

Florística e estrutura de uma savana de altitude no parque estadual da serra dos martírios-andorinhas, Pará, Brasil

A savana é um tipo de fisionomia tropical com variação na composição e estrutura e dominante em espécies herbáceas, árvores e arbustos. O objetivo foi avaliar a composição florística e a estrutura da comunidade arbórea em um trecho de savana do Parque Estadual da Serra dos Martírios-Andorinhas, em São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil. Foram amostradas 40 parcelas de 20 x 20m, onde todos os indivíduos com diâmetro igual ou superior a 1cm foram medidos e identificados. Para avaliar amostragem do inventário foi usado o estimador de riqueza Jackknife 1, usando o programa Estimates 8. Foram amostrados 2.295 indivíduos distribuídos em 37 famílias, 64 gêneros e 72 espécies e um índice de diversidade de Shannon-Wiener de 3,31. Velloziaceae, Malpighiaceae, Fabaceae, Vochysiaceae, Connaraceae, Myrtaceae e Arecaceae foram abundantes em número de indivíduos totalizando 74% do total amostrado. Vellozia glochidiae Pohl, Byrsonima crassifolia (L.) Kunth, Rourea induta Planc, Qualea parviflora Mart., Byrsonima coccolobifolia Kunth, Syagrus cocoides Mart., Psidium myrsinitis DC. e Ferdinandusa elliptica (Pohl) Pohl registraram índice de valor de importância ≥ 10 e são espécies típicas do bioma savana do nordeste não ocorrendo em savanas no estado do Pará. Isso demonstra a importância do Parque da Serra das Andorinhas para a conservação da savana em uma área de transição dos biomas Amazônia e Savana.

Palavras-chave: Amazônia; Conservação; Classe de Diâmetro.

Floristic and structure of a high savannah in serra state park of martírios-andorinhas, Pará, Brazil

The savannah is a type of tropical physiognomy with variation in composition and structure, with dominance of herbaceous species, trees and shrubs. The objective was to evaluate the floristic composition and structure of the tree community in a savannah stretch of Serra dos Martírios-Andorinhas State Park, in São Geraldo do Araguaia, Pará, Brazil. Forty plots of 20 x 20m were sampled, where all individuals with a diameter equal to or greater than 1cm were measured and identified. To evaluate the inventory sampling, the Jackknife 1 richness estimator was used, using the Estimates 8 program. A total of 2,295 individuals were sampled, distributed in 37 families, 64 genera and 72 species and a Shannon-Wiener diversity index of 3,31. Velloziaceae, Malpighiaceae, Fabaceae, Vochysiaceae, Connaraceae, Myrtaceae and Arecaceae were abundant in number of individuals, totaling 74% of the total sampled. Vellozia glochidiae Pohl, Byrsonima crassifolia (L.) Kunth, Rourea induta Planc, Qualea parviflora Mart., Byrsonima coccolobifolia Kunth, Syagrus cocoides Mart., Psidium myrsinitis DC. and Ferdinandusa elliptica (Pohl) Pohl recorded an importance value index ≥ 10 and are typical species of the northeastern savana biome and do not occur in other savanna in the state of Pará. This demonstrates the importance of the Serra das Andorinhas Park for the conservation of savanna in a transitional area of the Amazon and Savana biomes.

Keywords: Amazon; Conservation; Diameter Class.

Topic: **Conservação da Biodiversidade**

Received: **27/09/2021**

Approved: **30/11/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Leandro Valle Ferreira 

Museu Paraense Emilio Goeldi, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8103998556619871>
<https://orcid.org/0000-0001-9674-0238>
lvalle@museu-goeldi.br

Darley Calderaro Leal Matos 

Instituto Federal do Amapá, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5662855369412594>
<https://orcid.org/0000-0003-0888-8246>
darley.matos@ifap.edu.br

Mário Augusto Gonçalves Jardim 

Museu Paraense Emilio Goeldi, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9596100367613471>
<https://orcid.org/0000-0003-1575-1248>
jardim@museu-goeldi.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2021.004.0006

Referencing this:

FERREIRA, L. V.; MATOS, D. C. L.; JARDIM, M. A. G.. Florística e estrutura de uma savana de altitude no parque estadual da serra dos martírios-andorinhas, Pará, Brasil. **Nature and Conservation**, v.14, n.4, p.60-69, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.004.0006>

INTRODUÇÃO

Os estudos clássicos relatam que os tipos mais importantes de vegetação Amazônica podem ser divididos em três grandes grupos: savanas (savana), florestas não alagadas e vegetações sujeitas a inundações associadas a rios. Considerado o segundo maior bioma brasileiro, o Savana, representando 30% da diversidade do país, ocupa cerca de 1,8 milhões de km², ou seja, 23% do território nacional (COUTINHO et al., 2021). Para Perin et al. (2012) a paisagem mais comum na savana é a presença de espécies com estruturas variáveis, caracterizadas por plantas em dois estratos bem distintos: árvores e herbáceo-subarbustivo, composto por subarbustos e herbáceas.

