



Similaridade florística de quatro áreas de cerrado *sensu stricto* no estado do Tocantins

Maristela Epifânio^{a*}, Pablo Henrique Nunes de Carvalho^b, Hygor Gomes de Almeida Sousa^a, Bruno Aurélio Campos Aguiar^a, Renata Carvalho da Silva^a, Marcileia Dias de Oliveira^a, Núria Américo de Azevedo^a, Priscila Bezerra de Souza^a

^a Universidade Federal do Tocantins, Brasil

^b Universidade Federal de Viçosa, Brasil

* Autor correspondente (maribiovida@gmail.com)

INFO

Keywords

forestry
diversity
conservation

ABSTRACT

Floristic similarity of four areas of cerrado sensu stricto in Tocantins state. The present study aims to evaluate the floristic composition of four areas of cerrado sensu stricto to the state of Tocantins, distributed in 9.5 ha. For analysis, select from a list of 75 species and 32 families, listed in four different phytosociological studies conducted in the municipalities of Dueré, Paranã and Gurupi. A multivariate Cluster analysis showed the formation of three groups: Group A formed by the 4 roughly similar areas, with approximately 16% similarity, with only two species linking Parana and other areas *Curatella americana* L. and *Qualea parviflora* Mart. Group B consisted of Dueré and two areas of Gurupi and presented approximately 26% similarity, group C was formed by two areas of Gurupi and obtained 12 species in common and a greater similarity, with about 44%. The results highlighted that the geographical proximity, such as soil conditions, altitude and conservation of the areas contributed to the community distribution and floristic composition. It concluded that the floristic and structural difference is greater between the most distant areas than the areas where there is a legal reserve, highlighting the need to create Conservation Units in Tocantins.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo avaliar a similaridade entre a composição florística de quatro áreas de cerrado sensu stricto no estado do Tocantins, distribuídos em 9,5 hectares. Para análise observou-se uma lista de 75 espécies e 32 famílias, listadas em quatro diferentes estudos fitossociológicos realizados nos municípios de Dueré, Paranã e Gurupi. A análise multivariada de Cluster demonstrou a formação de três grupos: O grupo A formado pelas 4 áreas foi o menos similar, com aproximadamente 16% de similaridade, com apenas duas espécies de ligação entre Paranã e as demais áreas *Curatella americana* L. e *Qualea parviflora* Mart. O grupo B foi constituído por Dueré e as duas áreas de Gurupi e apresentaram aproximadamente 26% de similaridade, o grupo C foi formado por duas áreas de Gurupi e obtiveram 12 espécies em comum e a maior similaridade, com cerca de 44%. Os resultados salientam que a proximidade geográfica, as condições do solo, altitude e conservação das áreas contribuíram para a distribuição das comunidades e composição florística. Conclui-se que a diferença florística e estrutural é maior entre as áreas mais distantes do que entre as áreas em que há presença de reserva legal, destacando-se a necessidade da criação de Unidades de Conservação no Tocantins.

Received 08 April 2020; Received in revised from 22 September 2020; Accepted 25 January 2021

INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro ocorre no Planalto Central do Brasil, é o segundo maior Bioma do país, ocupa cerca de 23% de todo território nacional e fica atrás somente do bioma Floresta Amazônica (Reis & Schmiele, 2019).

Sua vegetação é caracterizada por apresentar árvores de pequeno a médio porte com tortuosidade nos seus fustes e esparsadas entre si, tendo sido classificada em diferentes fitofisionomias, sendo estas: cerradão, cerrado *sensu stricto*, campo cerrado, campo limpo e campo sujo (Eiten, 1977; 2001).

Além disso, no Cerrado nascem três das principais bacias hidrográficas do país: Paraná, São Francisco e Tocantins, revelando, assim, uma maior importância em se conhecer e proteger a vegetação que se encontra em mais da sua metade em elevado estado de degradação, ameaçada pela expansão agrícola e pecuária (Brasil, 2018).

O estado do Tocantins tem 91% de sua área total inserida no bioma Cerrado, entretanto, uma elevada porcentagem dessa composição encontra-se devastada (SANO et al., 2010). Estudos de composição florística e ecologia das comunidades aplicados a região do Cerrado fornecem informações triviais para a compreensão de seus padrões biogeográficos, devido à facilidade de mensuração de fisionomia vegetacional, tornando-se importantes para a determinação de áreas prioritárias para a conservação de remanescentes florestais (Felfili et al., 2002; Silva et al., 2002; Oliveira-Filho et al., 2004; Pereira-Silva et al., 2004).

