Monteiro, R., 2013. Análise da estrutura arbustivo-arbórea de uma área de cerrado sensu stricto, município de Aquidauana-Mato Grosso do Sul. *Rev. Árvore* 37, 577–585.

Flora e Funga do Brasil. 2022. Available in: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>. Acess: Apr 2022

Foxcroft, L.C., Richardson, D.M., Rejmánek, M., Pyšek, P., 2010. Alien plant invasions in tropical and sub-tropical savannas: patterns, processes and prospects. *Biol Invasions* 12, 3913–3933. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9823-7>

Françoso, R.D., Brandão, R., Nogueira, C.C., Salmona, Y.B., Machado, R.B., Colli, G.R., 2015. Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado biodiversity hotspot. *Nat. Conserv.* 13, 35–40. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2015.04.001>

Françoso, R.D., Haidar, R.F., Machado, R.B., 2016. Tree species of South America central savanna: endemism, marginal areas and the relationship with other biomes. *Acta Bot. Bras.* 30, 78–86.

Garrett, R.D., Koh, I., Lambin, E.F., le Polain de Waroux, Y., Kastens, J.H., Brown, J.C., 2018. Intensification in agriculture-forest frontiers: Land use responses to development and conservation policies in Brazil. *Global Environmental Change* 53, 233–243. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.09.011>

Gorgone-Barbosa, E., Pivello, V.R., Bautista, S., Zupo, T., Rissi, M.N., Fidelis, A., 2015. How can an invasive grass affect fire behavior in a tropical savanna? A community and individual plant level approach. *Biol Invasions* 17, 423–431. <https://doi.org/10.1007/s10530-014-0740-z>

Governo do Estado do Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar – SEMAGRO. 2019.

Plano de manejo – Parque Estadual das Nascente do Rio Taquari. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/Encarte-1_setembro.2019.pdf> Acesso em março de 2022

Guala, G.F., 1995. A Cladistic Analysis and Revision of the Genus *Apoclada* (Poaceae: Bambusoideae: Bambusodae). *Systematic Botany* 20, 207–223. <https://doi.org/10.2307/2419493>

Haridasan, M., 2000 Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Campinas*, v. 12, n. 1, p. 54-64.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Terra Brasilis – PRODES (Desmatamento) – Cerrado, 2022*. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/cerrado/increments>). Access: jan. 2022.

Lamont, B.B., Downes, K.S., 2011. Fire-stimulated flowering among resprouters and geophytes in Australia and South Africa. *Plant Ecol* 212, 2111–2125. <https://doi.org/10.1007/s11258-011-9987-y>

Lima, R.A.F. de, Rando, J.G., Barreto, K.D., 2015. Composição e diversidade no cerrado do leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Árvore* 39, 9–24. <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000100002>

Lima, D.F., Santos, L.L.D., Goldenberg, R., Lucas, E.J., 2017. *New species of *Myrcia* sect. *Aulomyrcia* and notes on *Myrcia pinifolia* (Myrtaceae)*. *Phytotaxa* 312, 94–102. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.312.1.7>

Lohmann, L.G., 2018. Check-list das Bignoniaceae do estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica*. 73, 157–162. <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873s157>

Lorenzi, H., 2008. *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa/SP, 4 ed., 640 p.

Lorenzi, H., 2016. *Árvores Brasileiras*. Instituto Plantarum, Nova Odessa/SP, 7^aed Plantarum 384p.

Macarthur, R.H., Wilson, E.O., 1967. *The Theory of Island Biogeography*, REV-Revised. ed. Princeton University Press.

Mangueira, J.R.S.A., D. Holl, K., Rodrigues, R.R., 2019. Enrichment planting to restore degraded tropical forest fragments in Brazil. *Ecosystems and People* 15, 3–10. <https://doi.org/10.1080/21513732.2018.1529707>

Maracahipes, L., Lenza, E., Marimon, B.S., Oliveira, E.A. de, Pinto, J.R.R., Marimon Junior, B.H., 2011. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotrop.* 11, 133–141. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100013>

Marcuzzo, F.F.N., Rocha, H.M., Melo, D.C. de R., 2011. Mapeamento da precipitação pluviométrica no bioma cerrado do estado do Mato Grosso. *Rainfall mapping of Cerrado biome in the state of Mato Grosso*.