A vegetação de savana, além de se estender por uma grande área contínua no Brasil Central, também ocorre em áreas descontínuas, de diferentes tamanhos, ao sudeste e ao norte do país (COUTINHO et al., 2020), sendo as manchas descontínuas de vegetação de savana distribuídas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima e denominadas de savanas amazônicas (VELOSO et al., 1991). É um complexo vegetacional com fisionomias que vão desde formações campestres até florestais cuja composição e estrutura da vegetação são determinadas por fatores como solo, presença de fogo e o histórico de distúrbios e uma das características mais marcantes é a baixa similaridade florística ao longo de sua extensão (LIMA et al., 2015).

Neste trabalho foi utilizada a denominação savana para se referir às áreas de savana isoladas no Estado do Pará, ocorrendo em manchas com tamanhos diferenciados, desde o norte do estado, nas margens do rio Amazonas, na Ilha do Marajó, no sudeste do rio Tocantins e no sudoeste do estado, totalizando mais de 2% do Estado do Pará. Apesar do pequeno tamanho em extensão no estado do Pará, estes enclaves de vegetação aberta têm grande importância biológica no bioma Amazônia, pois o isolamento dos mesmos por milhares de anos pode ter provocado grandes diferenciações na estrutura genética das espécies (MIRANDA et al., 2006). Recentemente, estudos em savanas amazônicas do estado do Pará tem registrado a presença de inúmeras espécies que constituem especificamente o estrato arbóreo (COUTINHO et al., 2020; 2021) e outras formas de vida (CAMPOS et al., 2021; CAMPOS et al., 2020).

Este estudo fez parte do Projeto “Áreas abertas do Estado do Pará”, cujo objetivo foi identificar novas áreas prioritárias para a criação de unidades de conservação nas vegetações de savanas, campinas, campinaranas e formações pioneiras, no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico da Calha Norte e Zona Leste do estado do Pará. Até o momento, são restritos os estudos botânicos na Serra dos Martírios-Andorinhas, cita-se: Atzingen et al. (1996) que estudaram a flora orquidológica; Amaral et al. (2008) que registraram 149 espécies vegetais em diferentes ecossistemas e recentemente Alves (2021) que fez comentários taxonômicos de 70 espécies, informações de distribuição e habitat, ilustrações e chaves de identificação. O objetivo do estudo foi caracterizar a composição florística e a estrutura de um trecho de savana no Parque Estadual da Serra das Andorinhas no estado do Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O inventário florístico foi realizado na savana do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas (PESAM), no município de São Geraldo do Araguaia, no estado Pará (Figura 1). O Parque tem cerca de 25 mil hectares, encontra-se numa região montanhosa em zona de transição entre os biomas Floresta Amazônica e Savana. A vegetação de savana encontra-se em altitudes variando de 200 a 400 metros em relação ao nível do mar, sobre substratos de areia branca ou arenitos rochosos (Figura 2). Foi criado por meio da Lei Estadual nº. 5.982, de 25 de julho de 1996 e conta com cerca de 250 km², estando entre as áreas primordiais para a conservação da biodiversidade do savana. Está localizado às margens do Rio Araguaia, na região de fronteira com o estado do Tocantins.

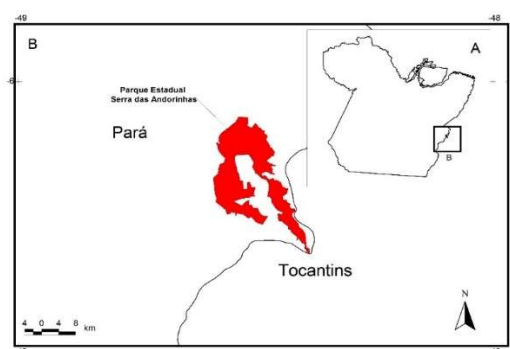


Figura 1: (A) Mapa do Pará mostrando a localização do Parque Estadual da Serra das Andorinhas e (B) limite do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas, no município de São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil.

