



**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ**

**FUNCTIONAL DIVERSITY AND PHYTOOSOCIOLOGY OF CLOTHING SPECIES OF TERESINA BOTANICAL GARDEN, PIAUÍ**

**DIVERSIDAD FUNCIONAL Y FITOSOCIOLOGÍA DE ESPECIES MADERAS DEL JARDÍN BOTÁNICO DE TERESINA, PIAUÍ**

<sup>1</sup>Vanessa Fernanda da Silva Sousa; <sup>2</sup>Tony César de Sousa Oliveira.; <sup>3</sup>Antonio Alberto Jorge Farias Castro; <sup>4</sup>Raimundo Nonato Lopes e <sup>5</sup>Ruth Raquel Soares de Farias

1vanessa\_fernandass@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8591-5896>

2tonycsoliveira@usp.br, <https://orcid.org/0000-0001-6209-3829>

3alberto Jorgecastro@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2349-3843>

4rnlopes2008@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1641-610X>

5ruthraquelsf@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0988-0900>

Recebido: 07/10/2023

Publicado: 08/05/2024

**RESUMO**

O objetivo principal desse trabalho foi mensurar a diversidade taxonômica das espécies arbustivo-arbóreo de fragmentos com fitofisionomia de cerrado presentes no Jardim Botânico de Teresina e estudar a diversidade funcional das espécies mais dominantes da área, procurando correlacioná-las. Para o levantamento florístico e fitossociologia, alocou-se 10 parcelas de tamanhos variáveis conforme a existência de fitofisionomias típicas de cerrado, amostrando-se todos os indivíduos com diâmetro do caule  $\geq 3$  cm, tomado a 30 cm acima do nível do solo. Registrou-se 2.107 indivíduos, distribuídos em 32 famílias, 57 gêneros e 63 espécies e 12 ainda não determinadas. Fabaceae e Myrtaceae foram as famílias mais representativas em número de espécies e de indivíduos. *Parkia platycephala* foi a espécie com maior Valor de Importância (VI), semelhante a resultados de outros estudos em áreas com o mesmo tipo vegetacional. Para o estudo da diversidade funcional, calculou-se a riqueza funcional, equitabilidade funcional, a divergência funcional e entropia de Rao. Além disso, analisou-se os traços funcionais: área foliar ( $\text{cm}^2$ ), densidade da madeira ( $\text{g/cm}^3$ ) e altura máxima (m). Funcionalmente, os resultados revelam que as áreas mais diversas taxonomicamente também foram as que apresentaram maior diversidade funcional, o que permitiu conhecer algumas das características que têm influência nos processos da comunidade.

**Palavras-chave:** Cerrado. Diversidade vegetal. Traços funcionais.

**ABSTRACT**

The main objective of this work was to measure the taxonomic diversity of shrub-tree species of fragments with cerrado phytophysiology present in Teresina Botanic Garden and to study the functional diversity of the most dominant species of the area, trying to correlate them. For the floristic survey and phytosociology, 10 plots of variable sizes were allocated according to the existence of typical cerrado phytophysionomies, and all individuals with stem diameter  $\geq 3$  cm were sampled at 30 cm above the soil level. There were 2,107 individuals distributed in 32 families, 57 genera and 63 species, and 12 were not yet identified. Fabaceae and Myrtaceae were the most representative families in number of species and individuals. *Parkia platycephala* was the species with the highest value of importance (VI), similar to results of other studies in areas with the same vegetation type. For the study of functional

diversity, functional richness, functional equitability, functional divergence and Rao entropy were calculated. In addition, functional traits were analyzed: leaf area (cm<sup>2</sup>), wood density (g / cm<sup>3</sup>) and maximum height (m). Functionally, the results reveal that the most diverse areas of taxonomy were also those that presented greater functional diversity, which allowed to know some of the characteristics that have influence in the processes of the community.

**Keywords:** Functional traits. Plant diversity. Thick.

## RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo fue medir la diversidad taxonómica de especies arbustivas en fragmentos con fitofisionomía de cerrado presentes en el Jardín Botánico Teresina y estudiar la diversidad funcional de las especies más dominantes en el área, buscando correlacionarlas. Para el estudio florístico y fitosociológico se asignaron 10 parcelas de tamaños variables según la existencia de fitofisionomías típicas de la sabana, muestreándose todos los individuos con diámetro de tallo  $\geq 3$  cm, tomados a 30 cm sobre el nivel del suelo. Se registraron 2,107 individuos, distribuidos en 32 familias, 57 géneros y 63 especies, 12 de las cuales aún no han sido determinadas. Fabaceae y Myrtaceae fueron las familias más representativas en cuanto a número de especies e individuos. *Parkia platycephala* fue la especie con mayor Valor de Importancia (VI), similar a resultados de otros estudios en áreas con el mismo tipo de vegetación. Para estudiar la diversidad funcional, se calcularon la riqueza funcional, la equidad funcional, la divergencia funcional y la entropía Rao. Además, se analizaron los rasgos funcionales: área foliar (cm<sup>2</sup>), densidad de la madera (g/cm<sup>3</sup>) y altura máxima (m). Funcionalmente, los resultados revelan que las áreas con mayor diversidad taxonómica también fueron aquellas con mayor diversidad funcional, lo que permitió comprender algunas de las características que influyen en los procesos comunitarios.

**Palabras clave:** Cerrado. Diversidad vegetal. Rasgos funcionales.

## 1 Introdução

A conservação da biodiversidade têm sido um dos maiores desafios da atualidade, tendo em vista o alto nível de antropismo nos ecossistemas naturais brasileiros (CHAVES et al., 2013). Fatores como o aquecimento global, aumento considerável da população mundial, diminuição da taxa de água potável disponível e o desmatamento acentuado em regiões tropicais, onde a diversidade biológica é mais concentrada, estão entre fatores que contribuem para o agravamento da crise ambiental que assola todo o planeta.

No Brasil, a crise ambiental afeta todos os biomas, sendo mais crítica na Mata Atlântica e no Cerrado. Nesse último, a perda da vegetação foi bastante acentuada nas últimas décadas, tendo esse bioma perdido em menos de cinquenta anos, metade de toda a sua extensão (SIMÕES, 2008; GANEM, 2010). No Piauí, o bioma cobre mais de 30% do território, exclusivamente, e que, se levando em conta as áreas de contato entre tipos de formações vegetais, como caatinga, carrasco, florestas estacionais, mata de babaçu (matas dicótilo-palmáceas) e outras, os cerrados piauienses atingem um percentual de ocupação de 47,7% (CASTRO et al., 1998; CEPRO, 1992). Já no município de Teresina, a floresta decidual

## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

secundária mista, o babaçual e o campo cerrado são os tipos vegetacionais de mais predominância, sendo encontrados neles mais de 22 parques, dos quais se destaca o Jardim Botânico de Teresina, uma das maiores áreas de preservação permanente da cidade, abrigando diversos espécimes vegetais (CEPRO 1996; TERESINA, 2002).

O Piauí é o estado nordestino onde o cerrado é mais expressivo, ocupando uma área de quase 12 milhões de hectares, o que corresponde a mais de 15% de todo cerrado do nordeste (CEPRO, 1992). No entanto, o domínio florístico vem sendo fortemente ameaçado, principalmente no que diz respeito ao desaparecimento de espécies vegetais nativas de grande importância ecológica e comercial, decorrentes de sua ocupação desordenada, especialmente na região sudoeste do estado, onde atualmente o desmatamento tem sido impulsionado para finalidades agrícolas e pecuárias (MESQUITA; CASTRO, 2007).

Os Cerrados estão entre os principais *hotspots* mundiais. O termo *hotspot* corresponde a áreas que apresentam um alto nível de endemismo entre as espécies e que paralelamente sofrem um forte grau de ameaça decorrente da ação antrópica (MITTERMEIER et al., 1999; ALHO, 2005; JENKINS; PIMM, 2006). Por conta dessa restrita distribuição, especificidades e vulnerabilidade a que as espécies endêmicas estão sujeitas, ações conservacionistas nessas áreas mostram-se essencialmente importantes (MITTERMEIER et al., 1999; HERO; HIDGWAY, 2006).

Nesse contexto, a fitossociologia mostra-se como uma ferramenta de grande importância no estudo de comunidades vegetais, na determinação e distribuição das espécies de maior importância dentro de comunidades, assim como na organização, desenvolvimento e classificação das mesmas (CASTRO, 2010; CHAVES et al., 2013). Por meio dessa ferramenta é possível verificar a hierarquia existente entre as espécies levantadas pelo método, podendo subsidiar ações e políticas de conservação, manejo e recuperação para essas áreas (BRITO et al., 2007; CHAVES et al., 2013).

Outra forma de analisar a diversidade da vegetação, que vem sendo bastante utilizada ultimamente é a mensuração da diversidade funcional. Enquanto a fitossociologia se preocupa com dados estruturais e quantitativos dentro de uma comunidade vegetal, a diversidade de traços funcionais se interessa em classificar as espécies em grupos que se relacionam diretamente com as funções do ecossistema (LAVOREL et al., 1997).

Violle et al. (2007) definem como traço funcional, caracteres de ordem morfológica, fisiológica ou fenológica apreciável ao nível de indivíduo que interferem na eficiência biológica, podendo influenciar no crescimento, reprodução e sobrevivência destes.

Para Lavorel et al. (1997), os grupos funcionais podem ser conceituados como um conjunto de espécies que compartilham similaridades funcionais e que respondem de forma semelhante aos estímulos do ambiente.

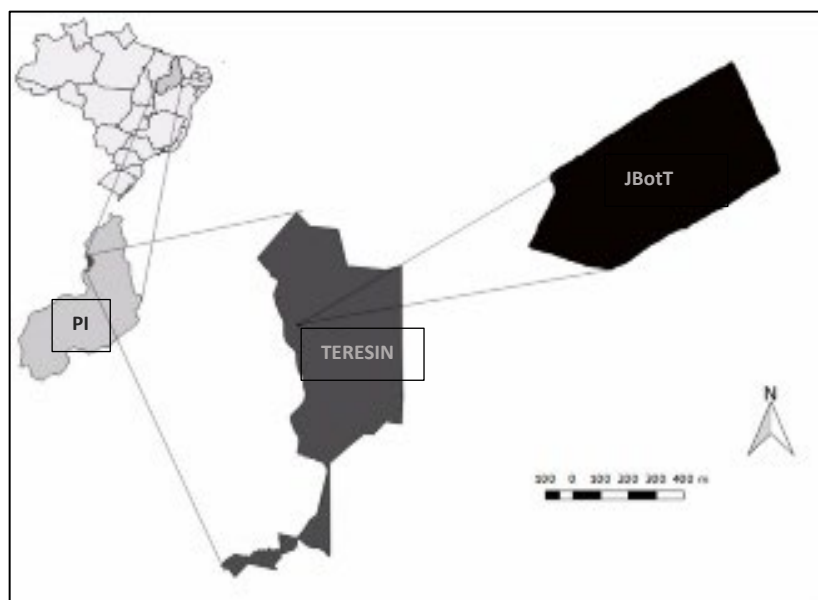
Desse modo, objetivou-se com esse trabalho mensurar a diversidade taxonômica das espécies arbustivo-arbóreo de fragmentos com fitofisionomia de cerrado presentes no Jardim Botânico de Teresina e estudar a diversidade funcional das espécies mais dominantes da área, procurando correlacioná-las.

