Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge>

Florística e estrutura do estrato arbóreo em cinco savanas no estado do Pará, Brasil

Joxleide Mendes da Costa-Coutinho¹; Salustiano Vilar da Costa-Neto² & Mário Augusto Gonçalves Jardim³

1 Docente da Universidade Federal do Piauí, Campus de Bom Jesus. joxleide@ufpi.edu.br (autor correspondente) 2 Pesquisador, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. salucostaneto@gmail.com 3 Pesquisador e Docente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Evolução/Museu Paraense Emílio Goeldi. jardim@museu-goeldi.br

Artigo recebido em 17/09/2020 e aceito em 01/02/2021

RESUMO

As savanas amazônicas são ambientes ambientalmente degradados e subestimados, sobretudo no que se refere à dinâmica da vegetação e aos processos ecológicos ocorrentes. O objetivo da pesquisa foi determinar a composição florística e a estrutura de comunidades vegetais em fragmentos de Cerrado. Foi desenvolvida em cinco áreas oreádicas costeiras, localizadas no Nordeste Paraense e Ilha do Marajó, PA. Os dados foram coletados seguindo o protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima em paisagens com maior nível de conservação, incluindo exemplares lenhosos vivos, com diâmetro do caule ao nível do solo ($DCNS_{3cm} \geq 3$ cm e adotando-se a distribuição em classes de altura estratificadas em CI ($\leq 4,19$ m), CII (4,2-7,56 m) e CIII ($\geq 7,57$ m) e; em classes de diâmetro em CI (3-7 cm), CII (7,1-12 cm), CIII (12,1-17 cm), CIV (17,1-22 cm) e CV ($\geq 22,1$ cm). Em 5 ha de savanas foram registrados 3.984 indivíduos, distribuídos em 33 famílias, 54 gêneros e 69 espécies. Fabaceae (8), Myrtaceae (6) e Malpighiaceae (5) destacaram-se com maior riqueza e Malpighiaceae em abundância. *Byrsonima crassifolia* (1.413), *Curatella americana* (660) e *Myrcia cuprea* (544) obtiveram maior número de indivíduos e valor de importância em todas as áreas, acompanhadas por *Himatanthus articulatus* e *Hancornia speciosa*. A classe CI de altura e de diâmetro agrupou o maior número de indivíduos e a maior diversidade e grau de similaridade florística entre as classes CI e CII. A hiperdominância de indivíduos das espécies de maior participação na estrutura vertical, típicas das savanas amazônicas, indica uma adequação a ambientes com condições distróficas, em solos arenosos ácidos e com baixo conteúdo de nutrientes e; assegura afirmar que estas áreas de savanas são jovens, ainda em fase de desenvolvimento.

Palavras-chave: Fitossociologia; classes estruturais; espécies típicas.

Floristic and structure of the woody species in five savannas in the state of Pará, Brazil

ABSTRACT

Amazonian savannas form environmentally degraded and underestimated ecosystems, especially with regard to the dynamics of vegetation and the ecological processes that occur. With the objective of determining the floristic composition and the structure of plant communities in fragments of disjointed Cerrado, this work was developed in five coastal oreadic areas, located in the Northeast of Pará and Ilha do Marajó, PA. Data collections were performed following the Minimum Phytosociological Assessment protocol in landscapes with a higher level of conservation, including live woody specimens, with stem diameter at ground level ($DCNS_{3cm} \geq 3$ cm and adopting stratified height classes: CI (≤ 4.19 m), CII (4.2-7.56 m) and CIII (≥ 7.57 m) and diameter classes in CI (3-7 cm), CII (7.1-12 cm), CIII (12.1-17 cm), CIV (17.1-22 cm) and CV (≥ 22.1 cm). In five ha of savannas 3,984 individuals were registered, distributed in 33 families, 54 genera and 69 species. Fabaceae (8), Myrtaceae (6) and Malpighiaceae (5) stood out with greater wealth and Malpighiaceae in abundance. *Byrsonima crassifolia* (1413), *Curatella americana* (660) and *Myrcia cuprea* (544) stood out in number of individuals and importance value in all areas, accompanied by *Himatanthus articulatus* and *Hancornia speciosa*. The data showed that the CI class of height and diameter grouped the largest number of individuals and the largest number of individuals, diversity and degree of floristic similarity between classes CI and CII. The hyperdominance of individuals of the species with greater participation in the vertical structure, typical of the Amazonian

savannas, indicates an adaptation to environments with dystrophic conditions, in acidic sandy soils and with low nutrient content and; ensures that these savanna areas are young, still under development.

Keywords: Phytosociology; structural classes; typical species.

Introdução

As savanas amazônicas correspondem a uma área de 112.961 km², equivalente a 42,3% da Amazônia (Carvalho e Mustin, 2017) geralmente compostas por formações vegetais abertas, com um estrato herbáceo sempre presente, estratos arbustivos e/ou arbóreos. De acordo com Rocha e Costa Neto (2019), do ponto de vista florístico, essas formações são mais pobres do que as savanas do Brasil Central, porém compartilham um grande número de espécies. Para Lehmann et al. (2014) e Oliveira et al. (2020) as savanas tropicais são sistemas dinâmicos naturais de campos e florestas abertas que cobrem cerca de 20% da superfície terrestre do planeta. As savanas amazônicas apresentam menos endemismo e diversidade de espécies em relação ao cerrado contínuo, porém existem espécies compartilhadas por estas duas regiões (Costa-Coutinho et al., 2019). Estas áreas, por estarem isoladas da distribuição contínua do cerrado, podem apresentar limitações na colonização de espécies, devido à sua grande distância da fonte de propágulos e do mecanismo de dispersão das espécies (Ferreira et al., 2020). No Brasil, a savana é considerada um *hotspot* de biodiversidade, pelo fato de constituir alta diversidade de espécies, alto grau de endemismo e elevado grau de ameaça em consequência do uso da terra para monocultura e pastagens (Lima et al., 2020).

Na região Norte do Brasil, especificamente no estado do Pará, os estudos mais recentes tem tratado da vegetação arbórea no aspecto florístico e estrutural (Rocha e Costa Neto, 2019) juntamente com as relações biogeográficas comparativas com áreas do Nordeste Brasileiro (Amaral et al., 2019) mostrando que as savanas neotropicais estão distribuídas predominantemente no território brasileiro na forma de fitofisionomias que variam de Campo limpo de Cerrado a Cerradão e a variabilidade na riqueza é tão marcante que menos de 15% da diversidade é mantida ao longo de sua abrangência (Costa-Coutinho et al., 2019).