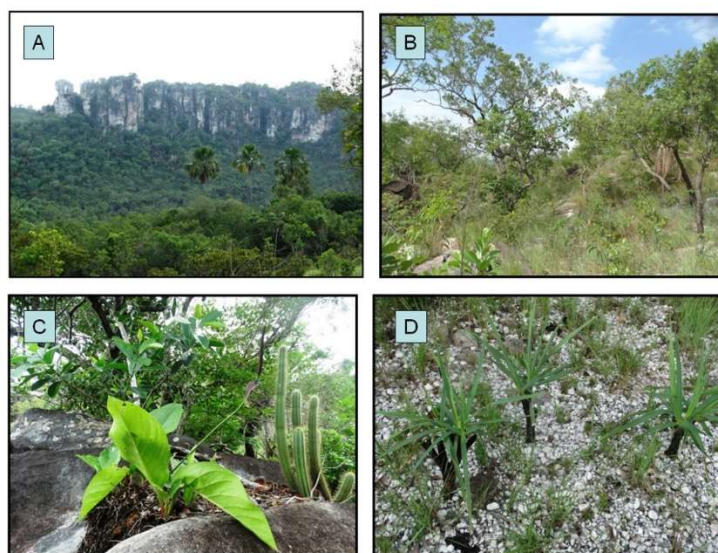


Figura 2: Tipos de vegetações (A), estrutura da vegetação (B) e tipos de substratos (C e D) da savana do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas no município de São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil.

Coleta e Análise dos Dados

A coleta de dados ocorreu em novembro de 2019 em 40 parcelas de 20 x 20 m incluindo todas as espécies arbóreas e arbustivas com DAP (Diâmetro a Altura do Peito) maior ou igual a 1 cm que foram mensuradas quanto ao diâmetro e identificadas. O sistema de classificação adotado para famílias foi o Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016). Os dados de florística (composição de espécies, riqueza total,

diversidade total e índice de Shannon-Wiener) e estrutura (parâmetros fitossociológicos como densidade, dominância e frequência relativas e valor de importância) foram calculados no programa Mata Nativa 2 (CIENEC, 2006). As classes de diâmetro foram estratificadas em I (1-5 cm), II (5,1-10 cm), III (10,1-15 cm), IV (15,1-20 cm), V (20,1-25 cm), VI (25,1-30cm) e VII ($\geq 30,1$ cm) em seguida confeccionados histogramas com a distribuição dos indivíduos em intervalos de classes baseada na distribuição utilizada por Costa-Coutinho et al. (2021).

A estimativa de riqueza observada e estimada foram calculadas com o programa EstimateS 8 - Statistical Estimation of species Richness and Shared Species form Samples (ZAR, 1999; COWELL et al., 1996). O estimador de riqueza usado foi o estimador não-paramétrico Jackknife de 1ª ordem porque utiliza, como um dos elementos para calcular a estimativa de riqueza de espécies, o número de *uniques* e *duplicates* espécies, ou seja, o número de espécies representadas por somente um ou dois indivíduos nas parcelas amostradas (COLWELL, 1996), um padrão botânico comum na maioria das fisionomias de vegetação em regiões tropicais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 2.295 indivíduos em 36 famílias, 64 gêneros e 72 espécies. Fabaceae, Rubiaceae, Apocynaceae, Vochysiaceae e Myrtaceae, com 32 espécies (43% do total), foram as famílias mais ricas em espécies (Tabela 1). *Vellozia glochidae* Pohl (31,92%); *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth (23,83); *Qualea parviflora* Mart. (22,90%); *Syagrus coccooides* Mart. (16,82%); *Rourea induta* Planch. (14,72%); *Byrsonima coccolobifolia* Kunth (13,21%); *Psidium myrsinites* DC. (11,81%) e *Ferdinandusa elliptica* (Pohl) Pohl (11,35%) apresentaram valor de importância $\geq 10\%$ (Tabela 1).

Estas espécies são comuns nas savanas da Amazônia e do Planalto Central brasileiro, geralmente com alta densidade e média a alta frequência nas parcelas. Entre as espécies com valor de importância $\geq 10\%$ apenas *B.crassifolia* e *B. coccolobifolia* foram registradas no inventário florístico de espécies arbóreas em cinco savanas do estado do Pará (Costa-Coutinho et al., 2021; 2019). Nos estudos de regeneração natural em uma savana no município de Vigia de Nazaré, Pará foi constatada a presença de *B.crassifolia* e *B. coccolobifolia* e a espécie *Rourea doniana* Baker (CAMPOS et al., 2020; CAMPOS et al., 2021).