- Martinelli, G. & Martins, E., 2010. Panorama nacional sobre espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira. *In* Diversidade Vegetal Brasileira: conhecimento, conservação e uso (M.L. Asby, F.D.A. Matos, & I.L. Amaral, orgs.). Sociedade Botânica do Brasil, Manaus, p. 592-595.
- Mendonça RC, Felfili JM, Walter BMT, *et al.* 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In*: Sano S, Almeida S, Ribeiro J, (eds.) Cerrado: ecologia e flora. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. p. 423-1279.
- Metzger, J.P., Brancalion, P.H.S. 2016. Landscape Ecology and Restoration Processes. *In*: Palmer, M.A., Zedler, J.B., Falk, D.A. (eds) Foundations of Restoration Ecology. Island Press, Washington, DC. https://doi.org/10.5822/978-1-61091-698-1_4
- Metzger, J.P., Bustamante, M.M.C., Ferreira, J., Fernandes, G.W., Librán-Embid, F., Pillar, V.D., Prist, P.R., Rodrigues, R.R., Vieira, I.C.G., Overbeck, G.E., 2019. Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais. *Perspectives in Ecology and Conservation* 17, 104–116. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.09.001>
- Miranda, S. do C. de, Júnior, M.C. da S., Vasconcelos, W.A., Carvalho, P.S. de, 2020. Relação solo-vegetação em duas áreas de cerrado sentido restrito na Serra Dourada, Goiás. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* 11, 21–35. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.004.0002>
- Miranda, S., Vasconcelos, W., Mata, C., Fonseca, K., Cezare, C., 2017. O Cerradão de Goiás e suas relações florísticas e estruturais com outras áreas no Brasil. *Enciclopédia Biosfera* 14, 1058–1069. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2017B89
- Moro, M.F., Souza, V.C., Oliveira-Filho, A.T. de, Queiroz, L.P. de, Fraga, C.N. de, Rodal, M.J.N., Araújo, F.S. de, Martins, F.R., 2012. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Bot. Bras.* 26, 991–999.
- Munhoz, C.B.R., Felfili, J.M., 2008. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo em campo limpo úmido no Brasil Central. *Acta Bot. Bras.* 22, 905–913.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Nascimento, N., Guilherme, F., Ressel, K., Ferreira, G., Carneiro, S., Silva, G., 2022. Gallery forests flora and tree structure reinforce Atlantic Forest occurrence in Brazilian Central Plateau. *Journal of Tropical Forest Science* 34, 199–209.
- Nettesheim, F.C., Carvalho, D.C. de, Fonseca, C.C. da, Nunes, R.S., Cavalcanti, D.M., Gabriel, M.M., Menezes, L.F.T. de, 2010. Floristics and structure of the cerrado *sensu stricto* tree layer in Buritis, Minas Gerais, Brazil. *Rodriguésia* 61, 731–748.
- Norden, A.H., Kirkman, L.K., 2004. Factors Controlling the Fire-Induced Flowering Response of the Federally Endangered *Schwalbea americana* L. (Scrophulariaceae). *The Journal of the Torrey Botanical Society* 131, 16–22. <https://doi.org/10.2307/4126924>

Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L., 2000. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica* 32, 793–810. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2000.tb00619.x>

Oliveira, A.K.M., Resende, U.M., Schleder, E.J.D., 2014. Espécies vegetais e suas síndromes de dispersão em um remanescente de cerrado (sentido restrito) do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul Plant species and syndromes dispersion in a savanna remaining, Campo Grande Municipality, Mato Grosso. *AMBIÊNCIA* 10, 565–580.

Oliveira, R.C et al. 2016. Guia de Gramíneas do Cerrado. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado. 210p.

Pascual, U. et al. 2017. Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Open issue, part II 26–27, 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>

Pivello, V.R., Shida, C.N., Meirelles, S.T., 1999. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 8, 1281–1294. <https://doi.org/10.1023/A:1008933305857>

Queiroz, L.P. 2020. *Bionia in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB101050>>. Acesso em: 18 fev. 2022

Ratter, J.A. et al. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 53, 153–180. <https://doi.org/10.1017/S0960428600002821>

Ratter, J.A., Dargie, T.C.D., 1992. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 49, 235–250. <https://doi.org/10.1017/S0960428600001608>

Ratter, J., Bridgewater, S., Ribeiro, J., 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: Comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60, 57–109. <https://doi.org/10.1017/S0960428603000064>

Reatto, A.; Correia, J. R.; Spera, S. T.; Martins, E. de S., 2008. Solos do bioma cerrado- aspectos pedológicos. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P. de; Ribeiro, J. F. (Eds.). *Cerrado-ecologia e flora*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados

Rossatto, D.R., Toniato, M.T.Z., Durigan, G., 2008. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, Estado de São Paulo. *Braz. J. Bot.* 31, 409–424.

Sampaio, A.B., Schmidt, I.B., 2013. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. *Biodiversidade Brasileira - BioBrasil* 32–49. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v%vi%i.351>

Sano S.M., Almeida S.P., Ribeiro J.F., 2008. *Cerrado: Ecologia e Flora*, vol 2. Embrapa, Brasília, Brazil 887 p.