## 2 Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Jardim Botânico de Teresina, uma área de 36 hectares, localizado na Avenida Prefeito Freitas Neto, bairro Mocambinho, município de Teresina, Piauí ( $42^{\circ}48'36.779''$  N  $5^{\circ}1'52.80''$ W) (Figura 1). A vegetação de Teresina compõe-se de florestas mistas subcaducifólias, babaçuais e áreas transicionais entre cerrado e matas de babaçu. Dessas, o cerrado e o cerradão correspondem ao tipo vegetacional mais comum (TERESINA, 1993).

JBotT,



**Figura 1.**  
**Localização do**  
**Teresina-PI com**  
**alterações**

Fonte: Sousa (2016).

# DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

## 2.2 Caracterização do solo

As análises físicas e químicas das 16 amostras de solo demonstraram que todos os teores de cátions trocáveis apresentaram baixos valores. O ( $\text{Ca}^{2+}$ ) variou de 0,3 a 1,7, de 0,1 a 0,6 ( $\text{Mg}^{2+}$ ) e 0,3 a 1,9 de ( $\text{Al}^{3+}$ ). A capacidade de troca catiônica (CTC (T) foi baixa, variando de 3,3 a 8,0. O pH em água valores tiveram valores que variaram de 4,4 a 5,0. Os valores de (V) também foram muito abaixo dos percentuais esperados para áreas onde o solo é fértil, não chegando a 32%, tendo em vista que o mínimo para esse índice é de 50%, demonstrando que o solo em questão, apresenta baixa fertilidade, acidez elevada e se caracteriza como um solo distrófico.

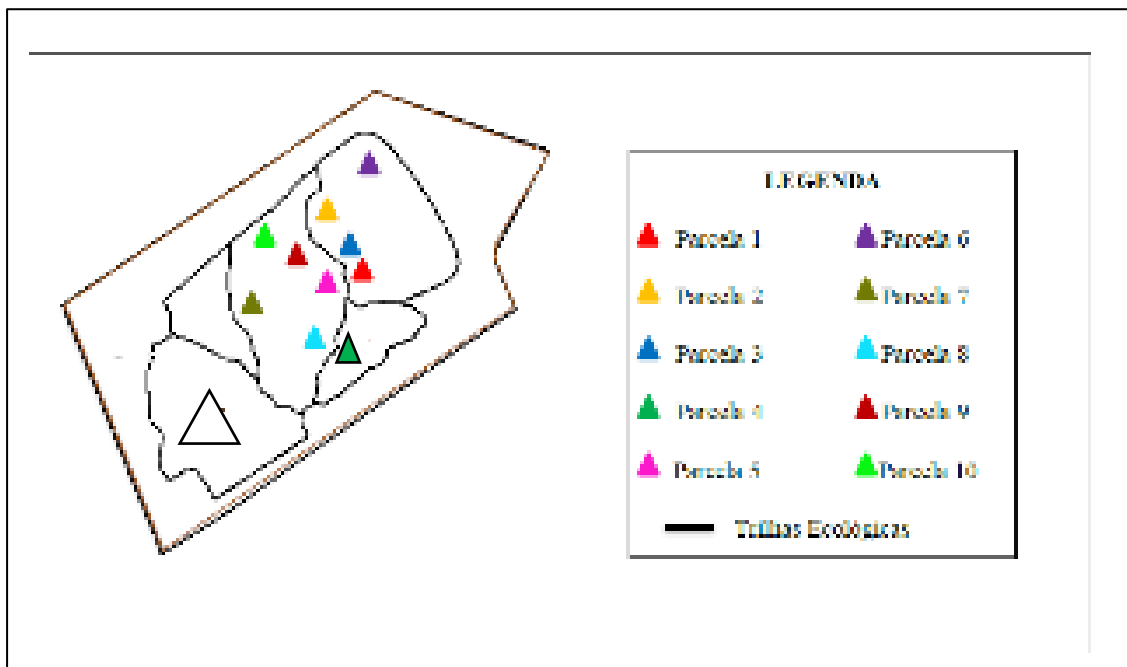
As amostras foram retiradas do horizonte A, primeiro horizonte do solo, uma vez que as amostras não ultrapassaram os 30 cm de profundidade, sendo, portanto, superficiais. Isso significa que todas as amostras se mostraram ricas em matéria orgânica e conseqüentemente mais escuras que os estratos inferiores, sendo possível inferir que se trata de um Latossolo ou de um Argissolo.

## 2.3 Amostragem da vegetação

Para o estudo da vegetação utilizou-se o método de parcelas (MÜELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 2002) e seguiu-se o Protocolo de Avaliações Fitossociológicas Mínimas (PAFM), Castro e Farias (2010), que considera o mínimo de um (1) hectare de área amostrada, considerando o mínimo de 30 indivíduos por subunidade amostral.

O critério de reconhecimento da fisionomia de “cerradão” foi eleito como prioritário, apesar de subjetivo, uma vez que a área do JbotT é entrecortada por muitas trilhas de caminhada e por tal motivo o tamanho das parcelas variou para poder-se estabelecer uma área amostrada de no mínimo 01 hectare, respeitando-se também a influência/permanência da vegetação do entorno de cada unidade amostral. Assim, alocou-se 10 parcelas de tamanhos variáveis ao longo do parque, sendo 1 de 60x50m, 1 de 20x40m, 4 de 20x30 e 4 de 20x50m, totalizando uma área amostral de 10.200m<sup>2</sup>, ultrapassando a área mínima exigida pelo PAFM (Figura 2).

Figura 2: Distribuição das parcelas ao longo do JBotT.



Fonte: Autores (2017).

Nessas parcelas, foram amostrados apenas indivíduos que apresentavam diâmetro do caule  $\geq 3$  cm, tomado a 30 cm acima do nível do solo, bem como pela altura dos indivíduos lenhosos vivos. Para cada fragmento foram tomadas às coordenadas geográficas com a utilização de GPS (Global Position System).

Os indivíduos amostrados nas parcelas foram registrados em fichas botânicas específicas, seguindo a metodologia de Castro (2001), e posteriormente identificadas por meio de bibliografia especializada, consulta a outros herbários nacionais e/ou enviados a especialistas. O material coletado foi herborizado e processado segundo técnicas usuais (MORI et al., 1989) e incorporados ao acervo do Herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí.

Para a classificação botânica adotou-se o sistema de Cronquist (1988) e APG IV (2016). A revisão da nomenclatura botânica foi realizada pelo programa REFLORA (Flora do Brasil 2017).

As análises dos dados fitossociológicos (densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, frequência absoluta, frequência relativa, Valor de

# DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

Importância (VI), Valor de Cobertura (VC), índice de Shannon, dentre outros foram obtidas analisando e confrontando os dados gerados pelo programa Mata Nativa 4 (CIENITEC, 2004).

## 2.4 Diversidade funcional

Das espécies estimadas no levantamento taxonômico, analisou-se por meio de pesquisa bibliográfica, traços morfológicos, reprodutivos e vegetativos de dezoito espécies mais dominantes da área, e quando escassas informações nesse nível se estimaram os traços ao nível de gênero. Para Funk e Wolf (2016) por meio dos traços funcionais é possível entender a diversidade de processos ecológicos do ambiente como aspectos reprodutivos, competição e adaptação da espécie. Os traços funcionais analisados foram: área foliar ( $\text{cm}^2$ ), densidade da madeira ( $\text{g/cm}^3$ ) e altura máxima (m) (CORNELISSEN et al., 2003).

Para a mensuração da diversidade funcional, analisou-se os índices de riqueza funcional e equitabilidade funcional em cada parcela, preconizado por Mason et al. (2005) e a divergência funcional proposta por Villéger et al. (2008). Já para os traços funcionais calcularam-se as médias ponderadas da comunidade (CWM – Community-WeightedMean) (LAVOREL et al., 2007).

Pelo software R (Development Core Team, 2013), analisaram-se os índices funcionais: riqueza (Fric), equitabilidade (Feve), diversidade (Fdiv), dispersão (Fdis), e entropia quadrática de Rao (RAO, 1982), como forma de entender os aspectos que influenciam na diversidade funcional (LALIBERTÉ; LEGENDRE, 2010; PLA et al., 2011).

## 3 Resultados e Discussão

### 3.1 Diversidade taxonômica

Registrou-se no levantamento 2107 indivíduos lenhosos, o que corresponde a uma média de 210,7 ind./parcela. A parcela de número cinco foi a mais expressiva em número de indivíduos (299) já a parcela número quatro foi a que teve o menor número (129). Apesar de apresentar o maior número de indivíduos, a parcela cinco foi a que teve o menor número de espécies (31). Em contrapartida, a parcela oito foi a mais diversa em número de espécies (45) mesmo sendo umas das cinco parcelas com menor número de indivíduos. Isso demonstra a

grande diversidade de espécies vegetais do JBotT, principalmente em algumas unidades amostrais. O Coeficiente de variação foi alto, de 27,92% se comparado ao trabalho de Castro et al. (2009) realizado na Serra Vermelha, região sudeste do Piauí, onde o coeficiente de variação foi de 20,77% e que para o autor é adequado para comunidades naturais de vegetação.

Do total de indivíduos amostrados, 63 (66,3%) foram determinados ao nível de espécie, 8 (8,3%) ao nível de gênero, 12 (12,6%) até o nível de família e 13 (13,6%) ainda não foram determinados botanicamente (Tabela 1). Das famílias amostradas, dezesseis delas (50%) estão representadas por apenas uma espécie.

A riqueza da área se assemelha aos valores encontrados nos trabalhos de Sousa et al. (2009) na Serra de Santo Antônio no município de Campo Maior-PI, que registrou 2646 indivíduos, distribuídos em 31 famílias, 51 gêneros e 63 espécies; Alencar et al. (2007) em cerradão da Chapada do Araripe, município de Crato, no Ceará com 87 espécies e 54 gêneros, distribuídos em 65 famílias; Alves et al. (2013) que registraram 74 espécies e 35 famílias em remanescentes de cerradão em Uberlândia, Minas Gerais; e de Gomes-Silva et al. (2008), em uma área de cerradão no estado do Maranhão. Por outro lado, quando comparada ao trabalho de Mendes (2008) em uma área de cerradão no município de São Bernardo, no estado do Maranhão que registrou 44 espécies, 35 gêneros e 28 famílias, a área mostrou-se mais diversa.