A caracterização fitofisionômica e estrutural das savanas amazônicas poderá contribuir com informações sobre a distribuição das espécies e o grau de similaridade entre as populações. Estes conhecimentos subsidiarão estratégias para planos de manejo e conservação e o respectivo status ecológico (Andrade et al., 2019). O potencial de utilização racional da

fitodiversidade das savanas amazônicas é praticamente desconhecido, provavelmente o número total de espécies poderá variar de acordo com as condições fitogeográficas e ambientais disponíveis para cada espécie (Costa-Coutinho et al., 2019).

Algumas áreas de savanas do Nordeste Paraense e da ilha do Marajó tem sofrido anualmente com as queimadas frequentes, a retirada de madeira, a devastação de terras para plantio comerciais, a extração mineral com a ocupação para loteamento e descarte de lixo residencial estão entre os principais impactos negativos que as savanas costeiras amazônicas vêm sofrendo (Rocha et al., 2014; Ferreira et al., 2020). Essas ações ocorrem nessas áreas, sobretudo pela falta de conhecimento e valoração das savanas. Um outro fator alarmante é o fogo que pode alterar drasticamente a fisionomia. Segundo Schmidt e Eloy (2020) a savana brasileira (Cerrado) enfrenta mudanças nos regimes de fogo ocasionados pelas mudanças climáticas e o recente enfraquecimento da aplicação da lei ambiental.

A questão principal é que para conservar e valorar é necessário saber o papel biológico e ecológico da flora das savanas. Partindo dessa premissa, quais espécies arbóreas são dominantes/e ou típicas na paisagem?. Considerando a quantidade pouco expressiva de estudos em savanas amazônicas, esta pesquisa teve como objetivo determinar a composição florística e estrutura em cinco áreas de savanas do estado do Pará com intuito de compreender quais espécies são ocorrentes e o respectivo grau de similaridade para testar a hipótese de que poucas espécies são comuns entre as áreas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em 2017 em três municípios do Nordeste Paraense: Vigia na Vila de Itapuã (48° 5' 6" W; 0° 48' 59" S), Maracanã no campo da mangaba (47° 31' 49" W; 0° 43' 39" S) e Cametá em área rural a 12, 5 km da sede do município (49° 34' 18" W; 02° 10' 17" S) e dois municípios da Ilha do Marajó: Salvaterra na Vila Água Boa (48° 32' 18" W; 0° 51' 23" S) e Cachoeira do Arari na Rodovia PA 154, Km 14 (48° 40' 04" W; 0° 54' 32" S). O levantamento florístico seguiu o protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima – PAFM (Castro e Farias, 2010) com a amostragem de 1 ha de área com o

mínimo de 30 (trinta) indivíduos por unidade amostral em 10 (dez) parcelas de 20 x 50 m (1000 m²) interdistantes 50 m entre si em paisagens com maior nível de conservação possível. O critério de inclusão abrangeu exemplares lenhosos vivos incluindo lianas com diâmetro do caule ao nível do solo (DCNS_{3cm}) ≥ 3 cm. O material botânico foi coletado, herborizado, processado e incorporado no Herbário João Murça Pires (MG) do Museu Paraense Emílio Goeldi/MPEG.

As identificações taxonômicas ocorreram em campo ou através do acesso aos *vouchers* dos *taxa* nos herbários de referência (dos biomas Cerrado e Amazônico). Adotou-se o sistema de classificação de famílias APG IV (2016) e a nomenclatura das espécies foi confirmada acessando a Lista de Espécies da Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) e do Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org).

Os parâmetros fitossociológicos foram analisados no Programa Mata Nativa 2 (Cientec, 2016) dentre os quais Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Área basal (AB), Valor de Cobertura (VC) e Valor de Importância (VI). As classes de altura foram estratificadas em CI (≤ 4,19 m), CII (4,2-7,56 m) e CIII (≥ 7,57 m) e as classes de diâmetro em CI (3-7 cm), CII (7,1-12 cm), CIII (12,1-17 cm), CIV (17,1-22 cm) e CV (≥ 22,1 cm) em seguida confeccionados histogramas com a distribuição dos indivíduos em intervalos de classes.

Resultados

Em cinco ha de savanas foram amostrados 3.984 indivíduos em 32 famílias, 54 gêneros e 68 espécies (Tabela 1) onde Fabaceae (8), Myrtaceae (6) e Malpighiaceae (5) constituíram o maior número de espécies (Figura 1). Em relação a quantidade de indivíduos *Byrsonima crassifolia* (1.413), *Curatella americana* (660) e *Myrcia cuprea* (544) corresponderam 66% (2.617) do total dos indivíduos registrados nas áreas (3.984) e ocorreram nas cinco savanas e em quantidade de indivíduos ≥ 100: *Ouratea hexasperma* (204), *Salvertia convallariodora* (164), *Psidium guineense* (142) *Byrsonima coccolobifolia* (137), *Himatanthus articulatus* (132) e *Hancornia speciosa* (109) (Tabela 1).

Foram registradas espécies exclusivas nos municípios de Cachoeira do Arari (18): *Erythroxylum suberosum*, *Handroanthus ochraceus*, *Miconia albicans*, *Annona exsucca*, *A. paludosa*, *A. sericea*, *Casearia grandiflora*, *Matayba arborescens*, *Astronium fraxinifolium*, *Casearia arborea*, *Guatteria schomburgkiana*, *Sapium marmieri*, *Vachellia farnesiana*, *Chloroleucon acacioides*, *Chrysophyllum sparsiflorum*, *Ficus guianensis*, *F. nymphaeifolia* e *Vitex flavens*; Vigia (16): *Ouratea microdonta*, *Davilla kunthii*, *Eschweilera ovata*, *Pagamea guianensis*, *Agonandra brasiliensis*, *Casearia javitensis*, *Coccoloba paniculata*, *Doliocarpus spraguei*, *Emmotum nitens*, *Eriotheca globosa*, *Eugenia biflora*, *Heteropteris nervosa*, *Hirtella racemosa*, *Ouratea racemiformis*, *Rourea doniana* e *Tibouchina aspera*; Cametá (6): *Byrsonima coccolobifolia*, *Plathymenia reticulata*, *Bowdichia virgilioides*, *Syagrus cocoides*, *Parkia platycephala* e *Roupala montana*; Salvaterra (2): *Swartzia laevicarpa* e *Attalea maripa* e Maracanã (1): *Swartzia laurifolia* (Tabela 1).

