FITOSSOCIOLOGIA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM ECÓTONO DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL-CERRADO RUPESTRE, JANDAIA, GO

Matheus Siqueira Andriani¹, Ana Paula de Souza¹, Gabriel Eliseu Silva^{1,2}, Pollyana de Godoy Borges^{1,2} e Frederico Augusto Guimarães Guilherme^{1,2,3,*}

¹Universidade Federal de Jataí, Campus Cidade Universitária, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas. Jataí, Goiás.

²Universidade Federal de Jataí, Campus Cidade Universitária, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Jataí, Goiás.

³Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus Nova Xavantina, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação. Nova Xavantina, Mato Grosso.

*e-mail: fredericoagg@ufg.br

Recebido em: 15/08/2020 – Aprovado em: 15/09/2020 – Publicado em: 30/09/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020C24

RESUMO

A escassez de informações sobre a vegetação nativa na região central de Goiás e a hipótese de que a diversidade em áreas de transição é maior do que em fisionomias homogêneas, motivaram a execução da pesquisa. O objetivo do estudo foi determinar a estrutura do componente arbóreo em ecótono de floresta estacional decidual e cerrado rupestre, em uma Unidade de Conservação no município de Jandaia, GO. O levantamento compreendeu um bloco amostral de um hectare, onde todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito (1,3m) 10cm foram amostrados. A densidade e a área basal total foram de 495 ind.ha⁻¹ e 10,55 m².ha⁻¹, respectivamente. Foram registradas 58 espécies, distribuídas em 23 famílias botânicas, culminando em uma diversidade de Shannon (H') de 3,40. Fabaceae foi a família mais rica em espécies e com maior densidade. Espécies com maior valor de importância (VI), como *Plathymenia reticulata*, *Vatairea macrocarpa* e *Acrocomia aculeata*, se distribuíram bem ao longo do ecótono. *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera colubrina* e *Dipteryx alata* foram mais abundantes nas áreas bem representadas por floresta estacional decidual, ao passo que *Aspidosperma tomentosum* e *Guapira graciliflora*, ocorreram preferencialmente no cerrado rupestre. Parâmetros fitossociológicos foram úteis para detecção dos trechos de ecótono floresta-savana, sendo que a estrutura horizontal e vertical variou ao longo do gradiente topográfico e refletiu na elevada biodiversidade vegetal encontrada.

PALAVRAS-CHAVE: estrutura e diversidade vegetal, gradiente topográfico, transição floresta-savana.

PHYTOSOCIOLOGY OF TREE VEGETATION IN A DRY FOREST-CERRADO RUPESTRE ECOTONE, JANDAIA, GO

ABSTRACT

The scarcity of information about native vegetation in the central region of Goiás state and the hypothesis that the diversity in transition sites is greater than in homogeneous physiognomies, motivated the execution of the research. The objective of the study was to determine the structure of the tree component of dry forest-cerrado rupestre ecotone, in a Conservation Unit in the municipality of Jandaia, Goiás. The survey comprised 1-hectare sample plot, where all live trees with a diameter at breast height (1.3m) $\geq$ 10cm were sampled. The total density and basal area were 495 ind.ha⁻¹ and 10.55 m².ha⁻¹, respectively. Were registered 58 species, distributed in 23 botanical families, culminating in Shannon diversity index (H') of 3.40. Fabaceae was the richest species and had the highest density. Species with the highest importance value (VI), such as *Plathymenia reticulata*, *Vatairea macrocarpa* and *Acrocomia aculeata*, were well distributed throughout the ecotone. *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera colubrina* and *Dipteryx alata* were more abundant in sites well represented by dry forest, whereas *Aspidosperma tomentosum* and *Guapira graciliflora*, occurred preferentially in the cerrado rupestre. Phytosociological parameters were useful for detecting patches of forest-savanna ecotone, and the horizontal and vertical structure varied along the topographic gradient and reflected in the high plant biodiversity found.

KEYWORDS: plant structure and diversity, topographic gradient, forest-savanna transition.

INTRODUÇÃO

A notória diversidade e o elevado endemismo de espécies vegetais, torna o Cerrado um patrimônio genético natural, de grande relevância para a conservação da biodiversidade brasileira e mundial (FRANÇOSO et al., 2020). Trata-se do bioma savânico mais rico em espécies do planeta (MENDONÇA et al., 2008), influenciado pela localização estratégica no Planalto Central brasileiro, que permite a conexão e amplas regiões de transição com outros biomas (MARACAHIPES SANTOS et al., 2015). Além disso, regiões ecotonais dentro do próprio bioma, oriundas do mosaico vegetacional existente no Cerrado, também favorecem essa elevada riqueza de espécies (GUILHERME; NAKAJIMA, 2007; HAIDAR et al., 2013; FRANÇOSO et al., 2016), influenciados pela textura e fertilidade do solo, declividade, altitude e afloramento do lençol freático. Esses fatores ambientais atuam fortemente na distinção entre as fisionomias do Cerrado. Portanto, os ecótonos são áreas de transição entre dois ou mais ecossistemas, com ampla diversidade de espécies, e têm importância ecológica por abrigar populações vegetais características de cada um deles, além de suas próprias (MACEDO et al., 2019).