**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAUÍ**

**Tabela 1:** Lista Florística de famílias e espécies da comunidade lenhosas em fragmentos de Cerrado no Jardim Botânico de Teresina.

Famílias	Nome Científico	Nome vulgar	N
ACHARIACEAE			43
	<i>Lindackeria ovata</i> (Benth.) Gilg	Mamoninha	43
ANACARDIACEAE			19
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajuí	7
	Indeterminada 29	-----	3
	<i>Myracrodrum urundeuva</i> Allemão	Aroeira	9
ANNONACEAE			20
			5
	<i>Oxandra reticulata</i> Maas	cundurubranco	43
	<i>Oxandra sessiflora</i> R. E. Fries	cundurupreto	16
			2
APOCYNACEAE			59

	<i>Aspidosperma multiflorum</i> A. DC.	piquiá-da-casca-grossa	16
	<i>Aspidosperma subcanum</i> Mart. ex. A. DC.	piquiá-da-casca-fina	3
	<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart. & Zucc.	-----	11
	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	Janaguba	28
	Indeterminada 15	-----	1
ARECACEAE			73
	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Tucum	57
	<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Pati	16
BIGNONIACEAE			14
			9
	<i>Fridericia dispar</i> (Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann	bugi-da-folha-dura	95
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	pau-d'arco-amarelo	38
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	pau-d'arco-casco-de-burro	16
BIXACEAE			8

**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAUÍ**

	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng	algodão-brabo	8
CACTACEAE			2
	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	2
CAESALPINIACEAE			15
	<i>Bauhinia dubia</i> G. Don	Mororó	12
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	3
CARYOCARACEAE			1
	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Piqui	1
COMBRETACEAE			42
	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mufumbo-branco	15
	<i>Combretum melliflum</i> Eichler	farinha-seca	27
			19
			1
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	catinga-de-porco	1

			1
	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.)Eichl	Mirindiba	1
DILLENiaceae			47
	<i>Davilla sp.</i> Vand.	cipó-de-fogo	15
	<i>Dicella bracteosa</i> (A.Juss.) Griseb.	cipó-preto	32
ERYTHROXYLACEAE			5
	<i>Erythroxylum bezerrae</i> Plowman	-----	3
	<i>Erythroxylum sp.1</i>	-----	1
	<i>Erythroxylum sp.2</i>	-----	1
FABACEAE			29
			0
	<i>Acacia sp.</i> Mill.	espinheiro-branco	6
	<i>Andira cf. paniculata</i> Benth	angelim	2
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	sucupira	1
	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	Pódoi	78
	<i>Dimorphandra gardineriana</i> Tul.	fava-d'anta	5
	<i>Dipteryx sp.</i> Schreb.	Dipiterix	1

**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAUÍ**

	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne	Jatobá	47
	Indeterminada 9	-----	16
	Indeterminada 12	-----	4
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Violete	13
	<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	quebra-machado	1
54	<i>Parkia platycephala</i> Benth	faveira-de-bolota	27
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Candeia	9
	<i>Pterocarpus</i> sp. Jacq.	pau-de-sangue	28
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargoso	54
SALICACEAE	<i>Casearia</i> sp. Jacq.	—	11
			3
			3
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	-----	60
	<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	-----	50

HIPPOCRATEACEAE			26
			7
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	-----	26
			7
LECYTHIDACEAE			13
	<i>Lecythis cf. pisonis</i> Cambess	Sapucaia	11
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers.) Mori	Sapucarana	2
KRAMERIACEAE			1
	<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil.	carrapicho-se-boi	1
MALPIGHIACEAE			1
	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H. B. & K.	Murici	1
MALVACEAE			3
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	2
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	Imbiratanha	1
MIMOSACEAE			11
	<i>Acacia riparia</i> (Kunth.)Britton & Rose Ex. Britton & Killip	unha-de-gato	19

**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAUÍ**

	<i>Anadenanthera columbrina</i> (Vell.) Brenan	angico-preto	10
	<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Barbatimão	1
MORACEAE			30
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Treé	Inharé	30
	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Guabiraba	43
MYRTACEAE	Indeterminada 1		211
	<i>Helicteris cf. heptandra</i> L. B. Sm.	Sacatrapo	3
	Indeterminada 2	-----	124
	Indeterminada 6	-----	15
	Indeterminada 16	-----	2
	Indeterminada 27	-----	4
	Indeterminada 28	-----	1
	Indeterminada 7	-----	4

	Indeterminada 11	-----	3
	<i>Psidium myrsinites</i> DC.	Araçá	12
	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	5
OCHNACEAE	<i>Ouratea</i> sp. Aubl.	Ouratea	1
OLACACEAE			5
	<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa	5
OPILIACEAE			25
	<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. F.	pau-marfim	25
RUBIACEAE			21
			5
	<i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A Rich. ex DC	Marmelada	18
			8
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Angélica	21
	<i>Tocoyena sellowiana</i> K. Schum.	Jenipapinho	6
SAPINDACEAE			8
	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	tingui-de-bola	8



**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAUÍ**

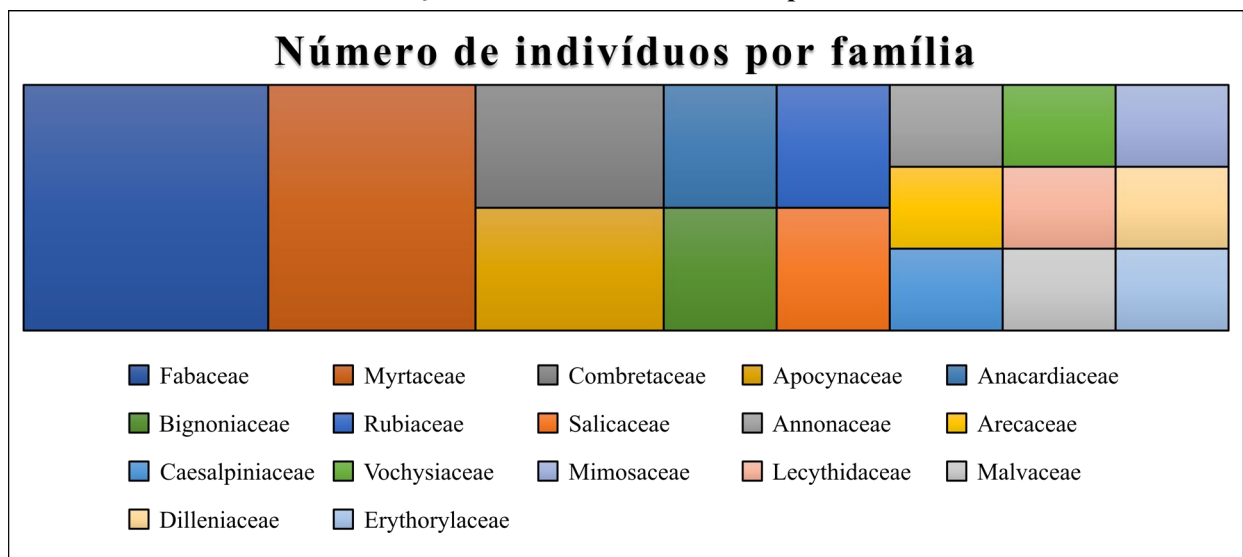
SAPOTACEAE			68
	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	pitomba-de-leite	68
SIMAROUBACEAE			3
	<i>Simarouba versicolor</i> A. St. Hil	Paraíba	3
VERBENACEAE			19
	<i>Vitex cymosa</i> Bert. Ex. Spreng	mama-cachorra	19
VOCHYSIACEAE			57
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-larga	41
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-miúda	16

**Fonte:** Autora (2017).

As oito famílias mais representativas em número de espécies foram: Fabaceae (14), Myrtaceae (10), Apocynaceae (5), Anacardiaceae (3), Bignoniaceae (3), Combretaceae (3), Saliaceae (3) e Rubiaceae (3), as demais famílias apresentaram uma ou duas espécies. Todas essas famílias também foram as mais representativas no trabalho de Castro et al. (2009) em remanescentes de vegetação em área de transição no sudeste do Piauí.

Fabaceae também foi a que mais se destacou em número de espécies (12) nos trabalhos de Mesquita e Castro (2007) em área de cerrados marginais, no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí e Medeiros (2008), nos cerrados de Carolina, no Maranhão que apresentou 13 espécies; de Mendes (2008). Para o trabalho de Alves et al. (2013) Fabaceae também foi a família mais rica em número de espécie (17), valor próximo ao encontrado nesse estudo. Fabaceae e Myrtaceae (Gráfico 1) também foram as mais representativas em número de espécies no trabalho de Pelizza e Dorigon (2014). A maior representatividade de Fabaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae e Vochysiaceae também foi verificada por Oliveira et al. (2012), no estado do Rio Grande do Norte. Com exceção da família Vochysiaceae, as demais estão entre as 10 mais ricas do bioma Cerrado (MENDONÇA et al., 1998).

**Gráfico 1: Distribuição do número de indivíduos por família do JbotT-PI.**



**Fonte:** Autora (2017).

A família Fabaceae além de ser considerada a maior família no Brasil, apresentando 2.100 espécies e 188 gêneros, dentre as quais 31 são endêmicas. Algumas espécies da família apresentam elevada capacidade de fixação biológica de nitrogênio, (LIMA, 2000; CORDEIRO, 2002; MARIMON-JUNIOR; HARIDASAN, 2005), fato que pode estar relacionado à abundância dessa família em diversos ambientes.

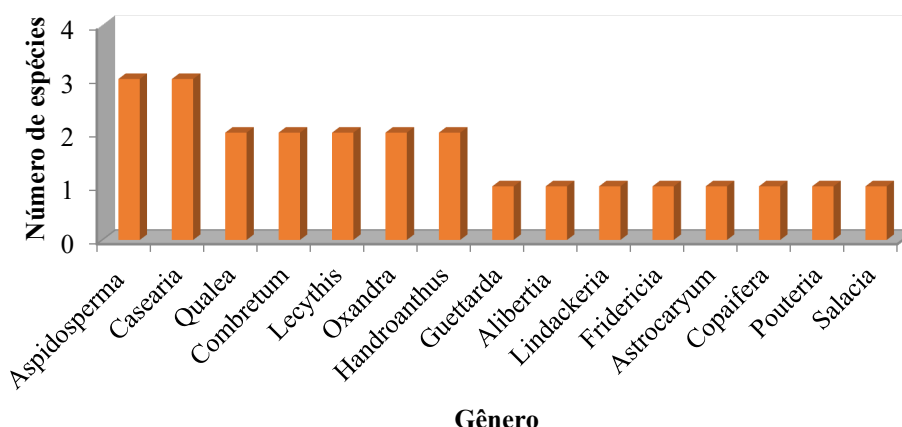
## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

Além de apresentar o maior número de espécies, a família Fabaceae também foi a mais representativa em número de indivíduos (307), seguida da família Hippocrateaceae (267) e da família Myrtaceae (210), que juntas representam cerca de 40% do total de indivíduos amostrados.