Vellozia glochidae foi a espécie que obteve maior densidade relativa (16,56), dominância relativa (12,18) e Valor de Importância (31,92). Rodrigues (2016) também cita essa espécie como a mais abundante nos campos rupestres da Serra Sul na Floresta Nacional de Carajás. *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae), *Kylmeiera coriacea* (Calophyllaceae), *Qualea granfflora* e *Q. parviflora* (Vochysiaceae) e *Tocoyena formosa* (Rubiaceae) são espécies típicas do bioma savanas e não ocorrem nas manchas de savanas no bioma Amazônia no estado do Pará.

Velloziaceae (380), Malpighiaceae (336), Fabaceae (297), Vochysiaceae (252), Connaraceae (174), Myrtaceae (149), Arecaceae (111) registraram acima de 100 indivíduos, representando 74% do total amostrado. Fabaceae registrou o maior número de espécies (15), quatro famílias com quatro espécies cada e 23 famílias com uma espécie cada (Tabela 2). Fabaceae, Myrtaceae e Malpighiaceae apresentaram o maior número de espécies nas savanas do estado do Pará (COUTINHO et al., 2021; 2019). Rolim et al. (2013) citam

Malpighiaceae, Fabaceae e Vochysiaceae como mais abundantes em uma área de savana no inselberg “Morro São João”, no Tocantins. O índice de diversidade de Shanon foi de 3,31 e o estimador *Jackknife* de 1ª ordem estimou uma riqueza em 96 espécies, ou seja, 79% do número de espécies estimado foram amostradas nesta área (Figura 3).

Tabela 1: Espécies registradas na savana do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas no município de São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil. (N=Número de indivíduos; DR=Densidade Relativa; FR=Frequência relativa; DoR=Dominância Relativa e VI=Valor de Importância). Espécies por ordem de valor de importância.

Família	Espécie	N	DR	FR	DoR	VI
Velloziaceae	<i>Vellozia glochidae</i> Pohl	380	16,56	3,19	12,18	31,92
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	197	8,58	5,77	9,48	23,83
Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	174	7,58	5,01	2,13	14,72
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	166	7,23	4,86	10,81	22,90
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	139	6,06	4,55	2,60	13,21
Arecaceae	<i>Syagrus coccooides</i> Mart.	111	4,84	5,01	6,97	16,82
Myrtaceae	<i>Psidium myrsinites</i> DC.	107	4,66	3,34	3,81	11,81
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	76	3,31	2,58	5,46	11,35
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	68	2,96	3,64	0,79	7,39
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	62	2,70	2,58	4,16	9,44
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	54	2,35	2,28	1,54	6,17
Apocynaceae	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	54	2,35	2,88	1,13	6,37
Fabaceae	<i>Leptolobium nitens</i> Vogel	52	2,27	3,64	3,67	9,58
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	48	2,09	3,19	4,70	9,98
Vochysiaceae	<i>Qualea graniflora</i> Mart.	46	2,00	2,43	1,92	6,35
Fabaceae	<i>Andira cordata</i> Arroyo ex R.T. Penn. & H.C. Lima	36	1,57	3,49	1,91	6,96
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	35	1,53	2,73	1,72	5,98
Fabaceae	<i>Bauhinia macrostachya</i> Benth.	32	1,39	1,67	0,04	3,11
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	29	1,26	2,58	2,97	6,81
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	29	1,26	0,91	3,06	5,24
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	29	1,26	1,97	2,45	5,69
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	24	1,05	0,91	0,97	2,93
Ochnaceae	<i>Ouratea racemiformes</i> Ule	23	1,00	1,97	1,26	4,24
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	23	1,00	1,97	2,91	5,88
Fabaceae	<i>Bauhinia macrostachya var. parvifolia</i> Ducke	22	0,96	1,21	0,03	2,20
Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i> Oerst.	21	0,92	1,52	0,26	2,69
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	17	0,74	1,06	0,39	2,20
Apocynaceae	<i>Hancordia speciosa</i> Gomes	15	0,65	1,67	0,91	3,23
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	14	0,61	1,21	0,18	2,00
Simaroubaceae	<i>Homalolepis pohliana</i> (Boas) Devecchi & Pirani	13	0,57	0,76	0,18	1,51
Malvaceae	<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.	12	0,52	0,61	0,01	1,14
Melastomataceae	<i>Mouriri pusa</i> Gardner	12	0,52	1,37	2,60	4,49
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	12	0,52	1,21	0,08	1,81
Myrtaceae	<i>Eugenia flavescens</i> DC.	11	0,48	0,91	1,53	2,92
Fabaceae	<i>Harpalyce brasiliiana</i> Benth.	11	0,48	0,76	0,13	1,37
Fabaceae	<i>Swartzia corrugata</i> Benth.	11	0,48	1,06	0,53	2,07
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	10	0,44	1,06	0,82	2,32
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	10	0,44	0,76	0,57	1,77
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	8	0,35	1,06	0,17	1,58
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	8	0,35	0,61	0,03	0,99
Fabaceae	<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima	8	0,35	0,61	0,23	1,19
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	7	0,31	0,91	0,28	1,49
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	7	0,31	0,76	0,06	1,13
Rubiaceae	<i>Chomelia parviflora</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	6	0,26	0,46	0,03	0,75
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	6	0,26	0,30	0,07	0,64
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	5	0,22	0,46	0,05	0,72
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	5	0,22	0,76	0,14	1,12
Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	5	0,22	0,76	0,33	1,31
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	4	0,17	0,46	0,13	0,76
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl	3	0,13	0,15	0,02	0,30
Apocynaceae	<i>Aspidosperma verbascifolium</i> Müll. Arg.	3	0,13	0,30	0,09	0,52
Salicaceae	<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Vent.	3	0,13	0,30	0,02	0,44

Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	3	0,13	0,15	0,02	0,29
Siparunaceae	<i>Siparuna camporum</i> (Tul.) A.DC.	3	0,13	0,30	0,01	0,44
Annonaceae	<i>Annona tomentosa</i> R.E	2	0,09	0,30	0,04	0,43
Chrysobalanaceae	<i>Couepia bracteosa</i> Benth.	2	0,09	0,15	0,11	0,35
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	2	0,09	0,15	0,07	0,31
Malvaceae	<i>Lueheopsis duckeana</i> Burret	2	0,09	0,15	0,02	0,26
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	2	0,09	0,15	0,06	0,30
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	2	0,09	0,30	0,01	0,40
Myrtaceae	<i>Myrcia eximia</i> DC.	2	0,09	0,30	0,05	0,44
Simaroubaceae	<i>Simaba guianensis</i> Aubl.	2	0,09	0,30	0,02	0,39
Moraceae	<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	1	0,04	0,15	0,07	0,26
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1	0,04	0,15	0,02	0,20
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i> sp.	1	0,04	0,15	0,04	0,23
Fabaceae	<i>Copaifera martii</i> Hayne	1	0,04	0,15	0,02	0,20
Burseraceae	<i>Dacryodes paraensis</i> Cuatrec.	1	0,04	0,15	0,02	0,22
Rubiaceae	<i>Guettarda spruceana</i> Müll. Arg.	1	0,04	0,15	0,02	0,20
Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	1	0,04	0,15	0,93	1,13
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus myrsinites</i> Kunth	1	0,04	0,15	0,06	0,25
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	1	0,04	0,15	0,02	0,22
Fabaceae	<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	1	0,04	0,15	0,02	0,20

A estimativa está baseada no fato de que a vegetação das savanas do Parque Estadual da Serra dos Martírios-Andorinhas é constituída por um mosaico de habitats formados pela savana *sensu strictu* e por campos rupestres associados aos afloramentos de arenitos. A Serra das Andorinhas apresenta setores fitoecológicos distintos por conta de suas variações morfológicas. Isso resulta em uma grande variação da diversidade beta (habitats) aumentando desta forma, a riqueza de espécies. Felfili et al. (2001) encontraram variação de diversidade beta em áreas de Savana Sensu Stricto da Chapada Pratinha, e afirmam que a diversidade beta entre locais, geralmente, é elevada quando são utilizados índices que consideram presença e ausência de espécie, mas decresce quando são utilizados índices quantitativos

Tabela 2: Número de indivíduos e espécies por famílias amostradas na savana do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas no município de São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil.

Família	Ni	%Ni	NSp.	%Nsp.
Velloziaceae	380	16,56	1	1,39
Malpighiaceae	336	14,64	2	0,09
Fabaceae	297	12,94	15	20,83
Vochysiaceae	252	10,98	4	5,56
Connaraceae	174	7,58	1	1,39
Myrtaceae	149	6,49	4	5,56
Arecaceae	111	4,83	1	1,39
Rubiaceae	95	4,14	4	5,56
Apocynaceae	86	3,74	4	0,17
Dilleniaceae	62	2,7	1	1,39
Opiliaceae	54	2,35	1	1,39
Anacardiaceae	29	1,26	1	1,39
Caryocaraceae	29	1,26	1	1,39
Bignoniaceae	24	1,05	2	0,09
Lythraceae	24	1,04	1	1,39
Ochnaceae	23	1	1	1,39
Sapotaceae	23	1	1	1,39
Nyctaginaceae	21	0,91	1	1,39
Malvaceae	19	0,83	3	4,15
Simaroubaceae	15	0,65	2	0,09
Melastomataceae	12	0,52	1	1,39
Metteniusaceae	10	0,44	1	1,39
Proteaceae	10	0,44	1	1,39
Annonaceae	9	0,39	2	0,09
Salicaceae	9	0,39	3	4,15