Nas últimas décadas, o estado de Goiás tem visto o crescimento das áreas urbanas e, principalmente, a expansão das atividades agropecuárias, o que tem proporcionado a devastação e/ou alteração de ecossistemas naturais (GUILHERME et al., 2020a). Diante desse cenário, uma alternativa para garantir a manutenção da diversidade vegetal é a criação de áreas protegidas (MARTINS FILHO et al., 2019), como as Unidades de Conservação (UC). Área de Proteção Ambiental (APA) é uma categoria de UC que permite atividades humanas, visando proporcionar o uso

sustentável dos recursos naturais e a qualidade ambiental para as comunidades locais, por meio de planos de manejo e zoneamento, incluindo áreas de proteção integral da vida silvestre (MARTINS FILHO et al., 2019). No Vale do Rio dos Bois, região central do estado de Goiás, a APA da Serra do Boqueirão e da Biquinha, localizada no município de Jandaia, exerce um papel importante na preservação e na manutenção do patrimônio natural e cultural da região. Em razão do bom estado de conservação da APA, pesquisas científicas podem indicar a alta biodiversidade da região, favorecendo a conscientização da população local sobre a necessidade de conservação da vegetação nativa.

No Cerrado do estado de Goiás, estudos sobre fitossociologia de plantas lenhosas têm sido realizados em diversas fisionomias, como em cerrado sentido restrito (SILVA et al., 2019; SILVA-FILHO et al., 2020), cerrado rupestre (MOURA et al., 2007; PINTO, et al., 2009; LIMA et al., 2010; LELES; DINIZ, 2017), cerradão e floresta estacional semidecidual (MIRANDA et al., 2017; GUILHERME et al. 2020b; MARTINS et al., 2020), floresta ciliar (FERREIRA et al., 2020) e floresta estacional decidual (SILVA; SCARIOT, 2004; NASCIMENTO et al., 2004). Porém, avaliações em vegetação de ecótono ainda são incipientes e necessárias, especialmente em regiões sem qualquer estudo sobre aspectos florísticos e estruturais, como em Jandaia. Tornam-se ainda mais essenciais considerando o complexo vegetacional encontrado na UC do município, que se altera em função da variação do relevo ou gradiente topográfico, formando faixas de transição entre fisionomias florestais e savânicas.

Diante disso, o atual estudo teve como objetivo analisar a estrutura horizontal e vertical das árvores em um gradiente topográfico florestal-savânico, além de avaliar a distribuição de espécies ao longo desse gradiente. Em áreas de ecótono a diversidade vegetal normalmente é maior (NASCIMENTO et al., 2004; LIMA et al., 2010; FRANÇOSO et al., 2016) e a estrutura da vegetação se altera à medida que as fisionomias mudam (GUILHERME; NAKAJIMA, 2007; PINTO et al., 2009; MARTINS et al., 2020). Portanto, o estudo trabalhou com as seguintes hipóteses: 1. a diversidade encontrada no atual estudo é maior que em áreas não ecotonais; 2. os parâmetros fitossociológicos e a distribuição das espécies variam ao longo desse gradiente topográfico.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado na APA Municipal das Serras do Boqueirão e da Biquinha (Figura 1), localizada no município de Jandaia, região centro-sul do estado de Goiás (17°02'44"S e 50°08'13"O). O clima da região é do tipo Aw, segundo Köppen, com verões quentes e úmidos e invernos frios e secos (ALVARES et al., 2013). A temperatura média é de 20°C, sendo que nos meses de junho e setembro podem ser inferiores a 8°C no ponto mais alto da APA. Já a média pluviométrica anual é de aproximadamente 1450 mm, com altitude variando de 640 a 920 m (AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETOS, 2017).

FIGURA 1. Localização do bloco amostral no ecótono floresta estacional decidual-cerrado rupestre, na Área de Proteção Ambiental Municipal das Serras do Boqueirão e da Biquinha, Jandaia, Goiás.

Fonte: Google Earth.