Estes levantamentos florísticos são importantes, ainda, no desenvolvimento de pesquisas que visam a recuperação de áreas degradadas, servindo de base para seleção de espécies com fins silviculturais e uso sustentável dos recursos florestais (Oliveira-Filho et al., 2004).

O estado do Tocantins tem 91% de sua área total inserida no bioma Cerrado, entretanto, uma elevada porcentagem dessa composição encontra-se devastada (Sano et al., 2010). Dessa forma, estudos florísticos são extremamente necessários para elaboração de planos de manejo, porém estes estudos ainda são escassos nessa região (Cândido et al., 2016).

Nesses trabalhos de composição florística uma ferramenta comum e útil é a comparação de diferentes trechos de vegetação, onde estes dados são avaliados quanto a sua composição e correlacionados por meio de agrupamentos baseados nas suas similaridades, possibilitando, assim, identificar os tipos vegetais mais próximos floristicamente (Cunha e Silva Júnior, 2014; Oliveira et al., 2016).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a similaridade entre a composição florística de quatro áreas de cerrado *sensu stricto* visando contribuir no entendimento da fitossociologia desta região.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram compilados do resultado de quatro inventários realizados nos fragmentos de cerrado *sensu stricto* pertencente à Bacia Araguaia/Tocantins, distribuídos nos municípios de Dueré, Paranã e Gurupi no estado do Tocantins. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo AW, definido como tropical úmido com uma estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média do ano varia entre 22°C e 28°C, com precipitação média anual variando entre 1.500 mm a 1.600 mm (Klink e Machado, 2005). Os solos presentes nos fragmentos analisados são classificados como Plintossolos, ou seja, são solos minerais que apresentam horizonte plíntico, litoplíntico ou concrecionário. Aplintita é formada pela mistura de argila com grãos de quartzo e outros minerais, com pouco carbono e muito ferro, ou ferro e alumínio, que em vários períodos de umidade e secagem, consolidam-se de forma irreversível (Embrapa, 2013).

Foi realizada uma análise do inventário florestal de quatro áreas disjuntas de cerrado *sensu stricto*, onde foram adotados o método de amostragem de área fixa, sendo avaliada quantitativamente pelo método de parcelas (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974). As áreas selecionadas para o estudo florístico e fitossociológico, abrangeu 9,5 hectares de área total de cerrado *sensu stricto*.

Área 1 (A1) considerando-se 1,0 ha de fragmento de Cerrado em uma fazenda particular denominada Retiro III, localizada na região Sudeste do Tocantins, no município de Paranã, sob as coordenadas geográficas 12° 33' 60"S e 47° 59' 12"W (Rêgo et al., 2015).

Área 2 (A2), 0,5 ha de Reserva Legal da Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, campus de Gurupi, sob as coordenadas geográficas 11°46'25 S e 49°02'54 W (De Souza Ferreira et al, 2015).

Área 3 (A3) possui 7,5 hectares localizada no município de Gurupi, sob as coordenadas geográficas 11° 44' 57.5"S e 49° 03' 07.9" (Santos et al., 2017).

Área 4 (A4) foi realizado em 2,0 hectares em uma propriedade particular área rural no município de Dueré – TO, sob as coordenadas 12° 33' 60" S e 47° 59' 12" W (Silva Neto et al., 2016).

O banco de dados consistiu em uma matriz binária baseada na presença e ausência das espécies das quatro áreas comparadas, considerando apenas as fanerógamas com binômio completo, excluídos aquelas com nomes científicos indeterminados. A exclusão de indivíduos sem classificação em nível de espécie deve-se à dificuldade em comparar estas taxas com aquelas identificadas a tal nível (Salis et al., 1995), tornando os resultados das análises duvidosos.