Em relação ao número de espécies, os gêneros que mais se destacaram foram *Aspidosperma* (3), *Casearia* (3), *Qualea* (2), *Combretum* (2), *Lecythis* (2), *Oxandra* (2) e *Handroanthus* (2), representando cerca de 27% das espécies amostradas. Os demais gêneros foram representados por apenas uma espécie cada, o que corresponde a quase 70% das espécies. Correlacionando família e gênero, *Combretum* e *Handroanthus* além de estarem entre os mais representativos, fazem parte de famílias que estão entre as de maior destaque em número de espécies. *Aspidosperma*, *Casearia* e *Combretum* formam as mais representativas no trabalho de Castro et al. (2009). O gênero *Combretum* também se destacou no trabalho de Mesquita e Castro (2007). Tal resultado demonstra que a maioria das espécies encontradas estão relacionadas a gêneros distintos, evidenciando a diversidade presente na área. Apesar de apresentarem apenas uma espécie, os gêneros *Salacia* (267), *Alibertia* (188), *Fridericia* (95) e *Copaifera* (78) foram os mais representativos em número de indivíduos quando comparados aos gêneros que tiveram o maior número de espécies (Gráfico 2).

**Gráfico 2: Gêneros mais representativos em número de espécies no JBotT-PI**

Fonte: Autora (2017).



O índice de Shannon para a área ( $H'$ ) foi de 3,53 nats/indivíduo, mostrando-se superior a todos os trabalhos verificados para a região nordeste, nos quais o índice variou 2,06 à 3,42

nats/ indivíduo. Esse valor foi próximo ao encontrado por de Pereira-Silva et al. (2004) em uma área de cerrado no estado de São Paulo, onde o índice de diversidade foi de  $H = 3,47 \text{ nat.ind.}^{-1}$  e ao de Horn Kunz (2009) em cerrado no Mato Grosso, com índice de  $H = (3,85)$ . Os valores encontrados no presente trabalho indicam uma alta diversidade florística na área estudada e pode estar relacionado ao fato de estar inserida em uma unidade de conservação.

Já o índice da equabilidade de Pielou (J) foi de 0,77, que demonstrou ter uma diversidade menor se comparado ao valor encontrado por Castro et al. (2009), de (J) 0,81. Já o índice de Simpson (C) foi de 0,95. Altos valores para esses dois índices confirmam que a diversidade da área é alta.

A densidade e a área basal por hectare foi de 2065,686 ind. ha<sup>-1</sup> e 23,746 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> respectivamente (Tabela 2). A densidade da área foi superior à encontrada nos levantamentos de Sousa (2009), Mendes (2008) e Mesquita e Castro (2007). Já em comparação com o trabalho de Conceição e Castro (2009), onde o valor foi de 4.278,33 ind/ha, a densidade se mostrou inferior. No trabalho de Mendes (2008) a área basal foi maior (28,18 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>) que a encontrada nesse estudo.

As espécies de maior abundância foram a *Salacia elliptica* (Mart. ex Schult.) G.Don (DA=261,8), *Alibertia edulis* (L. C. Rich.) A Rich. ex DC (DA=184,3), *Oxandra sessiflora* R. E. Fries (DA=157,8), *Fridericia dispar* (DA=93,1), *Copaifera coriacea* Mart. (DA=76,5), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. (DA=59,8), *Astrocaryum vulgare* Mart. (DA=55,9), *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke (DA=52,9) e *Hymenaea stignocarpa* Mart. Ex Hayne (DA=46,1) (Tabela 2). Esse padrão foi encontrado no trabalho de Horn Kunz (2009). Dessas espécies, *O. sessiflora*, *P. ramiflora* e *H. stignocarpa* também estiveram entre as vinte mais abundantes nos estudos de Mesquita e Castro (2007); Conceição e Castro (2009). Já as espécies *S. elliptica*, *O. sessiflora* e *A. vulgare* foram únicas no levantamento de Mesquita e Castro (2007).

## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

**Tabela 2: Espécies e morfoespécies arbustivo-arbóreas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: Família, Número de indivíduos (N), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de cobertura (VC e VC%) e Valor de Importância (VI e VI%).**

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
<i>Parkia platycephala</i> Benth	faveira-de-bolota	27	26,471	1,28	90,00	2,43	9,006	19,34	20,624	10,31	23,050	7,68	11,57	18,38	1,41
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G.Don		267	261,765	12,67	100,00	2,70	1,942	4,17	16,844	8,42	19,539	6,51	5,57	10,61	2,69
<i>Oxandra sessiflora</i> R. E. Fries	cunduru-preto	162	158,824	7,69	100,00	2,70	2,171	4,66	12,351	6,18	15,046	5,02	6,56	12,02	2,83
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	Pódoi	78	76,471	3,70	100,00	2,70	2,864	6,15	9,854	4,93	12,549	4,18	7,95	12,02	2,55
<i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A Rich. ex DC	Marmelada	188	184,314	8,92	80,00	2,16	0,551	1,18	10,106	5,05	12,263	4,09	4,83	7,35	1,98
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth. ) Ducke	Amargoso	54	52,941	2,56	90,00	2,43	2,779	5,97	8,531	4,27	10,957	3,65	8,44	14,14	4,24
Indeterminada 2	Myrtaceae II	124	121,569	5,89	100,00	2,70	0,882	1,89	7,780	3,89	10,475	3,49	6,16	9,90	2,83
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	pitomba-de-leite	68	66,667	3,23	100,00	2,70	2,041	4,38	7,610	3,80	10,305	3,44	7,29	11,31	1,70
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne	Jatobá	47	46,078	2,23	90,00	2,43	2,050	4,40	6,634	3,32	9,060	3,02	8,70	14,14	2,83

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel  
Soares de Farias

<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Tucum	57	55,882	2,71	80,00	2,16	1,691	3,63	6,338	3,17	8,494	2,83	8,14	10,61	5,66
<i>Fridericia dispar</i> (Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann	bugi-da-folha-dura	95	93,137	4,51	100,00	2,70	0,428	0,92	5,428	2,71	8,123	2,71	8,40	10,61	2,83
<i>Combretum melliflum</i> Eichler	farinha-seca	27	26,471	1,28	70,00	1,89	1,681	3,61	4,891	2,45	6,778	2,26	9,35	18,38	2,83
<i>Lindackeria ovata</i> (Benth.) Gilg	Mamoninha	43	42,157	2,04	90,00	2,43	0,952	2,04	4,085	2,04	6,511	2,17	6,76	11,31	3,54
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess		50	49,020	2,37	100,00	2,70	0,509	1,09	3,465	1,73	6,161	2,05	6,77	10,61	3,54
<i>Casearia sylvestres</i> Sw.		60	58,824	2,85	100,00	2,70	0,260	0,56	3,405	1,70	6,101	2,03	5,34	8,49	2,83
<i>Oxandra reticulata</i> Maas	cundurubranco	43	42,157	2,04	80,00	2,16	0,604	1,30	3,339	1,67	5,495	1,83	6,91	11,31	3,54
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	Janaguba	28	27,451	1,33	70,00	1,89	1,055	2,26	3,594	1,80	5,481	1,83	7,51	11,31	2,83
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	pau-d'arco-amarelo	38	37,255	1,80	80,00	2,16	0,670	1,44	3,243	1,62	5,400	1,80	7,50	12,73	2,83
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Treé	Inharé	30	29,412	1,42	40,00	1,08	1,260	2,71	4,130	2,06	5,208	1,74	8,49	11,31	4,24
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-larga	41	40,196	1,95	60,00	1,62	0,591	1,27	3,216	1,61	4,833	1,61	5,16	9,90	2,26

## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAÚ

<i>Dicella bracteosa</i> (A.Juss.) Griseb.	cipó-preto	32	31,373	1,52	90,00	2,43	0,310	0,67	2,185	1,09	4,611	1,54	7,70	11,03	4,24
<i>Pterocarpus</i> sp. Jacq.	pau-de-sangue	28	27,451	1,33	50,00	1,35	0,862	1,85	3,181	1,59	4,528	1,51	7,50	11,31	4,24
<i>Agonandra</i> <i>brasiliensis</i> Benth. & Hook. F.	pau-marfim	25	24,510	1,19	40,00	1,08	0,948	2,04	3,222	1,61	4,300	1,43	7,34	10,61	4,24
<i>Mimosa</i> <i>caesalpinifolia</i> Bent h.	unha-de-gato	19	18,627	0,90	60,00	1,62	0,710	1,52	2,426	1,21	4,043	1,35	6,92	9,90	4,24
<i>Campomanesia</i> <i>aromática</i> (Aubl.) Griseb..	Guabiraba	43	42,157	2,04	40,00	1,08	0,364	0,78	2,823	1,41	3,901	1,30	6,10	8,49	4,24
Indeterminada 4	cipó-descasquento	27	26,471	1,28	70,00	1,89	0,176	0,38	1,660	0,83	3,547	1,18	8,93	15,56	7,07
<i>Handroanthus</i> <i>ochraceus</i> (Cham.) Mattos	pau-d'arco-casco- de-burro	16	15,686	0,76	60,00	1,62	0,470	1,01	1,768	0,88	3,386	1,13	7,73	11,31	2,83
Indeterminada 5	parecido-com- quebra-machado	11	10,784	0,52	10,00	0,27	1,187	2,55	3,071	1,54	3,340	1,11	11,06	12,73	8,49
<i>Vitex cymosa</i> Bert. Ex. Spreng	mama-cachorra	19	18,627	0,90	60,00	1,62	0,329	0,71	1,609	0,80	3,227	1,08	7,18	9,90	4,24
<i>Guettarda</i> <i>viburnoides</i> Cham. & Schldl.	Angélica	21	20,588	1,00	60,00	1,62	0,249	0,53	1,532	0,77	3,149	1,05	6,47	8,49	4,24
<i>Combretum</i> <i>leprosum</i> Mart.	mufumbo-branco	15	14,706	0,71	70,00	1,89	0,072	0,16	0,867	0,43	2,754	0,92	6,62	11,31	4,24
Indeterminada 6	Myrtaceae I	15	14,706	0,71	60,00	1,62	0,046	0,10	0,810	0,41	2,427	0,81	5,07	6,93	2,83