A vegetação na região é composta por florestas estacionais deciduais nas áreas de encosta, ocasionando um solo mais estruturado da meia encosta para os fundos de vale, com fisionomia caracteristicamente florestal e copas de árvores de porte avantajado formando um dossel. Já em trechos de maior elevação das serras, onde o solo é mais raso e com afloramentos rochosos, a vegetação apresenta árvores mais esparsas e de menor estatura, caracterizando um cerrado rupestre. Isso gera um gradiente topográfico e vegetacional de transição entre formação florestal e savânica.

Levantamento da vegetação e análise dos dados

Para o levantamento fitossociológico, foram alocadas 25 parcelas permanentes de 20x20m (400m²). As parcelas foram alocadas de forma contígua, agrupadas em um bloco amostral de 100x100m, totalizando um hectare (Figura 1). Todas as árvores vivas com diâmetro à altura do peito (ou seja, DAP à 1,3m) > 10cm foram marcadas com placas de alumínio numeradas para posterior monitoramento. Os indivíduos foram medidos com uma fita diamétrica e tiveram a altura total estimada, com base nos estágios da tesoura de poda alta, com altura previamente conhecida.

Em geral, a identificação botânica foi feita em campo, entretanto espécies duvidosas tiveram material botânico coletado e herborizado. Nesses casos, as identificações foram feitas com o auxílio da literatura pertinente, consulta a especialistas e comparações com o material testemunho tombado do Herbário Jataiense (HJ) da Universidade Federal de Jataí. As espécies foram agrupadas nas famílias reconhecidas pelo Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016).

Foram calculados os parâmetros estruturais de densidade, frequência e dominância relativa, o valor de importância (VI) de cada espécie, além do índice de

diversidade de Shannon (H') e a da equabilidade de Pielou (J'). Correlações lineares de Pearson (r) foram feitas visando avaliar relações entre altura e área basal médias e a densidade total de indivíduos nas 25 parcelas no levantamento. Todos os cálculos foram realizados com o auxílio da planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2016®.

Representações esquemáticas do bloco amostral possibilitaram, com base nesses dados da estrutura da vegetação arbórea, observar áreas típicas de floresta estacional decidual e cerrado rupestre, além das faixas de transição/ecótonos. Esses esquemas também foram feitos *à posteriori*, para as 10 espécies com maiores VI, visando observar relações de distribuição ao longo do gradiente topográfico, e estabelecer os limites nem sempre muito claros da transição entre fisionomias. Num outro momento, as espécies foram classificadas quanto à preferência por habitats: 1. florestal: ocorrem preferencialmente em formações florestais; 2. savânicas: ocorrem preferencialmente em formações savânicas; 3. generalistas: amplamente distribuídas no Cerrado, podendo ocorrer tanto em formações florestais quanto savânicas (FLORA DO BRASIL, 2020). Por fim, foi feita uma avaliação da distribuição das espécies registradas no estudo, para os biomas: Cerrado, Floresta Amazônica e Floresta Atlântica, também baseado nas informações retiradas da Flora do Brasil (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento registrou área basal $10,55 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ e 495 indivíduos $\text{ind}.\text{ha}^{-1}$, distribuídos em 23 famílias botânicas e 58 espécies (Tabela 1). O índice de diversidade de Shannon (H') calculado foi de 3,40 e a equabilidade (J') foi de 0,83. Os valores de riqueza de espécies, diversidade e equabilidade foram, em geral, maiores do que aqueles registrados em outros levantamentos em cerrado rupestre (MIRANDA et al., 2007; LELES; DINIZ, 2017) goianos e floresta estacional decidual de Goiás (SILVA; SCARIOT, 2004) e regiões limítrofes, no Triângulo Mineiro (SIQUEIRA et al., 2009).

TABELA 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas no ecótono floresta estacional decidual-cerrado rupestre na Área de Proteção Ambiental da Serra do Boqueirão e da Biquinha, município de Jandaia, GO. NI: número de indivíduos; AB: área basal; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; VI: valor de importância. Espécies listadas em ordem decrescente de VI.

Família	Espécie	NI	AB	DR	DoR	FR	VI
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	64	1,292	12,9	12,3	8,1	33,3
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	39	0,789	7,9	7,5	6,4	21,8
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	29	0,932	5,9	8,8	4,4	19,1
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	25	0,943	5,1	8,9	3,7	17,7
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	26	0,418	5,3	4,0	5,1	14,3
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	21	0,628	4,2	6,0	4,1	14,3
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.	23	0,401	4,7	3,8	4,4	12,8
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	21	0,461	4,2	4,4	4,1	12,7
Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	25	0,293	5,1	2,8	3,4	11,2
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	20	0,322	4,0	3,1	3,0	10,1
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	11	0,455	2,2	4,3	3,0	9,6

Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	18	0,214	3,6	2,0	3,7	9,4
Fabaceae	<i>Peltogyne confertiflora</i> (Mart. ex Hayne) Benth	15	0,293	3,0	2,8	3,4	9,2
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	11	0,261	2,2	2,5	2,4	7,1
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	13	0,249	2,6	2,4	2,0	7,0
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	10	0,201	2,0	1,9	3,0	7,0
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	11	0,238	2,2	2,3	2,4	6,8
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	8	0,22	1,6	2,1	2,7	6,4
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	7	0,293	1,4	2,8	2,0	6,2
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (S.Manso) Benth.&Hook.f. ex Moore	9	0,104	1,8	1,0	1,7	4,5
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	6	0,122	1,2	1,2	2,0	4,4
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	6	0,101	1,2	1,0	2,0	4,2
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	6	0,122	1,2	1,2	1,7	4,1
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	6	0,112	1,2	1,1	1,4	3,6
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	5	0,065	1,0	0,6	1,7	3,3
Myrtaceae	<i>Campomanesia eugenoides</i> (Cambess.) Legrand	5	0,041	1,0	0,4	1,4	2,8
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	0,122	0,4	1,2	0,7	2,2
Simaroubaceae	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	3	0,049	0,6	0,5	1,0	2,1
Malvaceae	<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns	3	0,043	0,6	0,4	1,0	2,0
Lythraceae	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	3	0,041	0,6	0,4	1,0	2,0
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	3	0,039	0,6	0,4	1,0	2,0
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3	0,065	0,6	0,6	0,7	1,9
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	3	0,029	0,6	0,3	1,0	1,9
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	2	0,063	0,4	0,6	0,7	1,7
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	3	0,037	0,6	0,4	0,7	1,6
Combretaceae	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	3	0,027	0,6	0,3	0,7	1,5
Fabaceae	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	2	0,025	0,4	0,2	0,7	1,3
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	2	0,025	0,4	0,2	0,7	1,3
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	2	0,058	0,4	0,6	0,3	1,3
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	1	0,078	0,2	0,7	0,3	1,3
Fabaceae	<i>Bauhinia cf. rufa</i> (Bong.) Steud	2	0,018	0,4	0,2	0,7	1,3
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	2	0,025	0,4	0,2	0,3	1,0
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	1	0,039	0,2	0,4	0,3	0,9
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	1	0,03	0,2	0,3	0,3	0,8
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	1	0,027	0,2	0,3	0,3	0,8
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	1	0,025	0,2	0,2	0,3	0,8
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	1	0,014	0,2	0,1	0,3	0,7
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	0,014	0,2	0,1	0,3	0,7
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	1	0,01	0,2	0,1	0,3	0,6
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	1	0,01	0,2	0,1	0,3	0,6
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	1	0,01	0,2	0,1	0,3	0,6
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	0,009	0,2	0,1	0,3	0,6
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> A. Rich	1	0,009	0,2	0,1	0,3	0,6

Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1	0,009	0,2	0,1	0,3	0,6
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	1	0,009	0,2	0,1	0,3	0,6
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	1	0,008	0,2	0,1	0,3	0,6
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	0,008	0,2	0,1	0,3	0,6
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng	1	0,008	0,2	0,1	0,3	0,6

Este estudo mostrou notória superioridade da família Fabaceae, abarcando 31% da riqueza total no levantamento. Apresentou 18 espécies, seguida das famílias Malvaceae (4 espécies), Anacardiaceae, Bignoniaceae, Combretaceae, Sapindaceae e Vochysiaceae (3 espécies cada), as quais conjuntamente contemplaram 32,7% do total de espécies. Fabaceae normalmente se destaca com elevada riqueza florística nos levantamentos de vegetação lenhosa em diversas fisionomias savânicas e florestais do Cerrado brasileiro. Estudos fitossociológicos no estado de Goiás corroboram esse predomínio, como aqueles realizados em cerrado sentido restrito (SILVA et al., 2019; SILVA-FILHO et al., 2020), cerrado rupestre (LELES; DINIZ, 2017), cerradão (GUILHERME et al., 2020b) e floresta estacional decidual (NASCIMENTO et al., 2004). O atual estudo também revelou elevada densidade da família que apresentou 258 dos 495 indivíduos, englobando mais que 50% do total. Estudos apontam que essa expressividade de Fabaceae em levantamentos de vegetação arbórea no Cerrado se deve à capacidade de boa parte das espécies assimilarem nitrogênio do solo e atmosfera (FRANÇOSO et al., 2016), além de várias espécies apresentarem relações mutualísticas, como as micorrizas (ABREU et al., 2018).