Para o cálculo da similaridade foi utilizado o índice de Sørensen (Ss) considerando o número de espécies comuns entre as áreas (a) e o número de espécies exclusivas de cada área (b, c) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974), obtido através da fórmula:

$$Ss = 2a/(2a + b + c)$$

A interpretação dos dados baseada neste índice se deu pelo método de média de grupo (UPGMA), onde o agrupamento foi realizado com base na média aritmética dos elementos presentes e ausentes (Sneath e Sokal, 1973). Com os resultados deste índice foi gerado um dendrograma baseado no método de análise de cluster, produzido por meio do programa MVSP 3.13 (Kovach, 2007).

Foi realizada a análise de cluster que é um processo estatístico usado para classificar uma população heterogênea em subgrupos homogêneos, de uma forma em que elementos dentro de um mesmo cluster sejam muito semelhantes, e elementos em clusters diferentes sejam distintos entre si (Doni, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza florística das quatro áreas analisadas foi de 75 espécies, 60 gêneros e 32 famílias botânicas (Tabela 1).

Foram encontrados na A1, 245 indivíduos distribuídos em 29 espécies, 20 famílias e um índice de diversidade de Shannon-Wiener de 2,60 nats/ind. o que corresponde a uma área basal total de 1,94 m².ha⁻¹.

Na A2 foram amostrados 906 indivíduos distribuídos em 102 espécies, 20 famílias e um índice de diversidade de 3,70 nats/ind e uma área basal de 9,69 m².

Na A3 a distribuição ocorreu com um total de 486 indivíduos, 59 espécies e 29 famílias, exibindo um índice de diversidade em 2,39 nats/ind. E uma área basal de 17,08 m².ha⁻¹.

Na A4 a amostragem foi de 248 indivíduos, sendo 41 espécies, 21 famílias e um índice de diversidade de 3,21 nats/ind e uma área basal de 17,08 m².ha⁻¹.

As famílias mais representativas quanto ao número de espécies foram Fabaceae (15), Myrtaceae (6) e Vochysiaceae (5) respectivamente somando juntas 39,74% das espécies do estudo (Rêgo et al.; De Souza Ferreira et al, 2015; Silva Neto et al., 2016; Santos et al., 2017).

A riqueza da família Fabaceae está presente em muitos outros estudos em Cerrado Rupestre (Mota et al., 2014), Cerradão (Souza et al., 2010) e Cerrado *sensu stricto* (Gama et al., 2018). Pode ser explicado por causa da associação simbiótica com micro-organismos que proporcionam elevada absorção de nutrientes, sobretudo de Nitrogênio (Cândido et al., 2016; Gama et al., 2018).

Tabela 1 - Famílias e espécies amostradas no levantamento florístico de quatro áreas de Cerrado *sensu stricto*, Tocantins.

Famílias	Espécies
Anacardiaceae	<i>Anachardium humile</i> A. St-Hil. <i>Astronium flaxinifolium</i> Schott <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart) Müll.Arg. <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand <i>Protium heptaphyllum</i> subsp. <i>ulei</i> (Swart) Daly
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.

Tabela 1 - Famílias e espécies amostradas no levantamento florístico de quatro áreas de Cerrado *sensu stricto*, Tocantins.

Famílias	Espécies
Ebenaceae	<i>Diospyros burchellii</i> Hiern <i>Diospyros hispida</i> A.DC.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan <i>Andira cujabensis</i> Benth. <i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth. <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul. <i>Copaifera langsdorffi</i> Desf. <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. <i>Dimorphandra mollis</i> Benth. <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. <i>Pterodon emarginatus</i> Vogel. <i>Stryphnodendron adstringens</i> Mart. Covile <i>Tachigali aurea</i> Tul. <i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. <i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss. <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc. <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i> DC. <i>Mouriri pusa</i> Gardner
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers
Moraceae	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.
Myrtaceae	<i>Calyptanthes clusiifolia</i> O. Berg <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC. <i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC. <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. <i>Psidium cattleianum</i> Sabine <i>Psidium incanescens</i> Mart.
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill. <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> (Klotzsch) K.S.Edwards
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schldl. <i>Palicourea rigida</i> Kunth
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk. <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.
Simaroubaceae	<i>Simarouba opaca</i> (Engl.) Radlk. Ex Engl. <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.