Sano, E.E., Rodrigues, A.A., Martins, E.S., Bettiol, G.M., Bustamante, M.M.C., Bezerra, A.S., Couto, A.F., Vasconcelos, V., Schüler, J., Bolfe, E.L., 2019. Cerrado ecoregions: A

spatial framework to assess and prioritize Brazilian savanna environmental diversity for conservation. *Journal of Environmental Management* 232, 818–828. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.108>

Schardong, G.F., Azevedo, G.B. de, Alves, F.M., Souza, H.H. de S., Junior, A.B. da S., Jesus, N. da S., Oliveira, I.C. de, 2020. Florística, diversidade e fitossociologia em um fragmento de cerrado sentido restrito, em Chapadão do Sul – MS. *Brazilian Journal of Development* 6, 39199–39214. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-458>

Sebastiani, R., Francener, A., Silva, C.V. da, Almeida, R.F. de, 2015. An illustrated checklist of Malpighiaceae from the Chapada dos Veadeiros region, Goiás, Brazil. *Check List* 11, 1801–1801. <https://doi.org/10.15560/11.6.1801>

SiBCS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa Solos, Brasília. 5ª edição, 355p.

Silva, J.S., Sales, M.F. de, 2008. O gênero *Mimosa* (Leguminosae-Mimosoideae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco. *Rodriguésia* 59, 435–448.

Silva, G.E., Guilherme, F.A.G., Carneiro, S.E.S., Pinheiro, M.H.O., Ferreira, W.C., 2019. Heterogeneidade ambiental e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em três áreas de Cerrado sentido restrito no Sudoeste goiano. *Ciênc. Florest.* 29, 924–940.

Silva Júnior, M.C. 100 árvores do cerrado sentido restrito. Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, DF. 303 p. 2012

Soares, A. S.; Harley, R. M.; Pastore, J.F.B.; Jardim, J. G, 2019. A new species of *Oocephalus* (Lamiaceae) from Goiás, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 76, p. 403-409.

Souza, V. C., Flores, T. B., Colletta, G. D., & Coelho, R. L. G. 2018. Guia das plantas do cerrado. Piracicaba: Taxon Brasil

Souza, L. F. ; Assis, M. A. ; Guilherme, F. A. G. 2022. A richness of non-woody angiosperm flora in the Cerrado outside priority areas for conservation. *Iheringia serie botanica*, 2022.

Sousa, S.R., Lopes, Â.C. de A., Gomes, R.L.F., Vasconcelos, L.F.L., Araújo, A.S.F., Castro, A.A.J.F., Farias, R.R.S. de, Lopes, R.N., Costa, M.F., 2020. Aspectos botânicos, fitoquímicos e nutricionais do araticum (*Annona coriacea* Mart.): uma revisão. *Brazilian Journal of Development* 6, 89071–89088. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n11-360>

Stevens, P.F., 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181, 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

Strassburg, B.B.N., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, A.E., Oliveira Filho, F.J.B., Scaramuzza, C.A. de M., Scarano, F.R., Soares-Filho, B., Balmford, A., 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nat Ecol Evol* 1, 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

Sytsma, K.J., Litt, A., Zjhra, M.L., Chris Pires, J., Nepokroeff, M., Conti, E., Walker, J., Wilson, P.G., 2004. Clades, Clocks, and Continents: Historical and Biogeographical

Analysis of Myrtaceae, Vochysiaceae, and Relatives in the Southern Hemisphere. *International Journal of Plant Sciences* 165, S85–S105. <https://doi.org/10.1086/421066>

Tambosi, L.R., Martensen, A.C., Ribeiro, M.C., Metzger, J.P., 2014. A Framework to Optimize Biodiversity Restoration Efforts Based on Habitat Amount and Landscape Connectivity. *Restoration Ecology* 22, 169–177. <https://doi.org/10.1111/rec.12049>

Teixeira, A.M.C., Pinto, J.R.R., Amaral, A.G., Munhoz, C.B.R., 2017. Angiosperm species of “Cerrado” sensu stricto in Terra Ronca State Park, Brazil: floristics, phytogeography and conservation. *Braz. J. Bot* 40, 225–234. <https://doi.org/10.1007/s40415-016-0341-4>