Calophyllaceae	8	0,35	1	1,39
Erythroxylaceae	8	0,35	1	1,39
Ebenaceae	6	0,26	1	1,39
Burseraceae	4	0,17	2	0,09
Chrysobalanaceae	4	0,17	2	0,09
Loganiaceae	3	0,13	1	1,39
Siparunaceae	3	0,13	1	1,39
Euphorbiaceae	2	0,09	1	1,39
Sapindaceae	2	0,09	1	1,39
Moraceae	1	0,04	1	1,39
Phyllanthaceae	1	0,04	1	1,39
	2.295		72	

Houve grande proporção de indivíduos nas savanas nas 2 primeiras classes de diâmetro, que totalizam cerca de 85% do total dos indivíduos amostrados. Somente 339 indivíduos (15% do total) tiveram diâmetros acima de 5 cm (Figura 4).

A concentração do maior número de indivíduos nas duas primeiras classes de diâmetro também foi registrada por Coutinho et al. (2021) quando avaliaram exclusivamente o estrato arbóreo de cinco savanas no estado do Pará. Esse padrão pode estar associado as frequentes queimadas que ocorrem no Parque, provocando a morte do tronco principal das principais espécies que não conseguem alcançar diâmetros maiores. Para Miranda et al. (2010) o fogo associado a sazonalidade das chuvas e a baixa disponibilidades de nutrientes do solo é um dos fatores determinantes para a caracterização da vegetação do Savana. Os organismos desse bioma estão adaptados não a um evento de fogo, mas a um regime de queima definido pela época e pela frequência de ocorrência (MIRANDA et al., 2010). Mesmo possuindo mecanismos de adaptação ao fogo, fatores como esses, em excesso, podem induzir problemas às savanas, como a diminuição de área ocupada e o raleamento da camada lenhosa (WALTER et al., 2010).

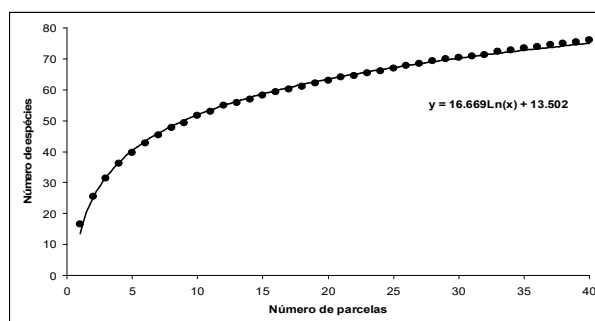


Figura 3: Curva de amostragem da riqueza observada na savana do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas no município de São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil.

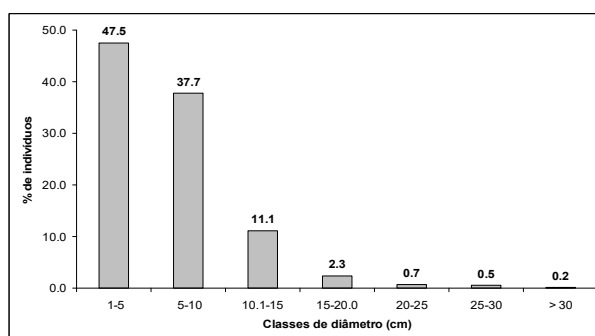


Figura 4: Proporção do número de indivíduos em relação às classes de diâmetros na savana do Parque Estadual Serra dos Martírios-Andorinhas no município de São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil.

No entanto, mesmo que alguns estudos mostrem o efeito negativo do fogo para a savana, há indicações de aumento na riqueza de espécies de trechos de savana *Sensu Stricto* após fogo. Segundo Christensen (1985), o fogo desempenha papel importante na manutenção da estrutura e do funcionamento de ecossistemas como a savana, e contribui significativamente para a heterogeneidade espacial e temporal.