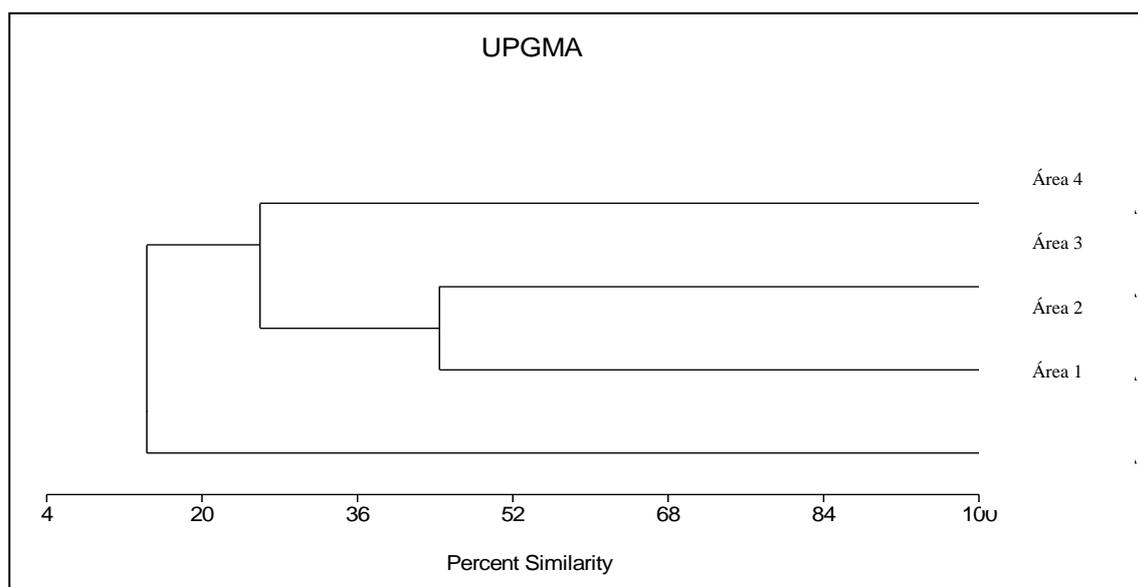
Tabela 1 - Famílias e espécies amostradas no levantamento florístico de quatro áreas de Cerrado *sensu stricto*, Tocantins.

Famílias	Espécies
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.
Vochysiaceae	<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.
	<i>Qualea grandiflora</i> (Mart.)
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.
	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i> J.R.Forst. & G.Forst.

Fonte: Rêgo et al.; De Souza Ferreira et al. (2015); Silva Neto et al. (2016); Santos et al. (2017).

A riqueza biológica e florística no Cerrado é de mais de 6.000 espécies vasculares. Estima-se que em estudos de parcelas em amostras de 1 hectare em Cerrado *sensu stricto*, o índice de diversidade de Shannon (H') esteja entre 3,0 e 3,5 nats/ind (Felfili e Felfili, 2001). Contudo, em áreas mais preservadas, como em Reservas Legais, este índice tende a ser maior, como na Fazenda Experimental da UFT, em que o H' foi igual 3,70 nats/ind., em apenas 0,5 ha.

Ao analisar as quatro áreas de cerrado *sensu stricto* notou-se a formação de três grupos. O grupo A formado pela A1 (Paraná), constitui um grupo menos similar fazendo ligação com as demais áreas do estudo com similaridade aproximada de 16%. Apresentando 2 espécies de ligação *Curatella americana* L. e *Qualea parviflora* Mart., que fazem ligação com as demais áreas e 22 espécies exclusivas (Figura 1).



Fonte: Rêgo et al.; De Souza Ferreira et al. (2015); Silva Neto et al. (2016); Santos et al. (2017).

Figura 1 - Dendrograma da análise de agrupamentos por médias não ponderadas (UPGMA) das similaridades florísticas (Sørensen) entre 4 áreas de Cerrado *sensu stricto* no estado do Tocantins.

As espécies de ligação *Qualea parviflora* Mart. e *Curatella americana* L. também foram registradas em outras áreas de cerrado *sensu stricto*. Em um censo realizado nos anos de 2009 e 2012 com o objetivo de avaliar a dinâmica da vegetação lenhosa de duas áreas de Cerrado, *Qualea parviflora* Mart. foi registrada como a espécie com maior densidade

de indivíduos lenhosos na área de cerrado do Parque Municipal de Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso (Gomes et al., 2016). Sequencialmente *Curatella americana* L., apareceu significativamente nas quatro áreas comparadas no estado do Tocantins (Quadro 2).