As médias de altura ($r = -0,420$; $p < 0,05$) e área basal ($r = -0,523$; $p < 0,01$) foram significativa e negativamente correlacionadas com a densidade absoluta de indivíduos por parcela ao longo do bloco amostral. Isso mostra relação com o gradiente topográfico, ou seja, estrutura vertical e área basal decrescem com aumento da elevação, no sentido floresta-savana, ao passo que a densidade tende a aumentar neste caso. Esquemas possibilitaram observar essas correlações negativas e as regiões típicas de cada fisionomia (floresta estacional decidual e cerrado rupestre) e da transição entre elas (Figura 2). Portanto, parcelas com maiores médias de altura e área basal representam os trechos de floresta estacional decidual, na base da encosta, ao passo que elevada presença de indivíduos com menor área basal e altura, representam o cerrado rupestre, em maiores elevações.

FIGURA 2. Representação do bloco amostral e parcelas com as respectivas classes de densidade absoluta (A), altura média (B) e área basal média (C) das árvores no ecótono floresta estacional decidual-cerrado rupestre, Jandaia, Goiás. O gradiente topográfico floresta-savana percorre o sentido do canto inferior esquerdo (parcela A) ao canto superior direito (parcela Z), no bloco amostral.

As 10 espécies com maior VI englobaram cerca de 59% e 61% do total de indivíduos e da área basal no levantamento, respectivamente (Tabela 1). Essas espécies, de maneira geral, foram expressivas em todas as parcelas. Porém, algumas mostraram relação da distribuição com o gradiente topográfico (Figura 3). Ou seja, a gradual umidade e profundidade do solo tende a se tornar mais incipiente no sentido floresta estacional decidual-cerrado rupestre.

FIGURA 3. Bloco amostral representando a densidade de árvores por parcelas, das 10 espécies com maior Valor de Importância no ecótono floresta estacional decidual-cerrado rupestre, Jandaia, Goiás.

Plathymenia reticulata teve o maior VI no levantamento, obtendo os maiores valores relativos de densidade, dominância e frequência. A espécie mostrou maiores

densidades nos trechos típicos da transição entre a floresta estacional decidual e o cerrado rupestre (Figura 3). Levantamentos da estrutura de cerradões no estado de Goiás, mostram que a espécie é abundante e bem distribuída (MIRANDA et al., 2017; GUILHERME et al., 2020b). O fato de cerradões serem considerados fisionomias florestais, com componentes florísticos característicos de formações savânicas, podem ajudar a explicar seu predomínio no atual estudo, ocorrendo em ambientes bem drenados. Assim como *P. reticulata*, *Vatairea macrocarpa*, *Astronium graveolens*, *Platypodium elegans* e *Acrocomia aculeata* ocorreram de forma homogênea ao longo de todo o bloco amostral. Segundo Mendonça et al. (2008), *P. elegans* é típica de florestas secas, cerradão e cerrado *lato sensu*, enquanto *P. reticulata* é amplamente distribuída em cerradões, cerrado *stricto sensu* e campo rupestre. *V. macrocarpa* também apareceu em outros estudos de floresta estacional decidual (RODRIGUES et al., 2012), cerrado rupestre (MIRANDA et al., 2007), além de ocorrer com expressiva abundância em cerradões (MACHADO et al., 2019). *A. aculeata* é uma palmeira bem distribuída nos trópicos da América do Sul e ocorre com frequência em regiões bem drenadas, ao longo do Cerrado brasileiro, inclusive em regiões de transição entre savana e floresta (LIMA et al., 2020). Portanto, sugere-se que essas espécies podem ocorrer tanto em formações florestais quanto savânicas.

Astronium urundeuva, *Anadenanthera colubrina* e *Dipteryx alata* tiveram elevado VI principalmente em função da elevada dominância relativa. Todas elas com indivíduos de grande porte, em especial *A. colubrina* que registrou árvores emergentes, com as maiores alturas do levantamento (entre 22-25m). As três espécies foram mais características das parcelas da baixa encosta, típica de floresta estacional decidual (Figura 3). Por isso, possuem preferência por locais de solos bem drenados e mais profundos, assim como já constatado em outros estudos em florestas estacionais no Planalto Central brasileiro (PEREIRA et al., 2011). *A. colubrina* e *A. urundeuva* estão entre as espécies dominantes em termos de abundância e emergentes de dossel em florestas estacionais deciduais no estado de Goiás (NASCIMENTO et al., 2004) e Minas Gerais (SIQUEIRA et al., 2009), mostrando a importância, tanto na região Centro-Oeste quanto Sudeste. Em estudo recente com análise fitogeográfica mais ampla, *A. colubrina* está entre as espécies mais bem distribuídas em florestas secas neotropicais (BANDA-R et al., 2016). *D. alata* também é amplamente encontrada em floresta estacional semidecidual, cerradão e cerrado *stricto sensu* (MENDONÇA et al., 2008).