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel  
Soares de Farias

<i>Aspidosperma multiflorum</i> A. DC.	piquiá-da-casca-grossa	16	15,686	0,76	50,00	1,35	0,123	0,26	1,024	0,51	2,371	0,79	6,90	19,80	3,54
<i>Myracrodrum urundeuva</i> Allemão	Aroeira	9	8,824	0,43	40,00	1,08	0,380	0,82	1,243	0,62	2,321	0,77	9,11	11,31	7,07
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajuí	7	6,863	0,33	50,00	1,35	0,298	0,64	0,972	0,49	2,319	0,77	7,68	11,31	4,95
<i>Bauhinia dubia</i> G. Don	Mororó	12	11,765	0,57	50,00	1,35	0,153	0,33	0,899	0,45	2,246	0,75	7,84	9,90	7,07
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-miúda	16	15,686	0,76	40,00	1,08	0,152	0,33	1,087	0,54	2,165	0,72	5,96	7,78	2,83
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	Sapucaia	11	10,784	0,52	40,00	1,08	0,255	0,55	1,071	0,54	2,149	0,72	7,59	8,49	4,24
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	5	4,902	0,24	40,00	1,08	0,383	0,82	1,061	0,53	2,139	0,71	8,77	11,31	7,07
<i>Anadenanthera columbrina</i> (Vell.) Brenan	angico-preto	10	9,804	0,47	30,00	0,81	0,343	0,74	1,211	0,61	2,019	0,67	8,70	10,61	7,07
Indeterminada 8	falsa-hirtella	20	19,608	0,95	30,00	0,81	0,116	0,25	1,199	0,60	2,008	0,67	5,91	7,78	3,54
Indeterminada 9	fabaceae-alada	16	15,686	0,76	20,00	0,54	0,311	0,67	1,427	0,71	1,966	0,66	7,91	9,90	5,66
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Candeia	9	8,824	0,43	40,00	1,08	0,184	0,39	0,821	0,41	1,900	0,63	6,99	10,61	4,95
<i>Psidium myrsinites</i> DC DC	Araçá	12	11,765	0,57	40,00	1,08	0,109	0,23	0,804	0,40	1,882	0,63	5,48	9,90	2,83
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng	algodão-brabo	8	7,843	0,38	50,00	1,35	0,071	0,15	0,532	0,27	1,879	0,63	6,33	8,49	3,54
<i>Davilla</i> sp. Vand.	cipó-de-fogo	15	14,706	0,71	40,00	1,08	0,036	0,08	0,789	0,39	1,867	0,62	6,98	11,31	3,54



**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAÚ**

<i>Syagrus cocoides</i> Mart.	Pati	16	15,686	0,76	20,00	0,54	0,248	0,53	1,291	0,65	1,830	0,61	6,24	8,49	3,54
<i>Aspidosperma</i> <i>pyrifolium</i>	piquiá-com-caule- sulcado	11	10,784	0,52	30,00	0,81	0,222	0,48	0,999	0,50	1,808	0,60	7,97	11,31	4,95
<i>Machaerium</i> <i>acutifolium</i> Vogel	Violete	13	12,745	0,62	30,00	0,81	0,159	0,34	0,958	0,48	1,766	0,59	7,02	8,49	4,24
<i>Andira cf.</i> <i>paniculata</i> Benth	Angelim	2	1,961	0,09	20,00	0,54	0,508	1,09	1,186	0,59	1,725	0,58	6,72	8,49	4,95
<i>Dimorphandra</i> <i>gardineriana</i> Tul.	fava-d'anta	5	4,902	0,24	30,00	0,81	0,273	0,59	0,824	0,41	1,632	0,54	8,06	10,61	6,79
<i>Magonia</i> <i>pubescens</i> A. St.- Hil.	tingui-de-bola	8	7,843	0,38	30,00	0,81	0,139	0,30	0,678	0,34	1,486	0,50	6,35	8,49	2,69
<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa	5	4,902	0,24	30,00	0,81	0,080	0,17	0,409	0,20	1,217	0,41	6,59	7,78	4,95
<i>Aspidosperma</i> <i>subcanum</i> Mart. ex. A. DC.	piquiá-da-casca- fina	3	2,941	0,14	30,00	0,81	0,120	0,26	0,399	0,20	1,208	0,40	9,43	10,61	8,49
<i>Tocoyena</i> <i>sellowiana</i> K. Schum.	Jenipapinho	6	5,882	0,28	30,00	0,81	0,030	0,07	0,350	0,18	1,159	0,39	4,67	7,78	2,55
Acacia sp.	espinheiro-branco	6	5,882	0,28	30,00	0,81	0,015	0,03	0,317	0,16	1,126	0,38	3,56	4,24	2,12
<i>Simarouba</i> <i>versicolor</i> A. St. Hil	Paraíba	3	2,941	0,14	20,00	0,54	0,116	0,25	0,392	0,20	0,931	0,31	8,96	9,90	7,07
<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	Piqui	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,276	0,59	0,640	0,32	0,910	0,30	10,00	10,00	10,00

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel

Soares de Farias

Indeterminada 27	myrtaceae-da-folha-miúda	4	3,922	0,19	20,00	0,54	0,029	0,06	0,253	0,13	0,792	0,26	6,75	7,07	6,36
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	pau-ferro	3	2,941	0,14	20,00	0,54	0,020	0,04	0,185	0,09	0,725	0,24	5,89	6,36	4,95
<i>Erythroxylum bezerrae</i> Plowman	Eritroxilum	3	2,941	0,14	20,00	0,54	0,020	0,04	0,186	0,09	0,725	0,24	5,89	7,78	4,24
Indeterminada 29	anacardiaceae-com-aculeo	3	2,941	0,14	20,00	0,54	0,011	0,02	0,166	0,08	0,705	0,23	5,89	6,36	5,66
<i>Helicteris cf. heptandra</i> L. B. Sm.	Sacatrapo	3	2,941	0,14	20,00	0,54	0,006	0,01	0,155	0,08	0,694	0,23	4,62	4,95	3,96
<i>Lecythis lurida</i> (Miers.) Mori	Sapucarana	2	1,961	0,09	20,00	0,54	0,024	0,05	0,146	0,07	0,685	0,23	6,01	8,49	3,54
Indeterminada 10	possível-gameleiro	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,162	0,35	0,396	0,20	0,666	0,22	9,90	9,90	9,90
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	2	1,961	0,09	20,00	0,54	0,011	0,02	0,119	0,06	0,658	0,22	3,39	4,24	2,55
Indeterminada 11	myrtaceae-sulcada	3	2,941	0,14	10,00	0,27	0,110	0,24	0,379	0,19	0,649	0,22	7,07	7,07	7,07
Indeterminada 3	---	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,102	0,22	0,267	0,13	0,537	0,18	14,14	14,14	14,14
Indeterminada 7	Myrtaceae III	4	3,922	0,19	10,00	0,27	0,015	0,03	0,222	0,11	0,492	0,16	4,67	5,66	4,24
Indeterminada 12	fabacea I	4	3,922	0,19	10,00	0,27	0,011	0,02	0,213	0,11	0,483	0,16	7,07	9,90	4,95
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	quebra-machado	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,068	0,15	0,193	0,10	0,463	0,15	11,31	11,31	11,31
<i>Ouratea sp.</i> Aubl.	ouratea-sem-latex	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,068	0,15	0,193	0,10	0,463	0,15	12,02	12,02	12,02
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	2	1,961	0,09	10,00	0,27	0,039	0,08	0,179	0,09	0,448	0,15	7,42	8,49	6,36

**DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA,  
PIAUÍ**

<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,056	0,12	0,168	0,08	0,438	0,15	9,19	9,19	9,19
<i>Casearia sp. 3</i>		3	2,941	0,14	10,00	0,27	0,011	0,02	0,167	0,08	0,436	0,15	4,86	6,36	3,96
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	catinga-de-porco	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,051	0,11	0,156	0,08	0,426	0,14	7,07	7,07	7,07
Indeterminada 1		2	1,961	0,09	10,00	0,27	0,027	0,06	0,152	0,08	0,421	0,14	6,72	7,07	6,36
Indeterminada 15	piquiá II	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,033	0,07	0,118	0,06	0,388	0,13	9,90	9,90	9,90
Indeterminada 16	myrtaceae-da-folha-grande	2	1,961	0,09	10,00	0,27	0,006	0,01	0,108	0,05	0,378	0,13	6,01	6,36	5,66
Indeterminada 17	falso-piquiá	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,023	0,05	0,096	0,05	0,365	0,12	8,49	8,49	8,49
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Barbatimão	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,020	0,04	0,091	0,05	0,360	0,12	7,07	7,07	7,07
Indeterminada 18	parecido-com-angelim	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,018	0,04	0,086	0,04	0,356	0,12	7,07	7,07	7,07
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	Imbiratanha	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,017	0,04	0,084	0,04	0,353	0,12	6,36	6,36	6,36
Indeterminada 19	desconhecida-com-Latex-caule-vermelho	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,011	0,02	0,070	0,04	0,340	0,11	8,49	8,49	8,49
<i>Dipiterix sp.</i> Schreb.	Dipiterix	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,008	0,02	0,065	0,03	0,335	0,11	7,78	7,78	7,78
Indeterminada 21	cipó-amarelo	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,007	0,01	0,062	0,03	0,332	0,11	9,90	9,90	9,90
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil.	carrapicho-de-boi	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,007	0,01	0,062	0,03	0,332	0,11	7,07	7,07	7,07

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel

Soares de Farias

Byrsonima crassifolia (L.) H. B. & K.	Murici	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,006	0,01	0,060	0,03	0,329	0,11	5,09	5,09	5,09
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Mirindiba	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,005	0,01	0,057	0,03	0,327	0,11	8,49	8,49	8,49
Indeterminada 22	eritroxylum-com- rametes	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,003	0,01	0,054	0,03	0,324	0,11	4,24	4,24	4,24
Indeterminada 28	myrtaceae-caule- branco	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,002	0,00	0,052	0,03	0,322	0,11	4,24	4,24	4,24
Indeterminada 23	murici-brabo	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,002	0,00	0,052	0,03	0,322	0,11	7,07	7,07	7,07
Indeterminada 24	eritroxilum-da- folha-grande-com- ovinhos	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,002	0,00	0,052	0,03	0,321	0,11	4,24	4,24	4,24
Indeterminada 25	nova-espécie-com- 3-espinhos-no- caule	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,002	0,00	0,052	0,03	0,321	0,11	5,66	5,66	5,66
Indeterminada 26	cipó-com-espinho	1	0,980	0,05	10,00	0,27	0,002	0,00	0,052	0,03	0,321	0,11	9,90	9,90	9,90
	*** Total	2107	2065,686	100,00	3710,00	100,00	46,561	100,0 0	200,00 0	100,00	300,00 0	100,0 0	7,39	19,80	1,41

## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

Ao fazer a análise da frequência absoluta das espécies, *Salacia elliptica*, *Fridericia dispar*, *Copaifera coriacea*, *Oxandra sessiflora*, *Pouteria ramiflora*, *Casearia sylvestres*, *Casearia grandiflora* e a morfoespécie indeterminada II, foram as que apresentaram a melhor distribuição na amostra, todas com Frequência Absoluta (FA) de 100,00, seguidas das espécies *Vatairea macrocarpa*, *Dicella bracteosa*, *Parkia platycephala*, *Hymenaea stigonocarpa* e *Lindackeria ovata* (FA=90,00) e as espécies *Alibertia edulis*, *Astrocaryum vulgare*, *Handroathus serratifolius* e *Oxandra reticulata* Maas (FA=80,00). Algumas espécies dos gêneros tiveram entre as mais frequentes nos trabalhos de Horn Kunz (2009) e Alves (2013). No entanto, nos trabalhos de Mesquita e Castro (2007), Conceição e Castro (2009), Sousa (2009) e Medeiros et al. (2009) essas espécies não estão entre as mais frequentes, em alguns deles nem sequer chegaram a ser listadas.