Quadro 2 - Espécies exclusivas e de ligação do Grupo A - áreas 1, 2, 3 e 4.

Grupo A
Espécies comuns a todas as áreas 1, 2, 3 e 4 (Rêgo et al., 2015; De Souza Ferreira et al, 2015; Santos et al., 2017; Silva Neto et al., 2016).
<i>Curatella americana</i> L.; <i>Qualea parviflora</i> Mart.
Espécies exclusivas da área 1 - Paranã – Sudeste do Tocantins (Rêgo et al., 2015).
<i>Anachardium humile</i> A. St.-Hil.; <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan; <i>Andira cujabensis</i> Benth.; <i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake; <i>Astronium flaxinifolium</i> Schott; <i>Ba-gassa guianensis</i> Aubl.; <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.; <i>Callisthene fasciculata</i> Mart.; <i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze; <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.; <i>Drimys winteri</i> J.R.Forst. & G.Forst.; <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.; <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer; <i>Hancornia speciosa</i> Gomes; <i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.; <i>Psidium incanescens</i> Mart.; <i>Pterodon emarginatus</i> Vogel; <i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.; <i>Simarouba opaca</i> (Engl.) Radlk. Ex Engl.; <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.; <i>Stryphnodendron adstringens</i> Mart. Coville; <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.; <i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl..

Fonte: De Souza Ferreira et al, (2015); Santos et al, (2017).

O grupo C abrange A2 e A3, localizadas no município de Gurupi, com similaridade significativa de aproximadamente 44%. No conjunto amostral do grupo C, foi possível observar que as 12 espécies de ligação (Quadro 4) estão distribuídas em 9 famílias (Anacardiaceae, Dilleniaceae, Sapindaceae, Malvaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Fabaceae e Annonaceae).

Ao analisar separadamente os limites A2 e A3 foi possível verificar similaridade entre as famílias encontradas nas duas áreas, sendo que 22 famílias da A2 se encontram também em A3. Condições ambientais como altitude (Cândido et al. 2016), é um dos fatores responsáveis pela alta similaridade florística.

Exclusivamente na A2 foram encontradas as espécies *Byrsonima coccolobifolia* e *Byrsonima pachyphylla*, supõe-se que esta espécie tenha importância ecológica para a conservação e sobrevivência de polinizadores (Rêgo, 2006).

Contudo, *Byrsonimas stipulacea* ocorreu exclusivamente na A3, sendo que o gênero constitui o segundo maior grupo da família Maphigaceae, com grande importância ecológica para a região Neotropical (140 espécies) e para o Brasil, que guarda 97 espécies em regiões dispersas (Francener et al., 2017).

Em todas as áreas avaliadas verificou-se espécies lenhosas indicadoras de solo mesotrófico característico de cerrado *sensu stricto* (Lima et al., 2014), como *Guettarda viburnoides*, *Magonia pubescens* e *Aspidosperma subincanum* concentradas no grupo C.

A espécie *Luehea grandiflora* foi encontrada exclusivamente na A2 e *Terminalia argentea* apenas na A4. Distanciando se de Gurupi, observou-se a presença da espécie *Guazuma ulmifolia* Lam

excepcionalmente na A1. Para Felfili et al. (1992) as espécies do Cerrado se distribuem espacialmente criando mosaicos, mesmo em áreas próximas, apresentando-se florística e estruturalmente individualizadas. As espécies mencionadas demonstram a natureza composta no cerrado *sensu stricto* no Cerrado no Estado do Tocantins. (De Souza Ferreira et al., 2017). As áreas de Gurupi apresentaram similaridade relativamente alta, aproximadamente 26% em relação às áreas mais distantes, ainda na mesma unidade geográfica.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados apontados, a diversidade florística de espécies encontradas nas quatro áreas é compatível com estudos já realizados em outras áreas de cerrado *sensu stricto*. A similaridade entre as áreas de Gurupi demonstram que os padrões de distribuição das espécies arbustivas-arbóreas se repetem em sítios com menor distância geográfica e que a composição florística varia em locais mais distantes e com interferência antrópica.

