



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

VANESSA FERNANDA DA SILVA SOUSA

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA DO  
JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL  
DOS VISITANTES**

**TERESINA- PI  
2018**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

VANESSA FERNANDA DA SILVA SOUSA

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA DO  
JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL  
DOS VISITANTES**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/ TROPEN), como requisito à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

**Orientador:** Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro  
**Co-Orientadora:** Dra. Ruth Raquel Soares de Farias

**TERESINA- PI  
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco

S725d      Sousa, Vanessa Fernanda da Silva.  
                Diversidade taxonômica e funcional da vegetação lenhosa  
                do jardim botânico de Teresina e análise da percepção ambiental  
                / Vanessa Fernanda da Silva Sousa. – 2018.  
                110 f.

                Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio  
                Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.  
                “Orientador: Prof. Dr. Antonio Alberto Jorge Farias  
                Castro”.

                1. Estrutura da vegetação. 2. Riqueza funcional.  
                3. Interpretação ambiental. I. Título.

CDD 582

VANESSA FERNANDA DA SILVA SOUSA

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA  
DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO  
AMBIENTAL DOS VISITANTES**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Biodiversidade e Utilização Sustentável dos Recursos Naturais.

Aprovada em: 16 / 03 / 2018



---

Prof.<sup>o</sup>. Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro  
Orientador  
(PRODEMA/UFPI)



---

Prof.ª. Dr.ª. Maura Rejane de Araújo Mendes  
Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Membro Externo



---

Prof.<sup>o</sup>. Dr. Denis Barros de Carvalho  
Universidade Federal do Piauí - (PRODEMA/UFPI)  
Membro Interno

*Dedico essa conquista à minha família e amigos, em especial a minha  
amada mãe.*



Charles Chaplin

## AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos a Deus, Aquele que me guiou, me iluminou, e me permitiu que tantas coisas maravilhosas acontecessem na minha vida. Por me dar esperança e me fazer forte durante os momentos difíceis em que achei que iria fraquejar.

Aos meus pais Ana Francisca da Silva e Antonio Francisco Nascimento Sousa pelo amor e incentivo. A eles que tanto me apoiaram, acreditam e fizeram o que estava ao seu alcance para nada me faltar. Que muitas vezes abriram mão dos próprios sonhos para alimentarem os meus. Muito obrigada meus amados pais.

A todos os meus familiares, tios, primos, avós e padrinho pelo incentivo e carinho de sempre. Em especial a minha tia Luciana dos Santos Alixandria e meu padrinho Carlos Eduardo Alixandria por sempre acreditarem no meu potencial e estarem dispostos a me ajudar.

Aos queridos amigos que Deus colocou na minha vida e que quero tê-los sempre por perto. Em especial ao meu amado amigo Tony César de Sousa Oliveira (não sei como viveria sem você!!) pela amizade, carinho, atenção e apoio em todos os momentos. Por sempre estar comigo, disposto a ajudar e que muitas vezes fazia por mim antes de fazer por si. Esse trabalho é tão seu quanto meu. Serei eternamente grata a essa pessoa tão especial pra mim, obrigada Tony! A minha amiga Joanice da Costa Amorim pelo carinho, ajuda em campo e pelos momentos de alegria que me proporcionou, fazendo com que o as dificuldades encontradas nessa etapa se tornassem mais leves. Ao meu querido amigo Olavo Dionísio da Silva Dias pela amizade, admiração e disponibilidade em ajudar em diversos momentos desse trabalho. Ao meu amigo Raimundo Nonato Lopes pela dedicação, trabalho e alegria, que fizeram da etapa do campo, uma das mais divertidas. Sua ajuda foi essencial para o desenvolvimento da minha pesquisa. Muito obrigada! A minha amiga Neyla Cristiane pela força e incentivo de sempre!

Ao meu grande amor Daniel Santos pelo companheirismo, apoio, torcida e pelas doses diárias de incentivo e carinho, que tornaram essa fase um pouco mais leve.