Vinte espécies registraram apenas um indivíduo: *Agonandra brasiliensis*, *Annona paludosa*, *Annona sericea*, *Atallea maripa*, *Casearia javitensis*, *Chloroleucon acacioides*, *Chrysophyllum sparsiflorum*, *Coccoloba paniculata*, *Doliocarpus spraguei*, *Emmotum nitens*, *Eriotheca globosa*, *Eugenia biflora*, *Ficus guianensis*, *Ficus nymphaeifolia*, *Heteropteris nervosa*, *Hirtella racemosa*, *Ouratea racemiformis*, *Rourea doniana*, *Tibouchina aspera* e *Vitex flavens* (Tabela 1).

A Tabela 2 mostra a distribuição das famílias com número de indivíduos e espécies. Nota-se que Apocynaceae, Dilleniaceae, Fabaceae e Malpighiaceae estiveram representadas em todas as savanas. Annonaceae, Erythroxylaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Opiliaceae, Polygonaceae, Proteaceae e Sapindaceae em apenas uma localidade. A classe de altura I (≤ 4,19 m) registrou 3.311 indivíduos equivalente a 81% dos exemplares nas demais classes (Figura 2). Esta característica estrutural assegura afirmar que estas áreas de savanas são constituídas por espécies jovens ainda em fase de desenvolvimento.

Tabela 1. Lista de espécies e respectivos número de indivíduos em savanas amazônicas do estado do Pará. VIG-Vigia, MAR-Maracanã, CAM- Cametá, SAL-Salvaterra, CAA- Cachoeira do Arari.

Família	Espécies	VIG	MAR	CAM	SAL	CAA	Total
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	551	456	217	105	84	1.413
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	28	83	1	151	397	660
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	318	20	17	102	87	544
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.			204			204
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.			29	131	4	164
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.					142	142
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth			137			137
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	16	89	26	1		132
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes		20	26	60	3	109
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy				1	41	42
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.			28	5		33
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	17			3	13	33
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.			26	7		33
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	4	27			2	33
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore				32		32
Fabaceae	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	1	4		17	9	31
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.			30			30
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth			23			23
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke				1	14	15
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.					15	15
Ochnaceae	<i>Ouratea microdonta</i> (Dalzell) Engl.	13					13
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.					11	11
Myrtaceae	<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	9	1			1	11
Symplocaceae	<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gürke	1			4	6	11
Arecaceae	<i>Syagrus cocoides</i> Mart.			10			10
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos					9	9
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.			4	3	1	8
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana					7	7
Annonaceae	<i>Annona exsucca</i> DC.					5	5
Annonaceae	<i>Annona paludosa</i> Aubl.					1	1
Annonaceae	<i>Annona sericea</i> Dunal					1	1
Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.					5	5
Sapindaceae	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.					5	5
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott					4	4
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.					4	4
Rubiaceae	<i>Guettarda spruceana</i> Müll.Arg.				2	1	3
Lacistemaceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.				1	2	3
Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.			3			3
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.			3			3
Fabaceae	<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff				3		3
Fabaceae	<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.		3				3
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil	2					2

Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	2							2
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	1	1						2
Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.							2	2
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1						1	2
Rubiaceae	<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	2							2
Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i> Huber							2	2
Dilleniaceae	<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud	1						1	2
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.							2	2
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1							1
Arecaceae	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.						1		1
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1							1
Fabaceae	<i>Chloroleucon acacioides</i> (Ducke) Bameby & J.W.Grimes							1	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotzsch ex Miq.							1	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba paniculata</i> Meisn.	1							1
Dilleniaceae	<i>Dolioscarpus spraguei</i> Cheesman	1							1
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1							1
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	1							1
Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	1							1
Moraceae	<i>Ficus guianensis</i> Desv.							1	1
Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.							1	1
Malpighiaceae	<i>Heteropteris nervosa</i> A.Juss.	1							1
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	1							1
Ochnaceae	<i>Ouratea racemiformis</i> Ule	1							1
Connaraceae	<i>Rourea doniana</i> Baker	1							1
Melastomataceae	<i>Tibouchina aspera</i> Aubl.	1							1
Lamiaceae	<i>Vitex flavens</i> Kunth							1	1
		979	704	784	630	887	3.984		

Figura 1. Famílias e número de espécies arbóreas em 5 ha de savanas amazônicas no estado do Pará, Brasil.

Tabela 2. Lista de Famílias com os respectivos números de indivíduos e de espécies em savanas amazônicas do estado do Pará. VIG-Vigia, MAR-Maracanã, CAM- Cametá, SAL-Salvaterra, CAA- Cachoeira do Arari.

Família	VIG		MAR		CAM		SAL		CAA	
	NI	NSp	NI	NSp	NI	NSp	NI	NSp	NI	NSp
Anacardiaceae					28	1	5	1	19	2
Annonaceae									9	4
Apocynaceae	16	1	109	2	52	2	61	2	3	1
Arecaceae					10	1	1	1		
Bignoniaceae							32	1	9	1
Chrysobalanaceae	1	1			26	1	7	1		
Clusiaceae	4	1	27	1					2	1
Connaraceae	1	1								
Dilleniaceae	32	4	83	1	1	1	151	1	398	2
Erythroxylaceae									11	1
Euphorbiaceae									2	1
Fabaceae	1	1	7	2	56	3	20	2	12	3
Hypericaceae							1	1	41	1
Lacistemaceae							1	1	2	1
Lamiaceae							1	1	15	2
Lecythidaceae	2	1								
Malpighiaceae	569	3	456	1	354	2	108	2	97	2
Malvaceae	1	1								
Melastomataceae	1	1							7	1
Metteniusaceae	1	1								
Moraceae									2	2
Myrtaceae	330	5	22	3	17	1	102	1	231	4
Ochnaceae	14	2			204	1				
Opiliaceae	1	1								
Polygonaceae	1	1								
Proteaceae					3	1				
Rubiaceae	2	1					2	1	1	1
Salicaceae	1	1							9	2
Sapindaceae									5	1
Sapotaceae					4	1	3	1	2	2
Symplocaceae	1	1					4	1	6	1
Vochysiaceae					29	1	131	1	4	1
	979	28	704	10	784	16	630	19	887	37

Figura 2. Classes de altura (m) de espécies arbóreas em 5 ha de savanas amazônicas no estado do Pará. C-Classe. VIG-Vigia, MAR-Maracanã, CAM- Cametá, SAL-Salvaterra, CAA- Cachoeira do Arari.