Os principais fatores que determinam a existência das savanas são o clima, os solos, o relevo, o comportamento hídrico, o fogo, a biomassa, a produtividade e ciclagem de nutrientes e de matéria orgânica e as atividades antrópicas (WALTER et al., 2008). De acordo com Felfili et al. (2008) e Dantas et al. (2011), as espécies respondem a um conjunto de fatores físicos e bióticos, bem como às suas interações, sendo o solo capaz de influenciar a distribuição de espécies em escala de detalhe, uma vez que as suas características e propriedades variam em distâncias muito pequenas, enquanto outras variáveis ambientais são homogêneas em escalas de detalhe ou em pequenas distâncias. Siqueira (2016) ressalta que os fatores edáficos podem influenciar na estrutura da vegetação, na distribuição espacial dos indivíduos lenhosos e na composição florística da savana *Sensu Stricto*.

O resultado de H' foi compatível com o esperado em outros inventários florísticos realizados na vegetação de savana na Amazônia (MIRANDA et al., 2006). A equabilidade obtida foi baixa, indicando que poucas espécies detêm a maior parte da abundância na área amostrada, sendo isso também demonstrado pelo quociente de mistura de Jentsch (QM) que nesta região foi de 1:31,0, o que representa o aparecimento de uma nova espécie a cada 31 indivíduos amostrados. Sanaiotti et al. (1997) e Miranda et al. (2006) em inventários florísticos em vegetação de savana nos estados do Amapá e Rondônia, respectivamente, encontraram as mesmas espécies dominantes. Estas mesmas espécies são também foram encontradas como as mais abundantes em inventários florísticos realizados nas savanas do Brasil Central em inventários florísticos realizados nos estados de Goiás, Tocantins e Mato Grosso (FELFILI et al., 2002). Para Valadão et al. (2021) essas semelhanças indicam uma densificação da savana adjacente com os ecossistemas de savana em solos distróficos de transição Amazônia/Savana para estabelecer condições funcionais tróficas para sustentar uma comunidade florestal.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a composição e estrutura da savana da Serra dos Martírios-Andorinhas são semelhantes as savanas amazônicas com exceção de poucas espécies registradas até o momento somente nas savanas desta pesquisa. Agradecimentos ao Museu Paraense Emílio Goeldi. Aos técnicos da botânica Luiz Carlos Batista Lobato e Carlos Alberto Santos da Silva pelo auxílio de campo e identificações das espécies do inventário. Ao Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade (Ideflor-Bio) em nome da Sra. Senhora Sraya Alves da Gerência da Região Administrativa do Araguaia – Diretoria de Gestão e Monitoramento de Unidades de Conservação – DGMUC e Douglas da Costa e Silva – Gerência Administrativa da Região Araguaia – PESAM e APA Araguaia, pela autorização de pesquisa ao Parque e o uso do alojamento em São Geraldo do Araguaia.