Guapira graciliflora e *Aspidosperma tomentosum* também se relacionaram entre as espécies com maior VI, e foram mais densas nas áreas típicas de cerrado rupestre (Figura 3). Em geral, ambas apresentaram indivíduos de menor porte, com altura média em torno de 6,5m. Estudos apontaram que ambas são também comumente registradas em cerrado rupestre em Goiás, como *G. graciliflora* (MOURA et al., 2007; LIMA et al., 2010) e *A. tomentosum* (MIRANDA et al., 2007; LELES; DINIZ, 2017). Isso evidencia que essas espécies de fato são mais comuns em formações savânicas, e que menor área basal e altura de indivíduos é mais representativa nestas situações.

Apenas duas das 58 espécies registradas no levantamento são preferenciais por formações florestais, ao passo que 15 espécies são preferenciais por formações savânicas e 41 são generalistas, sendo que estas representaram 70,7% do total. Da mesma forma, as espécies generalistas englobaram 74,0% do total de indivíduos, ao passo que as preferenciais por formações florestais e savânicas abarcaram 3,6% e 22,4% da densidade total, respectivamente. Esses dados reforçam a existência do

ecótono entre fisionomias florestais e savânicas, em função desse predomínio de espécies generalistas no levantamento. Avaliando as espécies registradas em nosso estudo por biomas, todas ocorrem no Cerrado, ao passo que 74,1% ocorrem no bioma Amazônico e 65,5% na Floresta Atlântica. Esses dados contrariam o amplo estudo de Françoso et al. (2016), que registraram um maior elo florístico de espécies compartilhadas entre Cerrado e Floresta Atlântica do que Cerrado e Floresta Amazônica. De qualquer modo, as altas porcentagens encontradas aqui, mostram que o Cerrado funciona como forte ligação entre os demais biomas florestais brasileiros, assim como já relatado em outros estudos (ABREU et al., 2015). Ao todo, o Cerrado faz limite com quatro biomas brasileiros e, portanto, é de extrema importância sua preservação para a manutenção desse elo e da complexidade e funcionalidade dos ecossistemas nessas áreas de tensão ecológica.

Atualmente, florestas estacionais decíduais são consideradas extremamente ameaçadas, sendo que em vários países restam menos do que 10% de seus remanescentes originais, muitos dos quais, fora de áreas protegidas (BANDA-R et al., 2016). Da mesma forma, formações savânicas sobre afloramentos rochosos como os cerrados rupestres, se distribuírem de forma restrita no Planalto Central brasileiro, e ainda são incipientes os conhecimentos sobre estrutura, distribuição e ecologia da sua flora (PINTO et al., 2009; LELES; DINIZ, 2017). Mesmo que o atual estudo tenha sido realizado em uma Unidade de Conservação, são necessárias medidas de conservação dessas regiões de vegetação nativa que abrangem transição entre florestas e savanas. Isto porque apresentam biodiversidade única no Cerrado, endemismo de espécies e funcionam como excelentes laboratórios naturais para estudos sobre ecologia e evolução (FRANÇOSO et al., 2020).