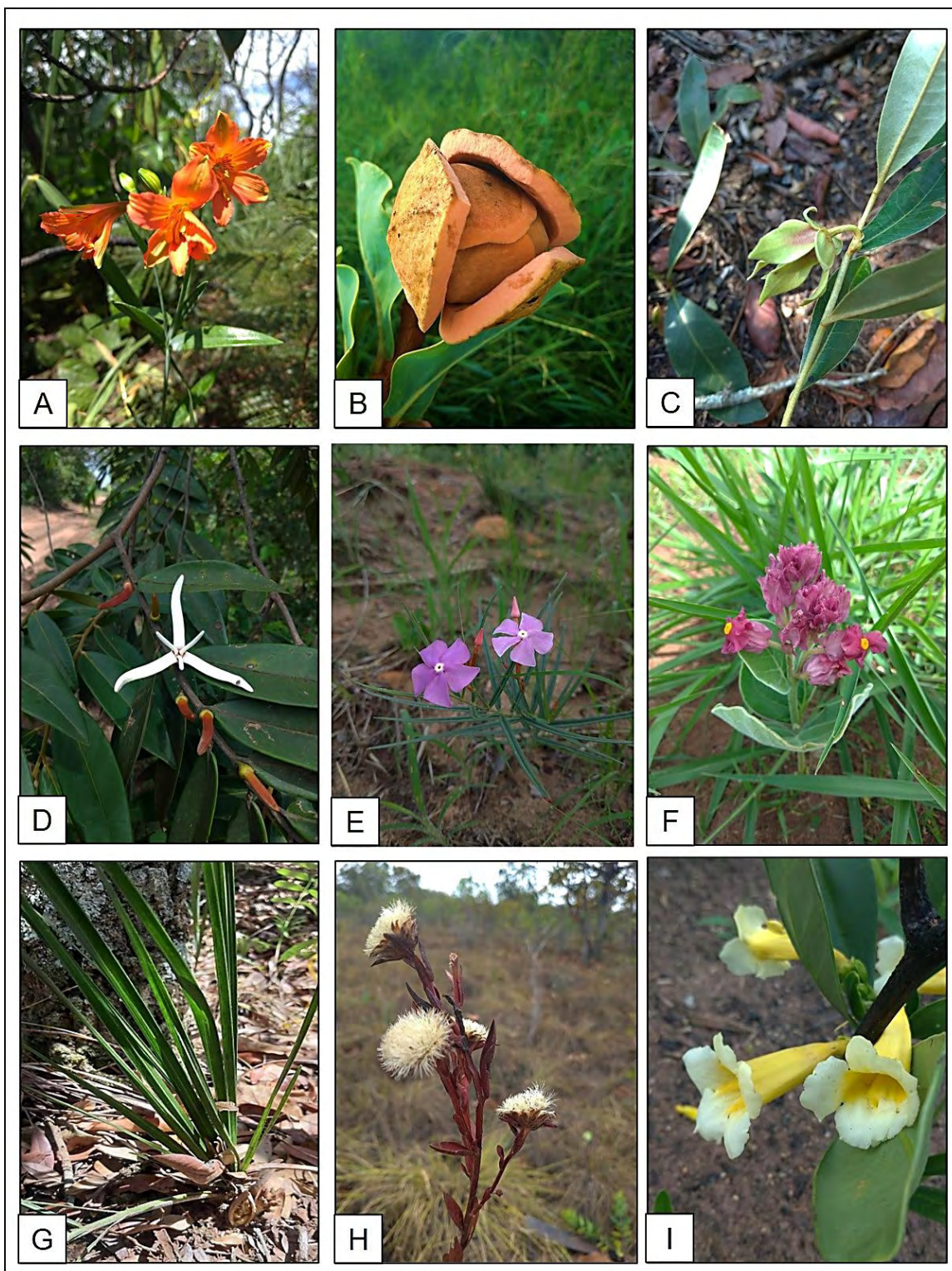
The Angiosperm Phylogeny Group, Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., Fay, M.F., Byng, J.W., Judd, W.S., Soltis, D.E., Mabberley, D.J., Sennikov, A.N., Soltis, P.S.,

Uniyal, S.K., Singh, R.D., 2014. Biodiversity Information: The Need and Importance of Floral Surveys. *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B Biol. Sci.* 84, 439–446. <https://doi.org/10.1007/s40011-013-0277-4>