REFERÊNCIAS

- ALVES, K. N. L.. **Cyperaceae Juss. na Serra dos Martírios-Andorinhas, São Geraldo do Araguaia, Pará, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2021.
- AMARAL, D. D.; ALMEIDA, S. S.; FERREIRA, L. V. F.; BASTOS, M. N. C.. Florestas, savanas e conservação na Serra das Andorinhas. In: GORAYEB, P. S. S.. **Parque Martírios-Andorinhas: Conhecimento, História e Preservação.** Belém: EDUFPA, p.172-193, 2008.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV.. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.181, n.1, p.1-20, 2016. DOI:<https://doi.org/10.1111/boj.12385>.
- ATZINGEN, N. V.; CARDOSO, A. L. R.; ILKIU-BORGES, A. L.. Flora Orquidológica da Serra das Andorinhas, Sao Geraldo do Araguaia - PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Botânica**, v.12, n.1, p.59-74, 1996.
- CAMPOS, A. C. S.; COSTA, S. V.; JARDIM, M. A. G.. Florística, estrutura e formas de vida da regeneração de uma savana amazônica, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n.5, p.2550-2572, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.5.p2550-2572>.
- CAMPOS, A. C. S.; JARDIM, M. A. G.. Composição florística da regeneração de um trecho de savana na Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.13, n.6, p.2777-2787, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.6.p2777-2787>
- CHRISTENSEN, N. L.. Shrubland fire regimes and their evolutionary consequences. In: PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S. (Ed.). **The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics.** San Diego: Academic Press, p.85-100, 1985.
- CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata nativa 2: Manual do usuário.** Viçosa: Cientec, 2006.
- COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A.. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. In: **Biodiversity: Measurement and evaluation.** London: D. L. Hawksworth, 1996. p.101-118.
- COUTINHO, J. M.; COSTA, S. V.; JARDIM, M. A. G.. Florística e estrutura do estrato arbóreo em cinco savanas no estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n.1, p.215-228, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.1.p215-228>
- COUTINHO, J. M.; JARDIM, M. A. G.; CASTRO, A. A. J. F.; VIANA, A. B.. Conexões biogeográficas de savannas brasileiras: partição da diversidade marginal e disjunta e conservação do trópico ecotonal septentrional em um hotspot de biodiversidade. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.12, n.7, p.2407-2427, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v12.7.p2407-2427>.
- DANTAS, V. L.; BATALHA, M. A.. Vegetation structure: Fine scale relationships with soil in a savana site. **Flora**, v.206, p.341-346, 2011.
- FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C.; NOGUEIRA, P. E.; ARMAS, J. F. S.; FARINAS, M. R.; NUNES, M.; SILVA, M. C.; REXENDE, A. V.; FAGG, C. W.. Padrões fitogeográficos e sua relação com sistemas da terra no bioma Savana. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. **Savana: ecologia e flora.** Brasília: Embrapa, p.213-228, 2008.
- FELFILI, M. C.; FELFILI, J.M.. Diversidade alfa e beta no savana sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, n.2, p.43-254, 2001.
- FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA, J. M. C.; MARIMON, B.S.; DELITTI, W. B. C.. Composição florística e fitossociológica do savana sensu stricto no município da Água Boa – MT. **Acta Botânica Brasilica**, v.16, n.1, p.103-112, 2002.
- LIMA, R.A.F.; RANDO, J.G.; BARRETO, K.D. Composição e diversidade no savana do leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Árvore**, v.39, n.1, p.9-24, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000100002>.
- MIRANDA, H. S.; NETO, W. N.; NEVES, B. M. C.. Caracterização das queimadas de Savana. In: MIRANDA, H. S.. **Efeitos do regime do fogo sobre a estrutura de comunidades de savana: resultados do projeto fogo.** Brasília: Ibama, 2010.
- MIRANDA, I.; ALMEIDA, S. S.; DANTAS, P. J.. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em savanas de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, v.36, n.1, p.419-430, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000400004>
- PERIN, M. A. A.; GUIMARÃES, J. F.. Efeitos dos ninhos de *Atta laevigata* (Fr. Smith, 1858) (Hymenoptera: formicidae) sobre a vegetação do savana. **Revista Árvore**, v.36, n.3, p.463-470, 2012
- RODRIGUES, T. M.. **Estudo da vegetação rupestre ferruginosa na bacia de drenagem da Lagoa do Amendoim, Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Uso Sustentável de Recursos Naturais) - Instituto Tecnológico Vale, Belém, 2016.
- ROLIM, P. L.; SILVA, W. M.; CHAVES, A. L. F.. Fitossociologia de uma área de savana no Inselberg 'Morro São João', município De Porto Nacional, Tocantins. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v.4, n.2, p.84-90, 2013. DOI: <https://doi.org/10.20873/jbb.uft.cemaf.v4n2.rolim>.
- SANAIIOTTI, T. M.; BRIDGEWATER, S. M.; RATTER, J. M.. A floristic study of the Savanna vegetation of the State of Amapá, Brazil, and suggestions for its conservation. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, v.13, n.1, p.1-28, 1997.
- SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J.. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant ecology**, v.152, p.185-199, 2001.
- SIQUEIRA, M. N.. **Influência do efeito de borda, da perda de habitat e de fatores abióticos na estrutura da comunidade lenhosa em fragmentos de savana denso na alta bacia do Rio Araguaia.** Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) –

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

VALADÃO, M. B. X.; CARNEIRO, K. M. S.; MARIMON, B. H.; RIBEIRO, F. P.; MARIMON, B.S.. Savannas can Functionally Turn into Forests in the Amazonia/Savana Transition.

Biodiversidade Brasileira, v.11, n.3, p.1-12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i3.1764>.

VELOSO, H. P.; RANGEL, A. L. R.; ALVES, J. C. A.. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F.. Diversidade fitofisionômica e

o papel do fogo no bioma savana. In: MIRANDA, H. S. (org.). **Efeitos do regime do fogo sobre a estrutura de comunidades de savana**: resultados do projeto fogo. Brasília: Ibama, 2010.

WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M.; RIBEIRO, J. F.. O conceito de Savana e de seu componente Savana. In: SANO, S.M; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. **Savana**: Ecologia e flora. Brasília: Embrapa, 2008.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.