A Samara Raquel de Sousa pela contribuição na análise dos dados no Programa Mata Nativa.

Agradeço à minha co-orientadora e Prof. Dra. Ruth Raquel Soares de Farias que apesar ter que dar conta de mil e uma coisas, ainda se mostrava solícita e disposta a ajudar. Agradeço ainda por ter sido tão paciente, tão generosa em repassar um pouco do seu conhecimento que tem e pela amizade. Você foi e sempre será um exemplo de profissional pra mim. Quando eu crescer quero ser como você.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro pela oportunidade, orientação, ensinamentos, paciência, profissionalismo e disponibilidade de sempre em repassar o seu conhecimento. Pelos puxões de orelha, necessários para que eu me mantivesse sempre alerta e focada no que realmente era importante. A esse professor que abraçou o meu trabalho com tanto entusiasmo e empolgação, que me fizeram acreditar que era o mais importante de todos e perceber o quão importante era para o desenvolvimento científico. Muito Obrigada!

A diretora do Jardim Botânico de Teresina, Maria Jacqeline Cruz Lustosa pela receptividade e confiança de sempre durante minhas idas ao Parque. Também a todos os funcionários do Parque pela preocupação com minha segurança durante as minhas visitas ao mesmo.

Ao Me. Valdemir Fernando de Sousa, pela ajuda na análise de dados funcionais e pela amizade e sinceridade de sempre.

Aos professores e funcionários do programa de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA), pelas contribuições, aprendizados e apoio. E especial ao José Santana pela boa vontade e paciência diária.

Ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPI), atualmente representado pela professora Dra. Giovana Mira de Espíndola.

A CAPES pelo apoio financeiro, imprescindível para a minha permanência no programa e desenvolvimento da pesquisa.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para essa conquista.



## RESUMO

A caracterização da estrutura da vegetação de um local e também a diversidade funcional de uma espécie ou comunidade de um determinado ambiente, constituem importantes estratégias de conservação ambiental, pois permitem maior compreensão sobre a estrutura, dinâmica, padrão e diversidade funcional dentro e entre as comunidades vegetais. Em unidades de conservação, além do conhecimento sobre a vegetação, a percepção dos visitantes em relação a estes espaços também constitui uma estratégia conservacionista eficiente, pois permite compreender a interação do homem com o meio ambiente. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do Jardim Botânico de Teresina e também analisar os traços funcionais das espécies mais dominantes da área, buscando relacionar diversidade de espécies e diversidade funcional. Objetivou-se também verificar a percepção ambiental dos professores que frequentam o Jardim Botânico de Teresina, elencando seus principais atrativos, aspectos negativos e sugestões de melhoria. Para a etapa de percepção realizou-se entrevistas semiestruturadas com os docentes. Para o levantamento florístico e fitossociologia, utilizou-se o método de parcelas. Já para o estudo da diversidade funcional realizou-se a análise de traços morfológicos, reprodutivos e vegetativos das espécies por meio de pesquisa bibliográfica. Os resultados demonstraram que a área é bastante diversa, tanto taxonomicamente quanto funcionalmente. O levantamento taxonômico registrou 2.107 indivíduos, distribuídos em 32 famílias, 57 gêneros. Destes, 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. Fabaceae e Myrtaceae foram as representativas em número de espécies e de indivíduos e *Parkia platycephala* foi a espécie de maior Valor de Importância (VI). Funcionalmente a área se mostrou bastante diversa, apresentando uma riqueza funcional de 9,57 (F<sub>riq</sub>). A parcela dez teve a maior equitabilidade (Feve= 0,74), a parcela sete teve a maior divergência (F<sub>div</sub>= 0,77). A parcela mais rica taxonomicamente (3) também foi a que apresentou a maior diversidade funcional (Rao=3,53). Traços como área foliar e densidade da madeira demonstraram que taxa de atividade fotossintética é alta entre as espécies e que as mesmas encontram-se bem adaptadas àquele ambiente. Já o estudo da percepção evidenciou que o Jardim Botânico de Teresina é a primeira escolha dos visitantes se comparados a outros parques da cidade. A vegetação foi considerada o maior atrativo do parque pelos visitantes docentes. O apego e o senso de responsabilidade pelo parque são os sentimentos mais citados pelos visitantes.