A classe de diâmetro I agrupou o maior número de indivíduos nas savanas de Vigia (499) e Cametá (374) somando 873 indivíduos seguida pela classe II com 288 indivíduos em Maracanã, 358 em Cachoeira do Arari e 217 em Salvaterra totalizando 863 indivíduos. As demais classes obtiveram menor número de indivíduos (Figura 3). Para o Nordeste Paraense foram registrados 2.313 indivíduos, 23 Famílias e 41 Espécies. Vigia registrou 979 indivíduos em 18 famílias, 23 gêneros e 28 espécies. Myrtaceae (5), Dilleniaceae (4) e Malpighiaceae (3) obtiveram o maior número

de espécies. *Byrsonima crassifolia* (56,28%) e *Myrcia cuprea* (32,48%) juntas representaram 88,76% dos indivíduos e maior valor de importância (135,38% e 74,9%) (Tabela 3). Dezesesseis espécies foram exclusivas: *Ouratea microdonta*, *Davilla kunthii*, *Eschweilera ovata*, *Pagamea guianensis*, *Agonandra brasiliensis*, *Casearia javitensis*, *Coccoloba paniculata*, *Dolioscarpus spraguei*, *Emmotum nitens*, *Eriotheca globosa*, *Eugenia biflora*, *Heteropteris nervosa*, *Hirtella racemosa*, *Ouratea racemiformis*, *Rourea doniana* e *Tibouchina aspera* (Tabela 1).

Figura 3. Classes de diâmetro (cm) de espécies arbóreas em 5 ha de savanas amazônicas no estado do Pará. C-Classe. VIG-Vigia, MAR-Maracanã, CAM- Cametá, SAL-Salvaterra, CAA- Cachoeira do Arari.

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em 1 ha de savana no município de Vigia, Pará, Brasil. Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Área Basal (AB), Valor de Cobertura e Valor de Importância (VI).

Família	Nome Científico	N	DR	FR	DoR	AB	VC	VI
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	551	56,28	15,87	63,22	4,662	119,50	135,38
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	318	32,48	15,87	26,62	1,963	59,11	74,99
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	16	1,63	12,70	2,27	0,168	3,91	16,60
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	28	2,86	6,35	1,92	0,142	4,79	11,13
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	17	1,74	4,76	2,32	0,171	4,06	8,82
Ochnaceae	<i>Ouratea microdonta</i> (Dalzell) Engl.	13	1,33	4,76	1,59	0,117	2,92	7,68
Myrtaceae	<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	9	0,92	4,76	0,31	0,023	1,22	5,99
Rubiaceae	<i>Pagamea guianensis</i> Aubl.	2	0,20	3,17	0,02	0,001	0,22	3,39
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	4	0,41	1,59	0,66	0,049	1,07	2,65
Lecythidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	2	0,20	1,59	0,46	0,034	0,67	2,25
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	1	0,10	1,59	0,31	0,023	0,42	2,00
Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil	2	0,20	1,59	0,12	0,009	0,33	1,91
Malpighiaceae	<i>Heteropteris nervosa</i> A.Juss.	1	0,10	1,59	0,02	0,002	0,12	1,71
Salicaceae	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,70
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,70
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus spraguei</i> Cheesman	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Polygonaceae	<i>Coccoloba paniculata</i> Meisn.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Ochnaceae	<i>Ouratea racemiformis</i> Ule	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Metteniusaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Fabaceae	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Melastomataceae	<i>Tibouchina aspera</i> Aubl.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Dilleniaceae	<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Symplocaceae	<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gürke	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
Connaraceae	<i>Rourea doniana</i> Baker	1	0,10	1,59	0,01	0,001	0,11	1,69
		979	100	100	100	7,374		300

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em 1 ha de savana no município de Maracanã, Pará, Brasil. Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Área Basal (AB), Valor de Cobertura e Valor de Importância (VI).

Família	Nome Científico	N	DR	FR	DoR	AB	VC	VI
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	456	64,77	18,18	55,41	3,780	120,19	138,37
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	89	12,64	18,18	18,50	1,262	31,14	49,33
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	83	11,79	18,18	15,46	1,054	27,25	45,43
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	27	3,84	12,73	4,16	0,284	7,99	20,72
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	20	2,84	10,91	4,89	0,334	7,74	18,65
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	20	2,84	10,91	1,23	0,084	4,07	14,98
Fabaceae	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	4	0,57	5,45	0,05	0,003	0,62	6,07
Fabaceae	<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	3	0,43	1,82	0,27	0,018	0,69	2,51
Myrtaceae	<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	1	0,14	1,82	0,01	0,001	0,16	1,97
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	1	0,14	1,82	0,01	0,001	0,15	1,97
		704	100	100	100	6,821	200	300

Em Maracanã, 704 indivíduos em 5 famílias, 8 gêneros e 10 espécies. Myrtaceae (3) obteve o maior número de espécies. *B.crassifolia* (64,77%), *Himatanthus articulatus* (12,64%) e *Curatella americana* (11,79%) juntas representaram 89,2% dos indivíduos e maior valor de importância (138,37%; 49,33% e 45,43%) (Tabela 4). Apenas *Swartzia laurifolia* foi exclusiva com três indivíduos (Tabela 1).

Para Cametá, 784 indivíduos em 12 famílias, 15 gêneros e 16 espécies. Fabaceae (3)

obteve maior número de espécies. *B.crassifolia* (27,68%), *Ouratea hexasperma* (26,02%) e *Byrsonima coccolobifolia* (17,47%) juntas representaram 71,17% do total de indivíduos e maior valor de importância (64,62%; 48,55% e 37,23%) (Tabela 5). Sete espécies foram exclusivas: *O.hexasperma*, *B.coccolobifolia*, *Plathymenia reticulata*, *Bowdichia virgilioides*, *Syagrus cocoides*, *Parkia platycephala* e *Roupala montana* (Tabela 1).

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em 1 ha de savana no município de Cametá, Pará, Brasil. Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Área Basal (AB), Valor de Cobertura e Valor de Importância (VI).