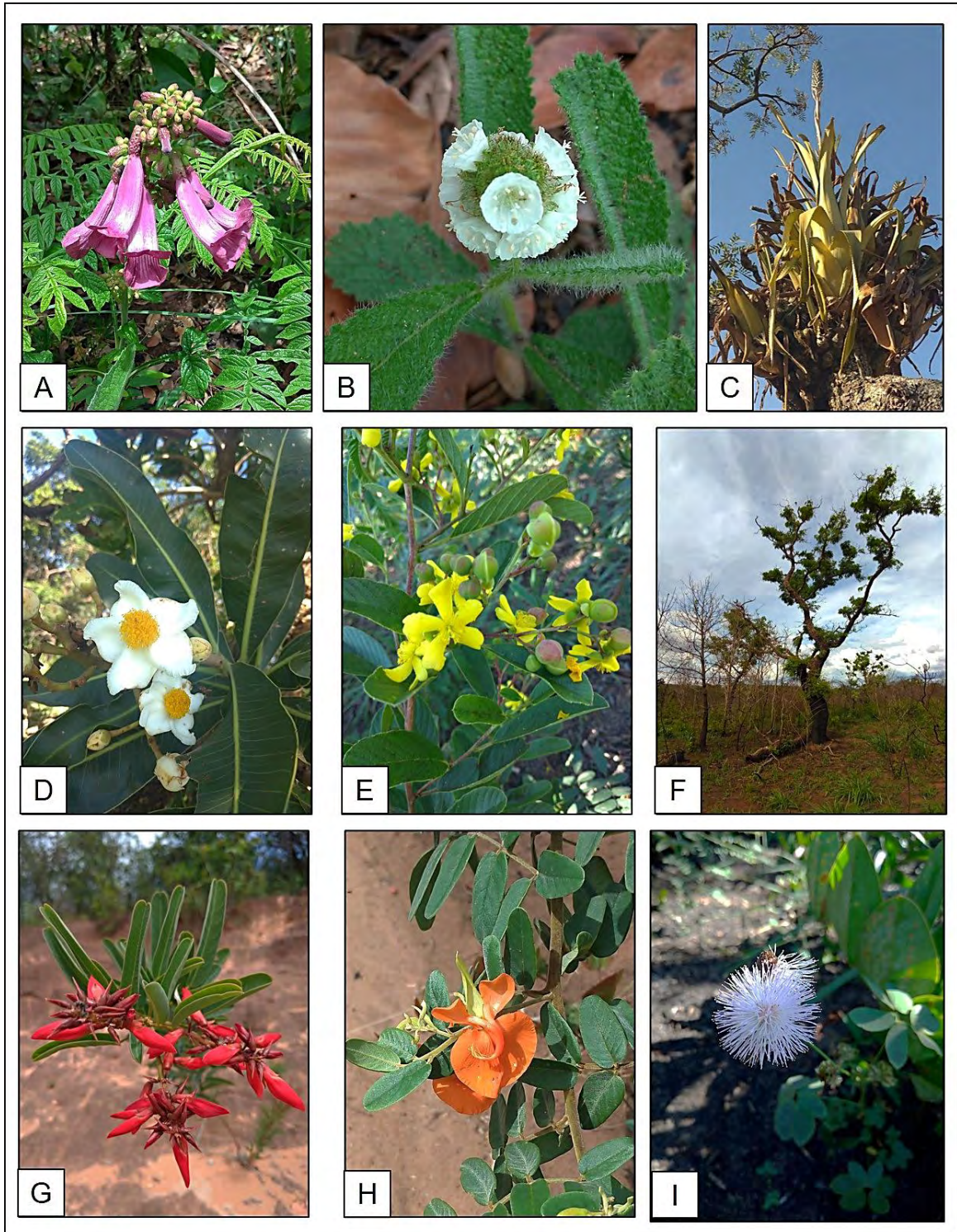
Weiser, V. de L., Godoy, S.A.P. de, 2001. Florística em um hectare de cerrado stricto sensu na ARIE - cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Bot. Bras.* 15, 201–212.

Zappi, D.C. et al., 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66, 1085–1113. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>