Das espécies e morfoespécies amostradas, vinte e cinco espécies foram representadas por apenas um indivíduo: *Byrsonima crassifolia*, *Buchenavia tomentosa*, *Caryocar coriaceum*, *Bowdichia virgilioides*, *Terminalia fagifolia*, *Stryphnodendron coriacium*, *Pseudobombax longiflorum*, *Krameria tomentosa*, indeterminada 18, indeterminada 10, indeterminada 3, indeterminada 14, indeterminada 15, indeterminada 17, indeterminada 19, indeterminada 20, indeterminada 21, indeterminada 22, indeterminada 28, indeterminada 23, indeterminada 24, indeterminada 25 e indeterminada 26, que juntas representam 25,0% do total de espécies e morfoespécies amostrados, demonstrando que na área, essas espécies foram consideradas raras. Destas espécies, *Buchenavia tomentosa* também estava entre as espécies raras no estudo de Horn Kunz et al. (2009). No trabalho de Rodrigues e Araújo (2013) *Bowdichia virgilioides* também foi considerada rara em número de indivíduos (7) de um total de 1797 indivíduos. Já no trabalhos de Alves et al. (2013), essa mesma espécie estava entre as mais representativas em número de indivíduos.

As espécies mais abundantes e de maior valor de importância VI (%) foram: *Parkia platycephala*, *Salacia elliptica*, *Oxandra sessiflora*, *Copaifera coriacea*, *Alibertia edulis*, *Vatairea macrocarpa*, indeterminada 2 (morfoespécie), *Pouteria ramiflora*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Astrocaryum vulgare*, *Fridericia dispar*, *Combretum melliflum*, *Lindackeria ovata*, *Caseariae sylvestres*, *Caseariae grandiflora* que juntas totalizam um percentual de aproximadamente 55,0% e representam mais de 15,0% das espécies amostradas. Essas quinze espécies com os maiores VI's são responsáveis por 37,38% da frequência relativa, 63,88% da densidade relativa e por 63,98% da dominância relativa. Dentre elas, a *Parkia*

*platycephala* foi a espécie dominante e com o maior VI (7,68%). *Parkia platycephala* esteve na sétima posição entre as espécies de maior VI no trabalho de Freitas (2013). No mesmo trabalho, *Pouteria ramiflora* foi a espécie com o maior VI, diferente do presente trabalho, no qual ela esta na oitava posição entre as espécies de maior VI. Já no trabalho de Alves et al. (2013) essa mesma espécie esteve na décima primeira posição no VI.

Apesar de não ter sido tão representativa no presente estudo (sexta posição no VI) se comparada a outras espécies amostradas no mesmo, *Vatairea macrocarpa* costuma ser registrada de forma comum em cerrado (HARIDASAN; ARAÚJO, 1988; TOLEDO FILHO et al., 1989; BATALHA; MANTOVANI 2001; COSTA; ARAÚJO 2001; PEREIRA-SILVA et al., 2004; MARIMON-JUNIOR; HARIDASAN, 2005).

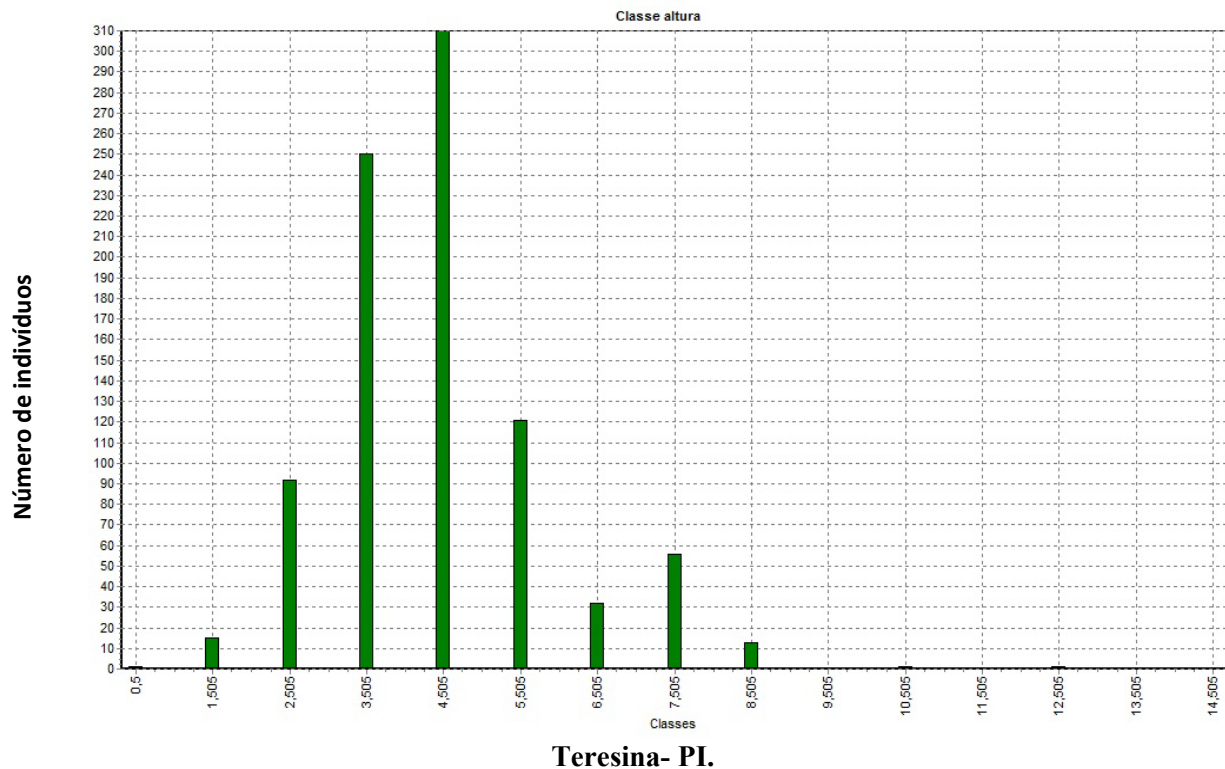
As espécies mais bem distribuídas na área foram a *Salacia elliptica*, *Oxandra sessiflora*, *Copaifera coriacea*, *Pouteria ramiflora*, *Fridericia dispar*, *Casearia sylvestres*, *Casearia grandiflora* e a morfoespécie indeterminada 2, que foram encontradas em todas as parcelas alocadas no JBotT.

Analisando as alturas das espécies, as máximas, médias e mínimas registradas foram respectivamente de 14,00, 7,50 e 1,0 m. A altura média quando comparada a trabalhos como o de Mesquita e Castro (2007), Mendes et al. (2008), Conceição e Castro (2009) e Sousa et al. (2009), que variaram de 1,90 à 3,5 metros. Já em comparação com o trabalho de Castro et al. (2009) a altura média foi bem próxima a encontrada nesse estudo, sendo de 6,5 metros.

Ao se distribuir os indivíduos por classes de altura, observou-se que existem poucos representantes nos estratos superiores e inferiores, sendo a maioria concentrado entre 3,0 e 5,0m, cerca de 32% dos indivíduos amostrados encontra-se nesse intervalo de altura, possibilitando caracterizar essa vegetação como de porte elevado para espécies de cerrado (Gráfico 3). Esse mesmo padrão de altura foi encontrado no trabalho de Pereira-Silva et al. (2004), em cerrado de em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo.

# DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

Gráfico 3: Classes de altura dos indivíduos arbustivos-arbóreo do Jardim Botânico de



Fonte: Autora (2017).

### 3.2 Diversidade funcional

Avaliando a riqueza funcional (F<sub>riq</sub>) entre as dez parcelas, verificou-se que não houve uma variação tão significativa entre elas, sendo as parcelas três e oito, as que apresentaram a maior média para esse atributo, ambas com F<sub>riq</sub>= 9.57. Correlacionando a diversidade taxonômica com a riqueza funcional constatou-se que as parcelas mais ricas funcionalmente também foram as que apresentaram a maior riqueza em número de espécies, sendo um total de 45 espécies em cada uma dessas parcelas (Tabela 3).

Para Naeem e Wright (2003) a diversidade taxonômica pode ter influência na riqueza funcional, pois permitir a sua difusão no funcionamento da comunidade, o que de fato pode ser visto no JBotT, onde a área mais diversa funcionalmente também foi a mais diversa taxonomicamente.

De acordo com Villéger et al. (2008) e Laliberté e Legendre (2010) a riqueza funcional corresponde à zona espacial absoluta em que a comunidade ocupa ou ainda a estimação do nicho espacial que as espécies ocupam dentro de uma comunidade. Ainda

segundo os autores, não existe limite máximo entre os valores de riqueza funcional, tendo em vista que a quantificação do volume total do índice depende em partes, da quantidade e dos valores de cada característica funcional.