Família	Nome Científico	N	DR	FR	DoR	AB	VC	VI
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	217	27,68	11,24	25,71	1,967	53,38	64,62
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	204	26,02	11,24	11,29	0,864	37,31	48,55
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	137	17,47	11,24	8,52	0,652	25,99	37,23
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	28	3,57	8,99	22,50	1,721	26,07	35,06
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	26	3,32	7,87	6,63	0,508	9,95	17,82
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	26	3,32	10,11	3,90	0,298	7,22	17,33
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	26	3,32	8,99	4,53	0,347	7,85	16,84
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	30	3,83	6,74	3,14	0,240	6,96	13,70
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	29	3,70	2,25	6,44	0,493	10,14	12,38
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	23	2,93	6,74	1,05	0,081	3,99	10,73
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	17	2,17	4,49	0,74	0,056	2,90	7,40
Arecaceae	<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	10	1,28	3,37	0,95	0,073	2,23	5,59
Fabaceae	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	3	0,38	2,25	2,76	0,211	3,14	5,39
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	4	0,51	2,25	0,56	0,043	1,07	3,32
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	3	0,38	1,12	1,02	0,078	1,400	2,52
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	1	0,13	1,12	0,27	0,020	0,39	1,52
		784	100	100	100	7,651	200	300

Para Ilha do Marajó foram registrados 1.671 indivíduos, 24 Famílias e 43 Espécies. Salvaterra registrou 630 indivíduos em 15 famílias, 17 gêneros e 19 espécies. Apocynaceae, Fabaceae e Malpighiaceae com duas espécies se destacaram entre as demais. *C.americana* (23,97%), *Salvertia convallariodora* (20,79%), *B.crassifolia* (16,67%) e *M.cuprea* (16,19) juntas corresponderam a 77,62% do total de indivíduos e o maior valor de importância (60,94%; 59,66%, 46,53% e 37,98%) (Tabela 6). Duas espécies foram exclusivas: *Swartzia laevicarpa* e *Ataltea maripa* (Tabela 1).

Em Cachoeira do Arari, 887 indivíduos em 22 famílias, 29 gêneros e 37 espécies. Annonaceae (4), Myrtaceae (4) e Fabaceae (3) obtiveram o maior número de espécies. *C.americana* (44,76%) e *Psidium guineense* (16,01%) representaram 60,77% dos indivíduos e maior valor de importância (100,83% e 31,37%) (Tabela 7). Sete espécies foram exclusivas: *Guatteria schomburgkiana*, *Sapium marmieri*, *Vachellia farnesiana*, *Chloroleucon acacioides*, *Chrysophyllum sparsiflorum*, *Ficus guianensis* e *Ficus nymphaeifolia* (Tabela 1).

Tabela 6. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em 1 ha de savana no município de Salvaterra, Pará, Brasil. Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Área Basal (AB), Valor de Cobertura e Valor de Importância (VI).

Família	Nome Científico	N	DR	FR	DoR	AB	VC	VI
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	151	23,97	13,51	23,46	2,486	47,43	60,94
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	131	20,79	12,16	26,71	2,831	47,50	59,66
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	105	16,67	13,51	16,35	1,733	33,02	46,53
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	102	16,19	12,16	9,63	1,021	25,82	37,98
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	60	9,52	12,16	13,08	1,386	22,61	34,77
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	32	5,08	5,41	2,36	0,251	7,44	12,85
Fabaceae	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	17	2,70	6,76	1,21	0,129	3,91	10,67
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	5	0,79	4,05	3,42	0,363	4,21	8,27
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	7	1,11	4,05	1,02	0,108	2,13	6,18
Fabaceae	<i>Swartzia laevis</i> Amshoff	3	0,48	2,70	0,63	0,066	1,10	3,81
Rubiaceae	<i>Guettarda spruceana</i> Müll.Arg.	2	0,32	2,70	0,04	0,004	0,36	3,06
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	3	0,48	1,35	0,71	0,075	1,18	2,53
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	3	0,48	1,35	0,41	0,043	0,89	2,24
Symplocaceae	<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gürke	4	0,63	1,35	0,21	0,022	0,85	2,19
Arecaceae	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	1	0,16	1,35	0,52	0,055	0,68	2,03
Lacistaceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	1	0,16	1,35	0,12	0,013	0,28	1,63
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	1	0,16	1,35	0,06	0,006	0,22	1,57
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	1	0,16	1,35	0,05	0,005	0,21	1,56
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	1	0,16	1,35	0,02	0,002	0,18	1,53
		630	100	100	100	10,59	200	300

Tabela 7. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas em 1 ha de savana no município de Cachoeira do Arari, Pará, Brasil. Número de indivíduos (N), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Área Basal (AB), Valor de Cobertura e Valor de Importância (VI).

Família	Nome Científico	N	DR	FR	DoR	AB	VC	VI
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	397	44,76	8,85	47,23	4,897	91,98	100,83
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	142	16,01	7,08	8,29	0,859	24,29	31,37
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	84	9,47	7,96	13,92	1,444	23,39	31,36
Myrtaceae	<i>Myrcia cuprea</i> (O. Berg) Kiaersk.	87	9,81	7,08	11,55	1,198	21,36	28,44
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	41	4,62	7,08	1,20	0,124	5,82	12,90
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	13	1,47	4,42	4,36	0,452	5,83	10,26
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	15	1,69	6,19	1,99	0,206	3,68	9,88
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	14	1,58	7,08	0,60	0,062	2,17	9,25
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	9	1,01	3,54	2,00	0,207	3,02	6,56
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	11	1,24	3,54	0,27	0,028	1,51	5,05
Fabaceae	<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	9	1,01	2,65	1,12	0,116	2,14	4,79
Symplocaceae	<i>Symplocos guianensis</i> (Aubl.) Gürke	6	0,68	3,54	0,25	0,026	0,93	4,47
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	4	0,45	2,65	1,15	0,120	1,61	4,26
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	7	0,79	2,65	0,21	0,021	0,99	3,65
Sapindaceae	<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.	5	0,56	1,77	1,07	0,111	1,63	3,40
Salicaceae	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	5	0,56	2,65	0,14	0,015	0,71	3,36
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	4	0,45	1,77	0,40	0,041	0,85	2,62
Annonaceae	<i>Annona exsucca</i> DC.	5	0,56	1,77	0,28	0,029	0,84	2,61
Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	2	0,23	1,77	0,32	0,033	0,54	2,31
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	3	0,34	0,88	0,58	0,060	0,92	1,81
Rubiaceae	<i>Guettarda spruceana</i> Müll.Arg.	1	0,11	0,88	0,75	0,078	0,87	1,75
Moraceae	<i>Ficus guianensis</i> Desv.	1	0,11	0,88	0,74	0,076	0,85	1,74
Euphorbiaceae	<i>Sapium marmieri</i> Huber	2	0,23	0,88	0,60	0,063	0,83	1,72

Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	4	0,45	0,88	0,21	0,022	0,66	1,55
Annonaceae	<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	2	0,23	0,88	0,06	0,007	0,29	1,17
Lamiaceae	<i>Vitex flavens</i> Kunth	1	0,11	0,88	0,18	0,018	0,29	1,17
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	0,11	0,88	0,18	0,018	0,29	1,17
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	2	0,23	0,88	0,05	0,005	0,27	1,16
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	2	0,23	0,88	0,02	0,003	0,25	1,14
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	1	0,11	0,88	0,11	0,011	0,22	1,10
Fabaceae	<i>Chloroleucon acacioides</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	1	0,11	0,88	0,05	0,005	0,16	1,04
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotzsch ex Miq.	1	0,11	0,88	0,03	0,004	0,15	1,03
Annonaceae	<i>Annona paludosa</i> Aubl.	1	0,11	0,88	0,02	0,003	0,14	1,02
Myrtaceae	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	1	0,11	0,88	0,02	0,003	0,14	1,02
Dilleniaceae	<i>Tetracera willdenowiana</i> Steud.	1	0,11	0,88	0,02	0,003	0,14	1,02
Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i> Mill.	1	0,11	0,88	0,02	0,002	0,14	1,02
Annonaceae	<i>Annona sericea</i> Dunal	1	0,11	0,88	0,01	0,001	0,13	1,01
		887	100	100	100	10,370	200	300

A área basal média em Vigia foi de 0,2366 m².ha⁻¹; Maracanã 0,6821 m².ha⁻¹; Cametá 0,4781 m².ha⁻¹; Salvaterra 0,5573 m².ha⁻¹ e Cacheira do Arari 0,2803 m².ha⁻¹ perfazendo um total de 2,2344 m².ha⁻¹. A área basal/espécie obteve destaque para

Discussão

A constatação de muitas espécies típicas em outras áreas de Cerrado, permite inferir sobre a individualidade e heterogeneidade florística e fitossociológica das savanas amazônicas, confirmando a presença de floras “areais” em savanas disjuntas (Costa-Coutinho et al., 2019) e de comunidades com baixa densidade da maioria das espécies (Ferreira et al. 2020; Campos e Jardim, 2020).

Nas áreas de savanas estudadas (5 ha) destacou-se Fabaceae, Myrtaceae e Malpighiaceae com maior número de espécies e *Byrsonima crassifolia* (1.413), *Curatella americana* (660) e *Myrcia cuprea* (544) com maior número de indivíduos. Resultados semelhantes em quantidade de indivíduos, de famílias e de espécies foram encontrados por Ferreira et al. (2015a) no estrato lenhoso em savanas de Roraima; Ferreira et al. (2015b) e Aguiar et al. (2018) em um cerrado sensu stricto no Gurupi (TO); Silva et al. (2015) com 62 espécies para as savanas do Amapá; Oliveira et al. (2020) com 50 espécies para o Maranhão e 20 espécies arbóreas na savana de Vigia (PA) por Campos e Jardim (2020), Manjante e Massuque (2019) em savanas do distrito de Sanga, província de Niassa, Moçambique onde Fabaceae e Euphorbiaceae foram dominantes em número de espécies 23 espécies arbóreas em savanas de Alter do Chão (PA) (Lima et al., 2020).

Esta comparação reforça a presença das duas famílias e das três espécies comuns nas savanas amazônicas. Para Ferreira et al. (2015a)

B.crassifolia nos municípios de Vigia (4,662 m².ha⁻¹), Maracanã (3,780 m².ha⁻¹) e Cametá (1,967 m².ha⁻¹); para *S.convallariodora* em Salvaterra (2,831 m².ha⁻¹) e *C.americana* em Cachoeira do Arari (4,897 m².ha⁻¹).

essas espécies são típicas de ambiente secos e sujeitos a passagem do fogo. O argumento adotado por Neri et al. (2012) para a dominância de um grupo de espécies é de que o solo é o fator ecológico preponderante na distribuição dos tipos de savana exercendo influência na composição florística e na estrutura da vegetação.

Este argumento também está de acordo com Maracahipes-Santos et al. (2017) quando concluíram que os efeitos combinados dos solos e da distância geográfica, em vez da influência individual de cada fator, podem ser responsáveis por uma parcela substancial da variação na estrutura e composição de espécies da vegetação lenhosa das savanas. Para Costa-Coutinho et al. (2019), além da espacialização (lati-longitudinal), a diferenciação dessas savanas seriam moldadas pela sinergia dos fatores climáticos, ficando as menores variações relacionadas a aspectos edáficos pontuais.

A distribuição geográfica de *B.crassifolia* e *Curatella americana* está diretamente associada as alterações do regime de chuva e do tipo de solo que são fatores que influenciam na densidade da madeira (Jati e Maulaz, 2019). Para Amaral et al. (2016), *Curatella americana* ocorre preferencialmente em manchas disjuntas de Cerrado dispersas nas florestas úmidas nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima com frequência e abundância em ambientes com condições distróficas, em solos arenosos ácidos e com baixo conteúdo de nutrientes. A distribuição ampla de *Myrcia cuprea* desde o Brasil à Guiana

Francesa e Suriname e especificamente na região Norte (Amazonas, Amapá, Pará) e Nordeste (Maranhão) é consequência do padrão contínuo de floração e frutificação ao longo do ano e da adaptação aos diferentes tipos de solo (Trindade et al., 2018).

A maior quantidade de espécies exclusivas (18) foi encontrada nas savanas do município de Cachoeira do Arari o que representou 48,6% do total de espécies (37). Este fato pode estar associado pela ausência quase completa da cobertura do solo, pelo alto grau de insolação e evaporação e pela grande heterogeneidade topográfica (Feitosa et al., 2016; Mustin et al., 2017; Maracahipes-Santos et al., 2017) ou pela variabilidade da relação entre solos e as fitofisionomias quando constituídas principalmente por areia fina, argila e alumínio (Silva et al., 2015).