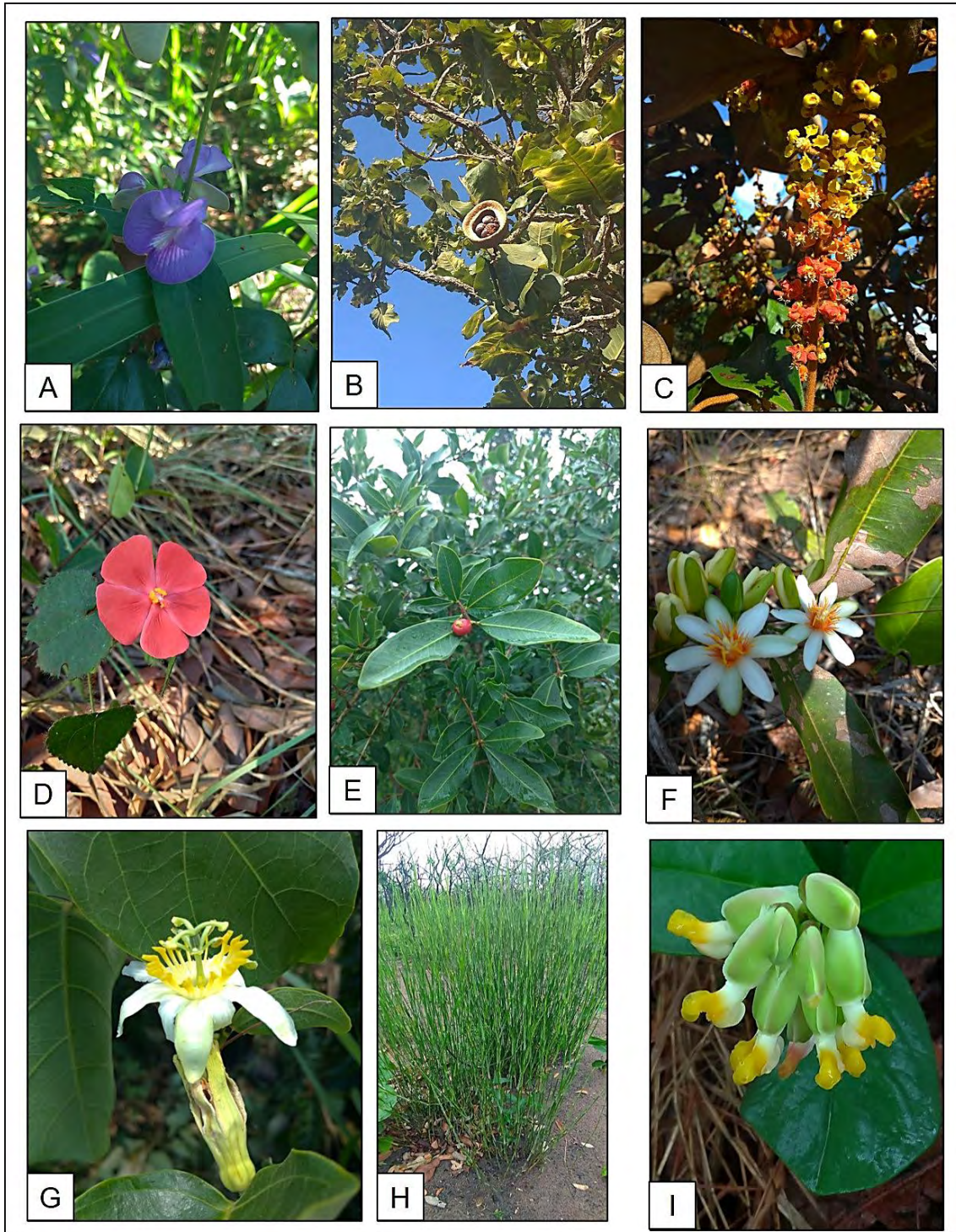
Material Suplementar 1. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Alstroemeria gardneri* Baker (Alstroemeriaceae); B = *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae); C = *Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff. (Annonaceae); D = *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae); E = *Mandevilla tenuifolia* (J.C.Mikan) Woodson (Apocynaceae); F = *Rhodocalyx rotundifolius* Müll.Arg. (Apocynaceae); G = *Syagrus procumbens* Noblick & Lorenzi (Arecaceae); H = *Lessingianthus durus* (Mart. ex DC.) H.Rob. (Asteraceae); I = *Anemopaegma glaucum* Mart. ex DC. (Bignoniaceae).