**Tabela 3. Relação entre diversidade taxonômica e riqueza funcional (FRIC) entre parcelas em fragmentos de Cerrado no Jardim Botânico de Teresina.**

PARCELA	NÚMERO DE ESPÉCIES	RIQUEZA FUNCIONAL (FRIC)
1	40	8.09
2	35	8.90
3	45	9.56
4	32	7.91
5	30	8.68
6	32	7.72
7	39	5.42
8	45	9.57
9	41	9.22
10	41	7.82

**Fonte:** Autora (2017).

Quanto aos índices de equitabilidade funcional (Feve), notou-se que este variou bastante entre as parcelas, sendo a parcela dez a que teve o maior valor (Feve= 0,74) e a parcela cinco a de menor valor (Feve= 0,47). Por outro lado, quando se avaliou a divergência funcional (Fdiv), o maior índice foi encontrado na parcela sete (Fdiv= 0,77) e o menor na parcela seis (Fdiv= 0,54) (Tabela 4).

A equitabilidade funcional corresponde à forma como as espécies estão organizadas no espaço funcional e revela a constância com que as espécies se distribuem em tal espaço, sendo ponderada a partir de suas abundâncias (VILLÉGER et al., 2008). O índice pode ainda, indicar o quão uniformes são as abundâncias de cada atributo funcional das espécies em um dado espaço funcional, isto é, se um pequeno número de características funcionais está sendo selecionado ou se uma ou poucas características estão predominando em um determinado ambiente (PELTZER et al., 2010; RICOTTA; MORETTI, 2011). Já a divergência funcional define a distância média entre as abundâncias das espécies para o centro do espaço funcional



## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

calculado levando em consideração a abundância das espécies (VILLÉGER et al., 2008; LALIBERTÉ; LEGENDRE, 2010).

PARCELA	FRIC	FEVE	FDIV	FDIS	RAO.Q
1	8.097228	0.6153958	0.6314656	1.554630	3.081756
2	8.909726	0.7152636	0.6439180	1.481224	2.749178
3	9.567491	0.6288067	0.7391246	1.782562	3.532298
4	7.919784	0.5211613	0.7131305	1.489510	2.714940
5	8.680592	0.4733769	0.6944444	1.595766	2.991508
6	7.723519	0.6246395	0.5430202	1.244609	2.055476
7	5.424904	0.7259946	0.7695943	1.528741	2.744352
8	9.574354	0.5291264	0.7219125	1.543588	2.971290
9	9.223201	0.7208719	0.7625184	1.674058	3.345766
10	7.827902	0.7434386	0.7337125	1.589072	3.150355

**Tabela 4.** Diversidade funcional ponderada por parcela em fragmento de Cerrado no Jardim Botânico de Teresina e diversidade de espécies. Índices funcionais: riqueza funcional (FRIC), equitabilidade funcional (FEVE), divergência funcional (FDIV), dispersão funcional (FDIS) entropia quadrática de Rao (RAO.Q).

Fonte: Autora (2017).

Segundo Villéger et al. (2008) quando as espécies e suas respectivas abundâncias estão distribuídas de forma regular em um dado espaço funcional, espera-se altos valores para o FEve. Em contrapartida, os baixos valores do índice são esperados em situações em que não há uniformidade na abundância entre as espécies, ou ainda quando existe uma menor regularidade nas distâncias funcionais entre elas. Já para FDiv os elevados valores estão relacionados a níveis altos de dissimilaridade entre as espécies de uma determinada comunidade. Diante disso, nota-se que as abundâncias das espécies das parcelas dois, sete, nove e dez estão distribuídas regularmente, tendo em vista que estas foram as que apresentaram os valores mais elevados de FEve. Já os valores de FDiv não apresentaram muitas variações de uma parcela para outra, podendo indicar que não existe uma dissimilaridade tão expressiva entre as espécies da comunidade vegetal da área.

Para Manson et al. (2005), a diversidade funcional pode ser avaliada primariamente pela mensuração dos três índices: riqueza funcional, divergência funcional e equitabilidade funcional. Segundo Ricotta e Moretti, (2011) e Manson et al. (2005) juntos esses índices são complementares e determinam como estão distribuídas as espécies e suas respectivas abundâncias no espaço funcional. Além disso, por meio deles é possível realizar a identificação funcional a partir da conjunção das características funcionais levando em consideração a média ponderada para a comunidade.

Ao analisar a entropia quadrática (Rao.q), constatou-se que a parcela mais rica taxonomicamente também foi a que apresentou a maior diversidade funcional (Rao=3.53), como já era de se esperar. A entropia quadrática de Rao (RAO, 1982) assimila tanto a dissimilaridade funcional entre os pares de espécies quanto as suas abundâncias, podendo desse modo, funcionar como uma medida de diversidade funcional (ZOLTÁN 2005). Assim a área com a maior entropia quadrática é considerada a mais diversa funcionalmente, pois os atributos de maior influência no funcionamento do ecossistema são os que têm a capacidade de incorporar diferentes papéis dentro da diversidade de tal funcionamento, uma vez que se comportam com grande amplitude (DÍAZ; CABIDO, 2001).

### *3.3 Diversidade ponderada dos Traços Funcionais*

Analisando os traços funcionais, notou-se que houve uma considerável variação entre eles de uma parcela para outra. Constatou-se que a maior média de área foliar (AF) foi observada na parcela cinco e a menor na parcela quatro (Tabela 5). Traços foliares como área foliar (AF) juntamente como a espessura foliar (EF) e o conteúdo de matéria seca foliar (CMSF) constituem os principais indicadores de crescimento da planta (VENDRAMINI et al., 2002).

Segundo Cornelissen et al. (2003) a AF (cm<sup>2</sup>) relaciona-se ao equilíbrio hídrico e captação luminosa e trocas gasosas da planta. Assim, quanto maior a área foliar, maior pode ser o potencial fotossintético da planta, uma vez que por estar relacionado à interceptação luminosa interfere diretamente na capacidade fotossintética do vegetal (KOESTER et al., 2014; WERADUWAGE et al., 2015). Por outro lado, áreas foliares maiores podem implicar numa perda de água por evapotranspiração mais expressiva e num custo energético e nutricional mais elevado por parte da planta e ainda podem favorecer a herbivoria (WESTOBY et al., 2002; LAMBERS et al., 2008), o que pode estar acontecendo nas parcelas que apresentaram as maiores área foliares do JBotT.

## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

Em relação à densidade básica da madeira (DBM), as parcelas sete e oito foram as que apresentaram os maiores valores se comparadas à parcela seis que teve menor valor (Tabela 5). Segundo Cornelessen et al. (2003) plantas que apresentam elevada densidade de madeira são as que possuem maior resistência física e à agentes patogênicos, característica que pode ser considerada vantajosa em casos onde a disponibilidade de recursos é um fator limitante. Em termos de função, a DBM está relacionada ao transporte hídrico, ao suporte mecânico e ao crescimento potencial do vegetal (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013).

**Tabela 4. Média ponderada de traços funcionais por parcela (CWM): Área foliar (AF), Densidade Básica da Madeira (DBM) e Altura Máxima (HMAX).**

PARCELA/ TRAÇO	ÁREA FOLIAR	DENSIDADE BÁSICA A DA MADEIRA	ALTURA MÁXIMA A
1	62.05714	0.7779670	9.97
2	46.34258	0.7888387	11.19
3	66.73857	0.7553812	9.88
4	22.62727	0.7512987	11.48
5	71.08411	0.8012403	10.07
6	31.51587	0.7492063	11.10
7	54.51071	0.8545238	10.49
8	48.85971	0.8486331	10.94
9	42.31176	0.7965546	10.60
10	40.21132	0.8183019	11.31

Fonte: Autores (2017).

Os resultados relacionados à alta densidade da madeira como o encontrado no presente estudo podem presumir segundo Jati, Fernandise e Barbosa (2014) que está havendo uma adaptação das espécies ao ambiente, tendo em vista que a partir da mensuração da densidade da madeira é possível estimar a quantidade de carbono armazenada no vegetal em ecossistemas terrestres. Desse modo, quanto maior a densidade da madeira mais carbono a árvore será capaz de estocar.

Ao avaliar o traço funcional altura máxima (HMAX), notou-se que a parcela quatro também foi a que apresentou o maior valor para essa característica. Em contrapartida, a parcela três foi a que apresentou a menor média para esse índice (Tabela 5). De acordo com Cornelissen et al. (2003) o traço funcional da altura máxima da planta (HMAX) está relacionada a fatores como período de crescimento, recepção de luz, vigor competitivo, capacidade reprodutiva, potencial de dispersão e resiliência aos estresses climáticos e nutricionais.

A altura máxima se caracteriza como a distância entre o tecido fotossintético que se encontra no ápice das copas das árvores e o solo. Investir em altura é um mecanismo importante para a planta, pois otimiza o acesso e aproveitamento da luz. No entanto, representa custos para o vegetal no que se refere à sua construção e manutenção (LOEHLE, 2000; WESTOBY et al., 2002; CORNELISSEN et al., 2003).

Pelos valores de altura máxima (HMax) encontrados no JBotT, nota-se que na maioria das parcelas o padrão de altura máxima não sofre uma grande variação, inferindo que em toda as áreas estudadas existe um alto investimento em altura e conseqüentemente num maior aproveitamento de luz e em fatores competitivos, reprodutivos e dispersivos, o que pode ser um mecanismo de grande importância para o estabelecimento e sucesso das espécies da área.

#### **4 Considerações finais**

A área amostrada apresenta uma alta diversidade de espécies, cuja maioria dos indivíduos apresenta um estrato inferior a seis metros de altura, indicando tratar-se de uma comunidade relativamente velha. Além da diversidade taxonômica, a área também apresentou uma grande diversidade funcional, o que permitiu conhecer algumas das características que têm influência nos processos da comunidade.

Os altos valores de área foliar e de densidade da madeira evidenciaram que existe uma elevada taxa de atividade fotossintética entre as espécies e que as mesmas se encontram bem adaptadas àquele ambiente, demonstrando, portanto, a importância de conservação da área para que esse padrão funcional permaneça equilibrado.

Pela composição da vegetação, evidenciou-se que as espécies amostradas são típicas de áreas de cerrado, demonstrando se tratar de remanescentes desse domínio florístico. Isso revela a importância de estudos como este para a conservação da biodiversidade da área, que constitui uma das poucas áreas de cerrado em Teresina, podendo subsidiar ações de manejo e recuperação de áreas degradadas semelhantes no estado do Piauí. Nesse contexto, estudos que permitam caracterizar a composição e estrutura da vegetação de um local e também a diversidade funcional em uma espécie ou comunidade de um determinado ambiente, constituem importantes estratégias de conservação ambiental, pois permitem uma maior compreensão sobre a estrutura, dinâmica, padrão e diversidade funcional existente dentro das comunidades vegetais.

# DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

## Referências bibliográficas

ALENCAR, A. L.; SILVA, M. A. P.; BARROS, L. M. Florística e Fitossociologia de uma Área de Cerradão na Chapada do Araripe. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 18-20, 2007.

ALHO, C. J. R. Desafios para a conservação do cerrado, em face das atuais tendências de uso e ocupação. *In*: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: MMA, 2005. p. 376-381.