A área basal média entre todas as áreas foi de 2,2344 m².ha⁻¹. Em três áreas de savana *Byrsonima crassifolia* obteve a somatória de área basal equivalente a 10,409 m².ha⁻¹ e média de 3,4696 m².ha⁻¹, seguida por *Salvertia convallariodora* (2,831 m².ha⁻¹) e *Curatella americana* (4,897 m².ha⁻¹) nas outras duas savanas. Em geral, a área basal em savanas amazônicas está concentrada em uma ou até três espécies segundo Ferreira et al. (2015b) quando registraram em 3,6 ha em savanas do Gurupi (TO) a área de basal de 13,95 m².ha⁻¹ para *Myrcia splendens*, e de 9,69 m².ha⁻¹ para *Byrsonima stipulacea*.

A classe de altura I e as classes de diâmetro I e II concentraram o maior número de indivíduos. Essas classes também agruparam o maior número de indivíduos nas pesquisas de Andrade et al. (2019) e Ferreira et al. (2015b). Nas savanas paraense foi observada a presença de dois padrões de distribuição diamétrica em J invertido e o outro com uma distribuição diamétrica descontínua.

Para Mews et al. (2012) os padrões florístico e estrutural sugerem que a comunidade é constituída por muitos indivíduos de pequeno porte ou em fase inicial de estabelecimento correspondendo a um bom potencial de autoregeneração, recrutamento contínuo, fato geralmente relacionado com a ausência de perturbações ambientais. Neste contexto, é que Mustin et al. (2017) afirmam que para entender o *status* de conservação das savanas amazônicas do Amapá é necessário o conhecimento florístico e estrutural associado ao padrão ambiental para garantir o futuro desses habitats únicos e ameaçados.

Essa assertiva está de acordo com Cerri et al. (2018) para os cerrados de Rondônia e Stier et al. (2020) quando asseguram que o conhecimento sobre a flora local e suas relações ecológicas pode aumentar a conscientização dos formuladores de políticas e da sociedade em geral sobre a fragilidade das savanas e a raridade de espécies e o alto valor ecológico e cultural ameaçados por práticas agrícolas, espécies invasoras e loteamentos. Para tal, deve-se mensurar os impactos de diferentes políticas na natureza, cenários representando os resultados desejados para biodiversidade e serviços ecossistêmicos que poderão ser usados para informar como políticas podem garantir a integridade das savanas (Resende et al., 2020).

Conclusão

As formações vegetais investigadas exibem floras de riquezas variadas com muitas espécies típicas das savanas amazônicas, ou seja, indicadoras de transição dos Domínios Amazônico e de Cerrado. Se por um lado constatou-se um mosaico de floras individuais, com substancial mudança na composição das espécies, por outro verificou-se predominância de algumas espécies e hiperdominância de suas populações. As médias das classes de altura e diâmetro do caule ao nível do solo foram similares ao longo das áreas, evidenciando padrões intraclasses e exibindo estágios sucessionais iniciais de seus indivíduos. Isso possivelmente depende das suas condições ambientais inerentes e das ações antrópicas sofridas, bem como dos históricos de uso e ocupação, embora corresponda a paisagens naturais sob baixo impacto antrópico.

Agradecimentos

Ao apoio financeiro do projeto “Caracterização dos Fatores Ambientais que Interferem na Conservação das Comunidades Vegetais dos Cerrados do Norte e Nordeste do Brasil” (Edital Universal/MCTI/CNPq N° 01/2016-Processo 429317/2016-6).

Referências

- Aguiar, B.A.C., Camargo, M.O., Ferreira, R.Q.S., Teixeira, P.R., Silva, R.R., Souza, P.B., 2018. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de cerrado *sensu stricto*, Gurupi, Tocantins. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável 13, 45-51. DOI: 10.18378/rvads.v13i1.5271.
- Amaral, D.D., Rocha, A.E.S., Pereira, J.L.G., Costa-Neto, S.V., 2019. Identificação dos

- subtipos de savanas na Amazônia oriental (Pará e Amapá, Brasil) com uma chave dicotômica de individualização. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat. 14, 183-195.
- Amaral, D.D., Costa Neto, S.V., Jardim, M.A.G., Santos, J.U.M., Bastos, M.N.C., 2016. *Curatella americana* L. (Dilleniaceae): primeira ocorrência nas restingas do litoral da Amazônia. R. bras. Bioci. 14, 257-262.
- Andrade, F.N., Lopes, J.B., Barros, R.F.M., Lopes, C.G.R., Sousa, H.S., 2019. Composição florística e estrutural de uma área de transição entre cerrado e caatinga em assentamento rural no município de Milton Brandão-PI, Brasil. Sci.For. 47, 203-215. DOI: 10.18671/scifor.v47n122.04.
- APG. Angiosperm Phylogeny Group IV., 2016. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181, 1-20.
- Campos, A.C.S., Jardim, M.A.G., 2020. Composição florística da regeneração de um trecho de savana na Amazônia Oriental. Revista Brasileira de Geografia Física 13, 2506-2518. DOI: 10.26848/rbgf.v13.6.p2506-2518.
- Castro, A.A.J.F., Farias, R.R.S., 2010. Protocolo de avaliação fitossociológica mínima (PAFM): uma proposta metodológica para o estudo do componente lenhoso da vegetação do Nordeste. In: Castro, A. A. J. F., Arzabe, C., Castro, N. M. C. F. (Orgs.). Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí. Teresina: EDUFPI, pg.11-24.
- Carvalho, W.D., Mustin, K., 2017. The highly threatened and little known Amazonian savannahs. Nature Ecology & Evolution 1,100-124. DOI:10.1038/s41559-017-0100.
- Cerri, C.E.P., Cerri, C.C., Maia, S.M.F., Cherubin, M.R., Feigl, B.J., Lal, R., 2018. Reducing Amazon Deforestation through Agricultural Intensification in the Cerrado for Advancing Food Security and Mitigating Climate Change. Sustainability 10, 989-996. DOI:10.3390/su10040989.
- Cientec, 2016. Sistema para análises fitossociológicas e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Versão 4. Viçosa, Costa-Coutinho, J.M., Jardim, M.A.G., Castro, A.A.J.F., Viana-Júnior, A.B., 2019. Conexões biogeográficas de savanas brasileiras: partição da diversidade marginal e disjunta e conservação do trópico ecotonal setentrional em um *hotspot* de biodiversidade. Revista Brasileira de Geografia Física 12, 2406-2427. DOI: 10.26848/rbgf.v12.7.p2503-2521.
- Feitosa, K.K.A., Vale Júnior, J.F., Schaefer, C.E.G., Sousa, M.I.L., Nascimento, P.P.R., 2016. Relações solo-vegetação em “ilhas” florestais e savanas adjacentes, no nordeste de Roraima. Ciência Florestal 26, 135-146. DOI: 10.5902/1980509821098.
- Ferreira, R.Q.S., Santos, L.A.C., Texeira, P.R., Borges, L., Souza, P.B., 2020. Estrutura Fitossociológica de um Cerrado Ssensu Stricto, em Gurupi, Tocantins. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science 9, 316-29. DOI:10.21664/2238-8869.2020v9i1.p316-329.
- Ferreira, C.S., Carmo, W.S., Graciano-Ribeiro, D., Oliveira, J.M.F., Melo, R.B.M., Franco, A.C., 2015a. Anatomia da lâmina foliar de onze espécies lenhosas dominantes nas savanas de Roraima. Acta Amazonica 45, 337-346. DOI: 10.1590/1809-4392201500363.
- Ferreira, R.Q.S., Camargo, M.O., Souza, P.B., Andrade, V.C.L., 2015b. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*, Gurupi – TO. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável 10, 229 – 235. DOI: 10.18378/rvads.v10i1.2996.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística., 2012. Manuais técnicos em geociências: manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro.
- Jati, S.R., Maulaz, C.F., 2019. Densidade da madeira de *Curatella americana* e *Byrsonima crassifolia* no ecótono e região central na savana aberta de Roraima, Brasil. Revista de Geografia Acadêmica 13, 62-73.
- Lehmann, C.E.R., Anderson, T.M., Sankaran, M., Higgins, S.I., Archibald, S., Hoffmann, W.A., 2014. Savanna vegetation-fire-climate relationships differ among continents. Science 343, 548-52.
- Lima, J.M., Castro, A.B., Lima, A.P., Magnusson, W.E., Landeiro, V.M., Fadini, R.F., 2020. Influência do regime de queimadas sobre a riqueza e composição florística de uma savana isolada na Amazônia - Peld Oeste do Pará. Oecologia Australis 24, 301-316. DOI:10.4257/oeco.2020.2402.06
- Manjante, M.J., Massuque, J.Z., 2019. Composição florística e estrutura da vegetação da savana de Miombo em dois ambientes distintos no Distrito de Sanga, Norte de Moçambique. Revista Ibero-Americana de