CONCLUSÕES

Em síntese, o remanescente ecotonal estudado apresentou diferenças na estrutura, mostrando decréscimo na altura média e área basal dos indivíduos no sentido floresta estacional decidual-cerrado rupestre. Algumas espécies mostraram distribuição preferencial ao longo do gradiente. Foram registrados ainda elevados valores de equabilidade e diversidade em relação a outros estudos realizados em florestas não ecotonais no Cerrado. Portanto, o estudo mostrou que ecossistemas ecotonais de vegetação nativa possuem maior riqueza e diversidade de plantas. Isso enfatiza a importância destas áreas na manutenção da diversidade regional, e também na rede de interações e serviços ecossistêmicos que podem prestar, sendo fundamental sua preservação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Ivonete Maria Parreira e ao Estevão Keglevich pela hospitalidade e apoio logístico; às graduandas do curso de Ciências Biológicas da UFJ, Jéssica de Aguiar Pereira Soares e Daniele Aparecida Moreira Batista e ao Prof. James Dean Leal Rocha, pelo auxílio nos trabalhos de campo; ao Benedito Alísio Pereira pelo auxílio nas identificações botânicas; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro, no âmbito do projeto PELD Jataí (Processo Nº 2017/10267000329); e ao CNPq pelo auxílio aos dois primeiros autores, por meio do PIVIC e PIBIC (2019-2020), respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ABREU, G.M.; BARBOSA, G.R.M.; GUIRARDI, B.D.; CHERRI, U.; REGO, N.H. Estrutura de um fragmento florestal na microbacia do córrego Fundo, em região de ecótono Cerrado-Pantanal. **Magistra**, v.27, n.3/4, p.333-343, 2015.
- ABREU, G.M.; SCHIAVO, J.A.; ABREU, P.M.; BOBADILHA, G.S.; ROSSET, J.S. Crescimento inicial e absorção de fósforo e nitrogênio de *Enterolobium contortisiliquum* inoculada com fungos micorrízicos arbusculares. **Revista de Ciências Agrárias**, v.41, n.1, p.161-170, 2018. DOI: 10.19084/rca17138
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p.711-728, 2013. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507
- AMBIENTAL CONSULTORIA & PROJETO. **Estudo técnico para formalização do processo de criação de Unidade de Conservação. Área de Proteção Ambiental das Serras do Boqueirão e da Biquinha - APA**, 2017.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG) IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, p.1-20, 2016. DOI: 10.1111/boj.12385
- BANDA-R, K.; DELGADO-SALINAS, A.; DEXTER, K.G.; LINARES-PALOMINO, R.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. **Science**, v.353, n.6303, p.1383-1387, 2016. DOI: 10.1126/science.aaf5080
- FERREIRA, G.L.; GUILHERME, F.A.G.; NASCIMENTO, N.M.; SILVA, G.E.; CARNEIRO, S.E.S.; ROCHA, J.D.L. Estrutura e distribuição de espécies arbóreas ao longo de um gradiente edáfico em floresta ciliar no sul goiano. **Revista do Instituto Florestal**, 2020, v.32, n.1, p.43-56. DOI: 10.24278/2178-5031.202032104
- FLORA DO BRASIL. Flora do Brasil 2020 em construção. Rio de Janeiro (BR): Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2017. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>
- 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**, v.30, n.1, p.78-86, 2016. DOI: 10.1590/0102-33062015abb0244
- FRANÇOSO, R.D.; DEXTER, K.G.; MACHADO, R.B.; PENNINGTON, R.T.; PINTO, J.R.R.; BRANDÃO, R.A.; RATTER, J.A. Delimiting foristic biogeographic districts in the Cerrado and assessing their conservation status. **Biodiversity and Conservation**, v.29, p.1477-1500, 2020. DOI: 10.1007/s10531-019-01819-3
- GUILHERME, F.A.G.; NAKAJIMA, J.N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, Uberlândia, MG.

Revista Árvore, v.31, n.2, p.329-338, 2007. DOI: 10.1029/2003JD003589

GUILHERME, F.A.G.; MARICATO, H.S.; MARIMON, B.S.; PEREIRA, F.C.; SOUZA, L.F.; COELHO, C.P.; FERREIRA, W.C.; FERREIRA JÚNIOR, A.; PEREIRA, K.A.R. Man-made soil drainage alters the vegetation structure and woody species distribution in campo de murundus. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v.42, e49894, 2020a. DOI: 10.4025/actascibiolsoci

GUILHERME, F.A.G.; SILVA, G.E.; COELHO, C.P.; ROCHA, J.D.L.; RESSEL, K. Estrutura arbórea em um cerrado no sul do estado de Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, v.17, n.32, p.318-328, 2020b. DOI:10.18677/EnciBio_2020B27

Haidar, R.F.; Fagg, J.M.F.; Pinto, J.R.R.; Dias, R.R.; Damasco, G.; Silva, L.C.R.; Fagg, C.H. Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação. **Acta Amazonica**, v.43, n.3, p. 261-290, 2013. DOI: 10.1590/S0044-59672013000300003

LELES, B.N.; DINIZ, V.S.D.S. Estrutura arbustivo-arbórea de cerrado rupestre da região sudoeste do Estado de Goiás, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v.14, n.26, p.973, 2017. DOI: 10.18677/EnciBio_2017B83

LIMA, T.A.; PINTO, J.R.R.; LENZA, E.; PINTO, A.S. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Biota Neotropica**, v.10, n.2, p.159-166, 2010. DOI: 10.1590/S1676-06032010000200020

LIMA, N.E. MEEROW, A.W.; MANFRIN, M.H. Genetic structure of two *Acrocomia* ecotypes (Arecaceae) across Brazilian savannas and seasonally dry forests. **Tree Genetics & Genomes**, v.16, n.56, p. 1-12, 2020. DOI: 10.1007/s11295-020-01446-y