ALVES, H. R. *et al.* Fitossociologia e grupos ecológicos da comunidade lenhosa em um remanescente de cerradão em Uberlândia. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 14, n. 46, p. 236–245, 2013.

APG III. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 2009. 161 p.

APG IV. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 2016. 161 p.

BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 289-304. 2001.

BRITO, A. *et al.* Comparação entre os métodos de quadrantes e PRODAN para análises florística, fitossociológica e volumétrica. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 399-405, 2007.

CASTRO, A. A. J. F. Biodiversidade (vegetal) e ZEE: uma proposta metodológica. *In*: MMA (org.). **Programa zoneamento ecológico-econômico: diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil**, v. 1. Brasília, 5p. 2001. CD-ROM.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh journal of botany**, Edinburgh, v. 3, n. 3, p. 455-472, 1998.

CASTRO, A. A. J. F.; FARIAS, R. R. S. Protocolo de avaliação fitossociológica mínima (PAFM): uma proposta metodológica para o estudo do componente lenhoso da vegetação do Nordeste. *In*: Castro AAJF, Arzabe C, Castro NMCF (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. 1 ed. Teresina: EDUFPI, 2010. p. 11-24.

CASTRO, A. A. J. F. *et al.* Diversidade de espécies e de ecossistemas da vegetação remanescente da Serra Vermelha, área de chapada, municípios de Curimatá, Redenção do

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel Soares de Farias

Gurgueia e Morro Cabeça no Tempo, sudeste do Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, v. 23, p. 1-72, 2009.

CASTRO, A. A. J. F. *et al.* 1999. How Rich Is the Flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 86, n., p. 1192-224.

CEPRO. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Perfil dos municípios piauienses**. Teresina. 1992.

CEPRO. **Diagnóstico das Condições Ambientais do Estado do Piauí**. Teresina, 1996. 154p.

CEPRO. **Piauí em números**. 2010. Disponível em [http://www.cepro.pi.gov.br/download/201104/CEPRO06\\_aff9b5f5a6.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/201104/CEPRO06_aff9b5f5a6.pdf). Acesso em: 10 out. 2016.

CHAVES, A. D. C. G. *et al.* A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.

CIENTEC. **Mata nativa: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de manejo de florestas nativas**. Versão 3.11. CIENTEC Ltda. Viçosa-MG, 2014.

CONCEIÇÃO, G. M.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 5, n. 10, p. 105401, 2009.

CORDEIRO, L. Fixação de nitrogênio em leguminosas ocorrentes no Cerrado. *In*: KLEIN, A.

L. (Org.). **Eugen warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: UNESP, 2002. p131-145

CORNELISSEN, J. H. C. *et al.* A Handbook of Protocols for Standardised and Easy Measurement of Plant Functional Traits Worldwide. **Australian Journal of Botany**, Victoria, v. 51, n.1, p. 335-380, 2003.

COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 15, n.1, p. 63-72, 2001.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

DIAS BFS. 1996. Cerrados: Uma Caracterização. *In*: DIAS, B.F.S. (coord.). **Alternativas ao Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**.

2 ed. Brasília: Fundação Pró-Natureza (FUNATURA), 97p.

## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

DIAZ, S.; CABIDO M. Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. **Trends in Ecology and Evolution, Maryland Heights**, v. 18, n. 2, p. 646 -655, 2001.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Solos, 1999, 412p.

**FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 12 dez. 2017.

FUNK, J. L.; WOLF, A. A. Testing the trait-based community framework: do functional traits predict competitive outcomes? **Ecology**, v. 97, p. 92206-2211, 2016.

GANEM, R. S. (org). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília: Edições Câmara, 2010. 437p.

GOMES, S. H.; FIGUEIREDO, N. VASCONCELOS, A. G. Estrutura da vegetação de um cerrado e a heterogeneidade regional do Cerrado no Maranhão, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 921-930, 2008.

HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Aluminium accumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology, Management**, v. 24 n. 1, p. 15-26, 1988.

HERO, J. M.; RIDGWAY, T. Declínio global de espécies. *In*: ROCHA, C. F. D. *et al.* (org.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima, p. 53-90, 2006.

KUNZ S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V. Estrutura fitossociológica de uma área de cerrado em Canarana, Estado do Mato Grosso, Brasil **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 31, n. 3, p. 255-261, 2009.

JATI, S. R.; FEARNside, P. M.; BARBOSA, R. I. Densidade da madeira de árvores em savanas do norte da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 44, n.1, p. 79-86, 2014.

JENKINS, C. N.; PIMM, S. Definindo prioridades de conservação em um hotspot de biodiversidade global. *In*: Rocha CFD. *et al.* (org.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006. p. 41-52.

KOESTER, R. P. *et al.* The historical gains in soybean yield (*Glycine max* Merr.) Are driven by linear increases in light interception, energy conversion and partitioning efficiencies. **Journal of Experimental Botany**, Colchester, v. 65, n. 2, p. 3311-3321, 2014.

LALIBERTÉ, E.; LEGENDRE, P. A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. **Ecology**, New York, v. 91, n.1, p. 299-305, 2010.

LAMBERS, H.; CHAPIN III F.; PONS, T. L. **Plant physiological Ecology**. 2 ed. New York: Springer, 2008. 605 p.

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel Soares de Farias

LAVOREL, S. *et al.* Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. **Trends in Ecology and Evolution**, Cambridge, v. 12, n. 12, p. 474-478, 1997.

LAVOREL, S. *et al.* Assessing functional diversity in the field- Methodology matters! **Functional Ecology**, London, v. 22, n. 2, p. 134–147, 2007.

LIMA, H. C. **Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica**: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

LOEHLE, C. Strategy space and the disturbance spectrum: a life history model for tree species coexistence. **The American Naturalist**, Chicago, v. 156, p. 14-33, 2000.

MARIMON JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas d um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Brasilica**, v. 19, n. 4, p. 913-926, 2005.

MARTINS, F. R. Para que serve a fitossociologia? *In*: JARDIM, M. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Orgs.). **Desafios da botânica brasileira no novo milênio**: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2003. p. 252-254.

MASON, N. W. H. *et al.* Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. **Oikos**, Lund, v. 111, n.1, p. 112–118. 2005.

MENDES, M. R. *et al.* Fitossociologia de uma comunidade arbórea de cerradão de cerrado no município de São Bernardo, Maranhão. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, v. 20, p. 1-13. 2008.

MENDONÇA, R. C. *et al.* Flora vascular do cerrado. *In*: ALMEIDA, M. S. & S.P. (Eds.) **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa- CPAC, 1998.

p. 287- 556.

MESQUITA, M. R.; CASTRO, A. A. J. F. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado marginal (cerrado baixo), Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, v. 15, p. 1-22, 2007.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G. **Hotspots**: earths's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico: Agrupación Sierra Madre. 1999.

MONTEIRO, G. M.; OLIVEIRA, E. R. Propriedades rurais nas margens dos rios Parnaíba e Poti (zona norte de Teresina-PI) e seus reflexos na manutenção da mata ciliar. **Revista GEONORTE**, Edição especial, v. 10, n.1, p. 442-445, 2014.



## DIVERSIDADE FUNCIONAL E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA, PIAUÍ

MORI, S. A. *et al.* **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 24. ed. Bahia: Centro de Pesquisas do Cacau, 1989. 104p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York, **Blackburn Press**, 2002. 547p. reimp.

NAEEM, S.; WRIGHT, J. P. The effects of biodiversity on ecosystem functioning: derive solutions to a seemingly insurmountable problem. **Ecology Letters**, Nova Jersey, v. 6, n. 2, p. 567-579, 2003.

PÉREZ, H. N.; DÍAZ, S.; GARNIER, E. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, Melbourne, v. 61, p. 167–234, 2013.

PLA, L. *et al.* Functional Diversity indices. *In*: Pla L, Casanoves F, Di Rienzo J (Org.). **Quantifying Functional Biodiversity**, Nova York: Springer, 2012. cap. 3. p. 27-51.

PELTZER, D. A. *et al.* Understanding ecosystem retrogression. **Ecological Monographs**, Washington, v. 80, n. 4, p. 509-529, 2010.

PEREIRA, S. E. F. L. *et al.* Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerradão em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004.

RAO, C. R. Diversity and dissimilarity coefficients: A unified approach. **Theoretical Population Biology**. Stanford, v. 21, n.1, p. 24-43, 1982.

R (Development Core Team). **R: a language and environment for statistical computing**. Version 3.0.2. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2013.

RICOTTA, C.; MORETTI M, C. W. M. Rao's quadratic diversity: a unified framework for functional ecology. **Oecologia**, Heidelberg, v. 167, n. 1, p. 181-188, 2011.

RODRIGUES, R. F.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da vegetação e características edáficas de um cerradão em solo distrófico e em solo mesotrófico no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 2013-2029, 2013.

SOUSA, G. M. *et al.* Composição florística e fitossociologia das Serras de Campo Maior-PI, Brasil. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, v. 24, p. 1-23, 2009.

SIMÕES, L. L. (Coord.). **Unidades de conservação: conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo: WWF, 2008. 23 p.

TERESINA. **Teresina, aspectos e características, perfil 1993**. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. Teresina, 1993. 177p.

Vanessa Fernanda Da Silva Sousa; Tony César de Sousa Oliveira.; Antonio Alberto Jorge Farias Castro; Raimundo Nonato Lopes E Ruth Raquel Soares de Farias

TERESINA. **Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral**. Teresina: Agenda 2015 – Plano de Desenvolvimento Sustentável. Teresina. 2002.

TOLEDO-FILHO, D. V. *et al.* Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Mogi-Mirim (SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-11, 1989.

VENDRAMINI, F. *et al.* Leaf traits as indicators of resource-use strategy in floras with succulent species. **New Phytologist**, Cambridge, v. 154, n. 1, p. 147-157, 2002.

VILLÉGER, S.; MASON, N. W. H.; MOUILLOT, D. New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. **Ecology**, New York, v. 89, n. 8, p. 2290–2301, 2008.

VIOLLE, C. *et al.* Let the concept of trait be functional. **Oikos**, v. 116, n. 5, p. 882-892, 2007.

WERADUWAGE, S. M. *et al.* The relationship between leaf area growth and biomass accumulation in *Arabidopsis thaliana*. **Frontiers in Plant Science**, Melbourne, v. 6, n.1, p. 167-182, 2015.

WESTOBY, M. *et al.* Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. **Annual Review in Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 33, n.1, p. 125-159, 2002.

ZOLTÁN, B. Rao's quadratic entropy as a measure of functional diversity based on multiple traits. **Journal of Vegetation Science**, Melford, v. 16, n. 5, p. 533-540, 2005.