- Ciências Ambientais 10, 76-88. DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2019.001.0007.
- Maracahipes-Santos, L., Lenzab, E., Santos, J.O., Mews, H.A., Oliveira, B., 2017. Effects of soil and space on the woody species composition and vegetation structure of three Cerrado phytophysionomies in the Cerrado-Amazon transition. *Braz. J. Biol.* 77, 830-839. DOI:10.1590/1519-6984.02016.
- Mews, H.A., Marimon, B.S., Maracahipes, L., Oliveira, E.A., 2012. Análise temporal das distribuições de diâmetros e alturas de uma Floresta Estacional Semidecidual na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Leste do Mato Grosso, Brasil. *Biotemas* 25, 33-43. DOI: 10.5007/2175-7925.2012v25n2p33.
- Mustin, K., Carvalho, W.D., Hilário, R.R., Costa Neto, S.V., Silva, C.R., Vasconcelos, I.M., Castro, I.J., Eilers, V., Kauano, E.E., Mendes-Junior, R.N.G., Funi, C., Fearnside, P.M., Silva, J.M.C., Euler, A.M.C., Toledo, J.J., 2017. Biodiversity, threats and conservation challenges in the Cerrado of Amapá, an Amazonian savana. *Nature Conservation* 22, 107-127. DOI: 10.3897/natureconservation.22.13823.
- Neri, A.V., Schaefer, C.E.G.R., Silva, A.F., Souza, A.L., 2012. The influence of soils on the floristic composition and community structure of an area of Brazilian Cerrado vegetation. *Edinburgh Journal of Botany* 69, 1-27. DOI: 10.1017/S0960428611000382.
- Oliveira, R.F.O., Oliveira, R.R., Silva, G.S., Gomes, G.S., 2020. Composição florística e fitossociológica da família Leguminosae Juss. em fragmentos de Cerrado, do Leste do Maranhão, Brasil. *Research, Society and Development* 9, 35-48. DOI:10.33448/rsd-v9i5.3128.
- Resende, F.M., Denman, L.A.C., Selva, G.V., Campanhão, L.M.B., Nobre, L.R.G., Jimenez, Y.G., Lima, E.M., Niemeyer, J., 2020. A conceptual model to assess the impact of anthropogenic drivers on water-related ecosystem services in the Brazilian Cerrado. *Biota Neotropica* 20, 1-12. DOI: 10.1590/1676-0611-bn-2019-0899.
- Rocha, A.E.S., Costa Neto, S.V., 2019. Florística e fitossociologia do estrato herbáceo/arbustivo em 19 áreas de savanas amazônicas, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.* 14, 159-181.
- Rocha, A.E.S., Miranda, I.S., Costa Neto, S.V., 2014. Composição florística e chave de identificação das Poaceae ocorrentes nas savanas costeiras amazônicas, Brasil. *Acta Amazonica* 44, 301-314. DOI: 10.1590/1809-4392201305173.
- Schmidt, I.B., Eloy, L., 2020. Fire regime in the Brazilian Savanna: Recent changes, policy and management. *Flora* 2068, 1-5. DOI:10.1016/j.flora.2020.151613
- Silva, W. L., Costa Neto, S. V., Soares, M.V.B., 2015. Diversidade de Leguminosae em savanas do Amapá. *Biota Amazônia* 5, 83-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p83-89>.
- Silva, R.B.M., Francelino, M.R., Moura, P.A., Moura, T.A., Pereira, M.G., Oliveira, C.P., 2015. Relação solo/vegetação em ambiente de cerrado sobre influência do grupo Urucua. *Ciência Florestal* 25, 363-373.
- Stier, A., Carvalho, W.D., Rostain, S., Catzefflis, F., Claessens, O., Dewynter, M., McKey, D., Mustin, K., Palisse, M., Thoisy, B., 2020. The Amazonian Savannas of French Guiana: Cultural and Social Importance, Biodiversity, and Conservation Challenges. *Tropical Conservation Science* 13, 1-21. DOI: 10.1177/1940082919900471.
- Trindade, J.R., Rosário, A.S., Santos, J.U.M., 2018. Flora das cangas da Serra dos Carajás, Pará, Brasil: Myrtaceae. *Rodriguésia* 69, 1259-1277. DOI: 10.1590/2175-7860201869327.