Inferese que as áreas avaliadas encontram-se em posição geográfica beneficiada pela localização no ecótono Cerrado Amazônia, com o qual compartilha espécies em comum com o Cerrado Sentido Amplo, o que refletiu no alto número de espécies e no elevado índice de diversidade que variou de 2,6 a 3,7 entre as áreas.

Recomenda-se que nos municípios e Paranã e Dueré sejam instituídas Unidades de Conservação para manutenção do patrimônio genético.

AGRADECIMENTOS

À professora doutora Priscila Bezerra de Souza e

ao Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Tocantins – Campus Gurupi. UFT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Bioma Cerrado – 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 19 abr. 2018.
- Byrsonima* in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB19425>>. Acesso em: 27 abr. 2018.
- Cândido JB, Teixeira PR, Viana RHO, Souza PB. Análise de similaridade florística de uma área de cerrado *sensu stricto*, Gurupi - TO. Goiânia. Enciclopédia Biosfera. v.13, n.24, p.1732, 2016. https://doi.org/10.18677/Enci-Bio_2016B_159.
- Cândido JB, Teixeira PR, Viana RHO, Souza PB. Análise de similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. Revista Brasileira de Botânica, v.32, n.4, p.725-736, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042009000400011>.
- CNC Flora. *Byrsonima coccolobifolia* 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/Byrsonima_coccolobifolia>. Acesso em 27 abr. 2018.
- Cunha MDCL, Da Silva Júnior MC. Flora e estrutura de floresta estacional semidecidual montana nos estados da Paraíba e Pernambuco. Nativa, v.2, n.2, p.95-102, 2014. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2019v13n4.47659>.
- Ferreira RQS et al. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*, Gurupi–TO. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.10, n.1, p.229-235, 2015. <https://doi.org/10.18378/rvads.v10i1.2996>.
- Doni MV. Análise de cluster: métodos hierárquicos e de particionamento. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2004. Disponível em: <http://meusite.mackenzie.com.br/rogerio/tgi/2004Cluster.pdf>. Acesso em 20 out. 2020.
- Eiten G. Delimitação do conceito de Cerrado. In: Arquivos do Jardim Botânico, Rio de Janeiro, n.21, p.125-134, 1977. Disponível em: https://aplicacoes.jbrj.gov.br/publica/archivos_jb/Arquivos_do_Jardim_Botanico/per065170_1977_021r.pdf. Acesso em 20 out. 2020.
- Eiten G. Vegetação natural do Distrito Federal. Brasília: SEBRAE, 2001. 162 p. Disponível em: https://aplicacoes.jbrj.gov.br/publica/archivos_jb/Arquivos_do_Jardim_Botanico/per065170_1977_021r.pdf. Acesso em 20 out. 2020.
- Felfili JM, Silva Júnior MC. A comparative study of Cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. Journal of Tropical Ecology. v.9: p.277-289. 1993. <https://doi.org/10.1017/S0266467400007306>
- Felfili JM, Santos AB. Legislação ambiental: APA Gama e Cabeça de Veado. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2002.
- Felfili JM et al. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF - Brasil. Acta Botanica Brasilica, v.6, n.2, p.27-46, 1992. <https://doi.org/10.1590/S0102-33061992000200003>.
- Felfili MC, Felfili JM. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v. 15, n. 2, p.243-254, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33541809.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.
- Francener A, Almeida RF, Mamede MCH. Taxonomic novelties in *Byrsonima* (Malpighiaceae) from the state of Minas Gerais, Brazil. Phytotaxa, [s.l.], v.291, n.2, p.133-140, 11 jan. 2017. Magnolia Press. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.291.2>.
- Gama RC et al. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de Cerrado *sensu stricto*, Formoso do Araguaia, Tocantins. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, [s.l.], v. 13, n. 4, p.501-507, 1 out. 2018. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i4.5552>
- Haridasan M. Nutritional adaptations of native plants os the cerrado biome in acid soils. Brazilian journal os plant physiology. 20: p.183-195, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1677-04202008000300003>.
- KCS: Kovach Computing Services, 2009. Multi- Variate Statistical Package. Virginia, USA. Disponível em: www.kovcomp.co.uk/mvsp/. Acesso em: 15 out. 2020.
- Klink CA, Machado RB. Conservation of the Brazilian cerrado. Conservation Biology, v.19, n.3, p.707-713, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00702.x>
- Lima RAF, Rando, JG, Barreto KD. Composição e diversidade no cerrado do leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Árvore, Viçosa-MG, v. 39, n. 1, p. 9-24, 2015. <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000100002>
- Mittermeier RA, Robles Gil P, Mittermeier CG. 1999. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX, SA, Agrupación Sierra Madre, SC, 1999. Disponível em: http://www.canacoll.org/Diptera/Staff/Skevington/Reviews/Hot_Spots_Review.pdf. Acesso em 22 out. 2020.
- Mota S da L, Pereira IM, Machado ELM, Oliveira MLR.; Bruninga J S, Farnezi MMM, Junior MSM. Influência dos afloramentos rochosos sobre a comunidade lenhosa no Cerrado stricto *sensu*. Floresta e Ambiente, v.21, n.1, p.8-18, 2014. <http://dx.doi.org/10.4322/loram.2014.009>.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg D. Aims and methods of vegetation ecology. New York, NY: Wiley, 1974. Disponível em em: <http://pages.ucsd.edu/~jmoore/courses/methprimconsweb08/MuellerDombois74.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.
- Nettesheim FC, Carvalho DC, Fonseca CC, Nunes RS, Cavalcanti DM, Gabriel MM, Menezes LFT. Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado *sensu stricto* de Buritis, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, v.61, n.4, p.731-748, 2010. Acesso em: <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2014a/propriedades%20quimicas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