MACEDO, W.S.; SILVA, L.S.; ALVES, A.R.; MARTINS, A.R. Análise do componente arbóreo em uma área de ecótono Cerrado-Caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Scientia Plena**, v.15, n.1, p.1-11, 2019. DOI: 10.14808/sci.plena.2019.010201

MACHADO, I.E.S.; TAVARES, M.E.F.; MEDEIROS, P.C.A.O.; GIONGO, M.; SOUZA, P.B.; BATISTA, A.C. Florística e fitossociologia de um fragmento de Cerrado lato sensu, Gurupi, TO. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.39, e201801685, p.1-12, 2019. DOI: 10.4336/2019.pfb.39e201801685

MARACAHIPES-SANTOS, L.; LENZA, E.; SANTOS, J.O.; MARIMON, B.S.; EISENLOHR, P.V.; MARIMON JUNIOR, B.H.; FELDPAUSCH, T.R. Diversity, floristic composition, and structure of the woody vegetation of the Cerrado in the Cerrado-Amazon transition zone in Mato Grosso, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v.38, n.4, p.877-887, 2015. DOI: 10.1007/s40415-015-0186-2

MARTINS, T.O.; SIQUEIRA, K.N.; SILVA-NETO, C.M.; FONSECA, C.S.; VENTUROLI,

F.; CALIL, F.N. 2020. Vegetational and edaphic attributes in forest formations in the Cerrado biome. **Floresta**, v.50, n.1, p.961-970, 2020. DOI: 10.5380/rf.v50 i1.59378

MARTINS FILHO, I.A.; NEVES, A.J.; SILVA, G.E.; VIEIRA, A.S. Áreas de proteção ambiental e a preservação do bioma cerrado. **Revista Brasileira de Estudos de Segurança Pública**, v.12, p.10-19, 2019. DOI: 10.29377/rebesp.v12iEspecial.449

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-Jr., M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E; FAGG, C.W. **Flora vascular do cerrado: checklist com 12.356 espécies**. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano; S.P. Almeida; J.F. Ribeiro, ed.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.417-1279, 2008.

MIRANDA, S.C.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; SALLES, L.A. A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana**, v.1, n.1, p.43-53, 2007.

MIRANDA, S.C.; VASCONCELOS, W.A.; CESARE, C.H.G.; DA MATA, C.R.; FONSECA, K.S. O cerradão de Goiás e suas relações florísticas estruturais com outras áreas no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v.14, n.26, p.1058-1069, 2017. DOI: 10.18677/EnciBio_2017B89

MOURA, I.O.; KLEIN, V.L.G.; FELFILI, J.M; FERREIRA, H.D. Fitossociologia da comunidade lenhosa de uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual dos Pireneus, Pirenópolis, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**, v.4, n.2, p. 83-100, 2007.

NASCIMENTO, A.R.T.; FELFILI, J.M.; MEIRELLES, E.M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.3, p.659-669, 2004. DOI:10.1590/S0102-33062004000300023

PEREIRA, B.A.D.S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F.A. Florestas Estacionais no Cerrado: uma visão geral. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.3, p.446-455, 2011. DOI: 10.5216/pat.v41i3.12666

PINTO, J.R.R.; LENZA, E.; PINTO, A.S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, v.32, n.1, p.1-10, 2009. DOI: 10.1590/S0100-84042009000100002

RODRIGUES, N. B.; LIMA JÚNIOR, G.A.; COSTA, R.B.; SILVA, F.H.B.; CUNHA, C.N. Composição florística, fitossociologia e diversidade de uma Floresta Estacional Decidual em Cáceres, Pantanal de Mato Grosso. **Multitemas**, n.41, p.19-33, 2012. DOI: 10.20435/multi.v0i41.284

SILVA, L.A.; SCARIOT, A. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na Bacia do rio Paraná. **Revista Árvore**, v.28, n.1, p.61-67, 2004. DOI: 10.1590/S0100-67622004000100008

SILVA, G.E.; GUILHERME, F.A.G.; CARNEIRO, S.E.S.; PINHEIRO, M.H.O.; FERREIRA, W.C. Heterogeneidade ambiental e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em três áreas de Cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. **Ciência Florestal**, v.29, n.2, p.924-940, 2019. DOI: 10.5902/1980509823788

SILVA-FILHO, J.F.; LEMES, M.S.; RAMOS, M.V.V. Solos, florística e fitossociologia em áreas de reserva sob vegetação de cerrado sentido restrito em propriedades rurais no município de Urutaí, GO. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.3, p.12506-12517, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6N3-205

SIQUEIRA, A.D.S.; ARAÚJO, G.M.; SCHIAVINI, I. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, n.1, p.1021, 2009. DOI: 10.1590/S0102-33062009000100003