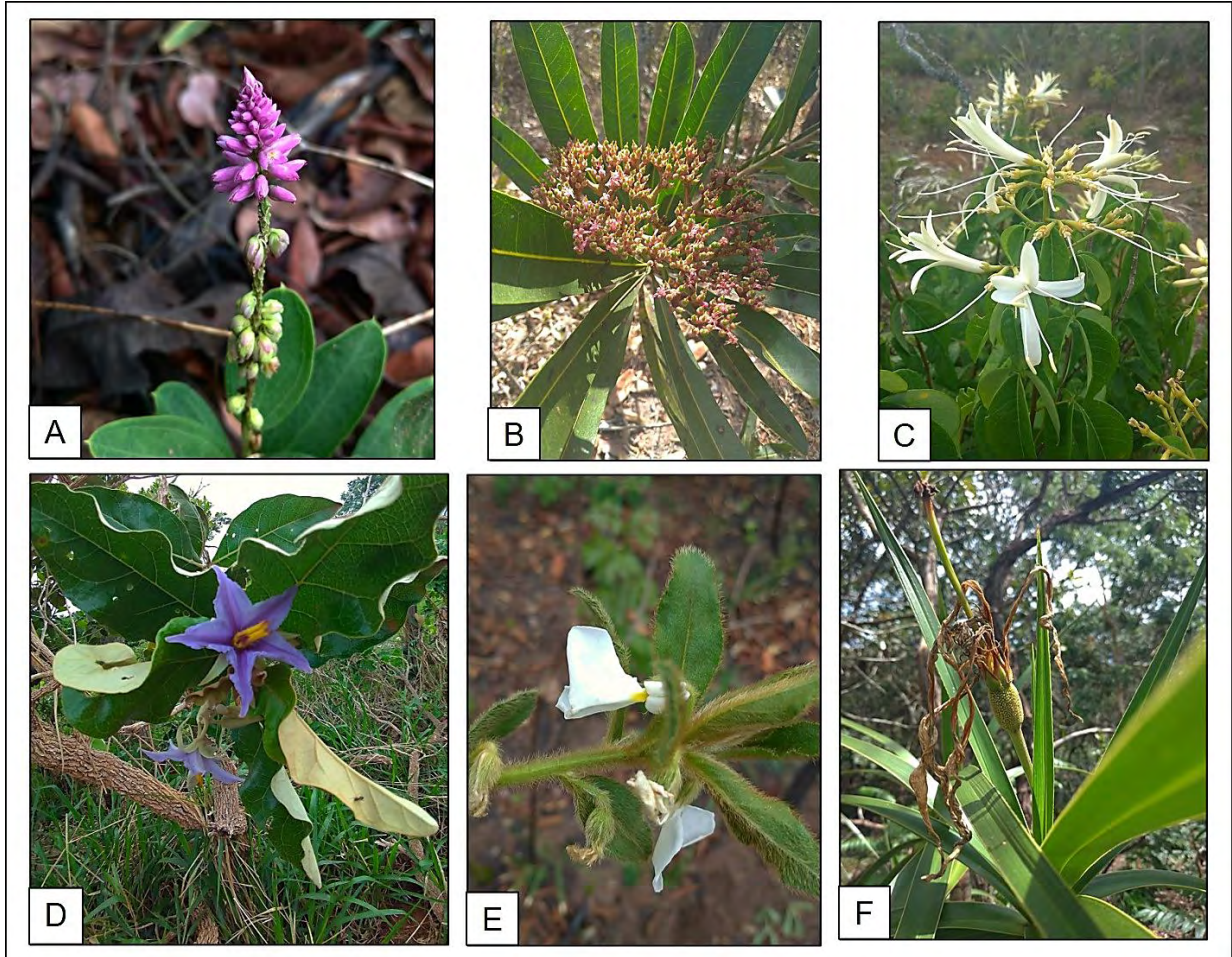
Material Suplementar 2. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Jacaranda rufa* Silva Manso (Bignoniaceae); B = *Varronia globosa* Jacq. (Boraginaceae); C = *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker (Bromeliaceae); D = *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. (Calophyllaceae); E = *Davilla elliptica* A.St.-Hil. (Dilleniaceae); F = *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. (Fabaceae); G = *Bionia coriacea* (Nees & Mart.) Benth. (Fabaceae); H = *Harpalyce brasiliiana* Benth. (Fabaceae); I = *Mimosa debilis* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Fabaceae).



Material Suplementar 3. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub.; B = *Eschweilera nana* (O.Berg) Miers (Lecythidaceae); C = *Byrsonima pachyphylla* A.Juss. (Malpighiaceae); D = *Pavonia rosa-campestris* A.St.-Hil. (Malvaceae); E = *Eugenia puniceifolia* (Kunth) DC. (Myrtaceae); F = *Mitostemma brevifilis* Gontsch. (Passifloraceae); G = *Passiflora mansoi* (Mart.) Mast. (Passifloraceae); H = *Filgueirasia arenicola* (McClure) Guala (Poaceae); I = *Caamembeca ulei* (Taub.) J.F.B.Pastore (Polygalaceae).



Material Suplementar 4. Espécies encontradas nas áreas de estudo, ordenadas de acordo com a família botânica. A = *Polygala poaya* Mart. (Polygalaceae); B = *Hortia oreadica* Groppo et al. (Rutaceae); C = *Spiranthera odoratissima* A.St.-Hil. (Rutaceae); D = *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil. (Solanaceae); E = *Pombalia calceolaria* (L.) Paula-Souza (Violaceae); F = *Vellozia squamata* Pohl (Velloziaceae).



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura arbórea encontrada no fragmento adjacente às lavouras encontra-se alterada pela presença de *Urochloa* sp., atribuída às práticas agrícolas realizadas no entorno e que demonstra o risco representado pela gramínea exótica à vegetação do Cerrado. Até então, nenhum trabalho disponível na literatura havia comprovado a influência de invasoras na comunidade lenhosa no cerrado sentido restrito, embora diversos estudos apresentassem esse cenário como prognóstico, conforme avanço da permanência dessas espécies nos remanescentes de vegetação nativa. Deste modo, a hipótese de que atividades agrícolas atuam sobre o estrato arbóreo é confirmada.

Em relação à área controle, a composição arbórea encontrada na transição entre matrizes também diferiu do interior da reserva, todavia nenhum dos fatores mensurados foi capaz de elucidar a causa da variação. Mesmo considerando a área adjacente destinada à pecuária, nenhuma espécie exótica foi encontrada no fragmento, o que implica em uma provável alteração abiótica, como temperatura e disponibilidade luminosa. Assim, para estudos futuros, torna-se necessária a inclusão de medidas microclimáticas (temperatura, umidade do ar, insolação), a fim de determinar a origem da alteração, ainda que dados pretéritos demonstrem que em CSS, estes fatores sejam constantes, em decorrência da característica aberta da fitofisionomia.