- Oliveira Filho AT. et al. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secondary forest of the Brazilian Atlantic Forest domain 15 and 40 years after logging. *Revista Brasileira de Botânica*, v.27, n.4, p.685-701, out. 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042004000400009>
- Oliveira LCS, Guimarães JCO, Souza ICS, Lima CM, Ferreira WC. Levantamento florístico e fitossociológico da regeneração natural de uma mata de galeria localizada no Município de Jataí-GO. *Global Science and Technology*, v.8, n.3, 2016. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/ambientais/levantamento%20floristico%20e%20fitossociologico.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.
- Pereira-Silva EFL, Santos JE, Kageyama PY, Hardt E. 2004. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v.27, n.3, p.533-544. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042004000300013>.
- Rêgo ABML, Souza PB, Silva RR, Rêgo PL. Composição florística e estrutural de um componente arbóreo em área de cerrado, Paraná-TO. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.10, n.5, p.108-114, 2015. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i5.3807>
- Rêgo M, Albuquerque P. Polinização do murici. São Luiz: Ministério do Meio Ambiente. EDUFMA, 2006.104p.
- Reis AF, Schmiele M. 2019. Characteristics and potentialities of Savanna fruits in the food industry. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, <https://doi.org/10.1590/1981-6723.15017>
- Salis SM, Shepherd GJ, Joly CA. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetation*, v.119, n.2, p.155-164, 1995. Acesso em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199135/1/Vegetatio.pdf>. Disponível em: 15 out. 2020.
- Sano EE, Rosa R, Brito JL, Ferreira LG. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 166, p. 113-114, 2010.
- Santos MJF, Andrade VCL, Freitas BC, Ferreira RQS, Bandeira SB, Souza PB. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de cerrado *sensu stricto*, sul do Tocantins. *Scientia Agraria Paranaensis*, Marechal Cândido Rondon, v.16, n.3, jul./set., p.328-334, 2017. <https://doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v16n3p328-334>
- Silva Neto VLS, Oliveira AL, Ferreira RQS, Souza PB, Viola MR. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado *sensu stricto*, Dueré-TO. *Revista de Ciências Ambientais*, v.10, n.1, p.91-106, 2016. <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>
- Silva LO, Costa DO, Santo-Filho KE, Ferreira HD, Brandão D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás Floristic and phytosociology inventory in two areas of. *Acta Botanica Brasilica*, v.16, n.1, p.43-53, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000100006>
- Souza PB de et al. Florística de uma área de cerrado na floresta nacional de Paraopeba - Minas Gerais. *Cerne*, v.16, n.1, p.86-93, mar. 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602010000100010>
- Uhlmann A, Galvão F, Silva SM. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (Cerrado) no sul do Brasil. *Acta bot. bras.*, v.12, n.3, p.231-247, 1998. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33061998000300005>