A riqueza arbórea encontrada em ambos fragmentos corrobora com levantamentos realizados em áreas semelhantes. A diversidade, entretanto, foi consideravelmente mais

baixa que o padrão usual, assim como a elevada dominância, visualizada através do índice de equabilidade. Tal fato provavelmente decorre do adensamento florestal, fenômeno já descrito para o Cerrado e fruto da alteração dos regimes de queimadas em todo o bioma. Apesar de desvinculado diretamente de práticas agrícolas, esse cenário é favorecido pela legislação vigente, a qual estabelece o fogo como um agente prejudicial à vegetação de modo geral, afirmativa que, entretanto, apenas é comprovada para formações florestais. Tendo em vista a fragilidade do tema e a possibilidade de uso indevido, estudos envolvendo queimadas aliadas à diversidade florística do Cerrado são cada vez mais urgentes, uma vez que a riqueza de espécies típicas de savanas encontra-se ameaçada e fadada à extinção, caso o avanço florestal permaneça sem controle.

Considerando o estrato arbustivo-herbáceo, novamente observamos efeito da cobertura de *Urochloa* sp. sobre a riqueza de espécies nativas, consolidando dados apresentados em estudos anteriores. Negligenciada de modo geral, esta comunidade é responsável por grande percentual da riqueza do Cerrado e, portanto, deve ser considerada no monitoramento e tomada de decisão ao tratar de reservas de biodiversidade. Do mesmo modo, o adensamento florestal alterou a cobertura de espécies do estrato inferior, o que também reforça a necessidade de controle.

Embora alteradas por práticas agrícolas, as áreas ainda exibem elevada riqueza florística, superior às catalogadas nas unidades de conservação adjacentes, suscitando a importância da manutenção de Reservas Legais na conservação da flora do Cerrado. Pela sua abrangência e permeabilidade em paisagens predominantemente agropecuárias, esses fragmentos de caráter particular permitem a conexão de remanescentes, o que favorece o fluxo gênico e a resiliência da fauna e flora associadas. Porém, cabe ressaltar, considerando os dados apresentados ao longo deste estudo, a relevância do

monitoramento e controle de fatores que infligem riscos a esses ecossistemas, de modo a garantir o cumprimento de seu propósito.

Ao longo desse trabalho, assim como qualquer outro em nosso campo de estudo, encontramos dificuldades na realização do que havíamos estabelecido. Inicialmente, embora tivéssemos uma área sob influência agrícola para análise, nenhum fragmento plenamente isolado foi localizado nas imediações, mesmo com duas unidades de conservação próximas. Em ambos parques, predominam fitofisionomias diferentes da que definimos como objeto de estudo, de modo que as pequenas manchas de CSS disponíveis não comportavam uma distribuição satisfatória de unidades amostrais. Dessa forma, para a área controle, trabalhamos com o que havia disponível, visto que outros remanescentes de tamanho semelhante estavam a longas distâncias, demandando uma logística de inviável realização.

Também fomos surpreendidos com uma queimada, após um longo período sem incidência do evento na região. Por questão de logística e até mesmo inexperiência com o bioma, não realizamos análise de solo na época do levantamento da vegetação arbórea, exigindo cautela em nossas interpretações, sobretudo considerando que apenas um fragmento foi afetado. Novas avaliações de regeneração foram realizadas após o fogo e serão publicadas em formato de artigo. Assim, para estudos futuros, sugerimos a coleta simultânea de parâmetros edáficos e vegetacionais, a fim de evitar interferências inesperadas que prejudiquem a associação dos resultados.

O segundo ano de avaliação coincidiu com a pandemia do Coronavírus (COVID-19), questão delicada e que afetou o mundo de modo geral. Em nosso estudo, diversas análises adicionais, como índice mensal de área foliar e crescimento radicular, tiveram que ser interrompidas, visto que o deslocamento às áreas de estudo tornava-se perigoso, assim como o distanciamento social foi assertivamente estabelecido para conter o avanço

de casos. Ainda, na época, a imprevisibilidade dos efeitos da doença assolava a sociedade, pois não havia prognóstico de vacinação. Tendo em vista tantas perdas irreparáveis derivadas desse cenário, considero o encerramento deste trabalho com saldo positivo, posto que conseguimos obter subsídios importantes sobre os efeitos antrópicos causados na flora do Cerrado. Ainda, nossos resultados podem auxiliar e instigar a realização de novos estudos que objetivem a mitigação de tais impactos, bem como conscientizar os atores envolvidos, alertando sobre as consequências de nossas ações sobre um bioma de grande importância ambiental e também cultural.