**Palavras-chave:** Estrutura da vegetação. Riqueza funcional. Interpretação ambiental.

## ABSTRACT

The characterization of the vegetation structure of a site and also the functional diversity of a species or community of a given environment are important environmental conservation strategies, as they allow greater understanding of the structure, dynamics, pattern and functional diversity within and between communities vegetables. In conservation units, in addition to knowledge about vegetation, the visitors' perception of these spaces is also an efficient conservationist strategy, since it allows understanding the interaction between man and the environment. Thus, the present work aimed to characterize the structure of the shrub-tree vegetation of the Botanical Garden of Teresina and also to analyze the functional traits of the most dominant species of the area, seeking to relate species diversity and functional diversity. The objective was also to verify the environmental perception of the teachers who attend the Botanical Garden of Teresina, listing their main attractions, negative aspects and suggestions for improvement. For the perception stage, we conducted semi-structured interviews with the teachers. For the floristic survey and phytosociology, the plots method was used. For the study of functional diversity, the analysis of morphological, reproductive and vegetative traits of the species was carried out through bibliographic research. The results demonstrated that the area is quite diverse, both taxonomically and functionally. The taxonomic survey registered 2,107 individuals, distributed in 32 families, 57 genera. Of these, 63 (66.3%) were determined at the species level, 8 (8.3%) at the gender level, 12 (12.6%) to the family level and 13 (13.6%) were determined. Fabaceae and Myrtaceae were representative in number of species and individuals and *Parkia platycephala* was the species of greatest value of importance (VI). Functionally the area was quite diverse, presenting a functional wealth of 9.57 (F<sub>riq</sub>). The ten share had the greatest equitability (F<sub>eve</sub> = 0.74), the seven share had the greatest divergence (F<sub>div</sub> = 0.77). The taxonomically richest plot (3) was also the one with the highest functional diversity (Rao = 3.53). Traces such as leaf area and wood density have shown that the rate of photosynthetic activity is high among the species and that they are well adapted to that environment. The study of perception showed that the Botanical Garden of Teresina is the first choice of visitors compared to other parks in the city. The vegetation was considered the greatest attraction of the park by the educational visitors. Attachment and a sense of responsibility for the park are the feelings most often cited by visitors.

**Keywords:** Vegetation structure. Functional wealth. Environmental perception.

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

### **Introdução geral**

Figura. 1: Planta de localização do Jardim Botânico de Teresina, Teresina-PI com alterações .....	18
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### **Artigo I**

Figura. 1: Localização do Jardim Botânico de Teresina, Teresina-PI .....	32
Figura. 2: Distribuição do número de indivíduos por família do Jardim Botânico de Teresina.....	33
Figura. 3: Gêneros mais representativos em número de espécies no Jardim Botânico de Teresina -PI.....	41
Figura. 4: Classes de altura dos indivíduos arbustivos-arbóreo do Jardim Botânico de Teresina- PI.....	42
Figura 5: Classes de altura dos indivíduos arbustivos-arbóreo do Jardim Botânico de Teresina- PI. Fonte: Autora (2017).....	54

### **Artigo II**

Figura. 1: Localização do Jardim Botânico de Teresina Município de Teresina-PI.....	69
Figura. 2: Importância do Jardim Botânico de Teresina para a cidade .....	72
Figura. 3: Aspectos negativos visualizados no Jardim Botânico de Teresina.....	73
Figura. 4: Forma que tiveram conhecimento do Jardim Botânico de Teresina.....	77
Figura. 5: Principais atrativos do parque.....	78
Figura. 6: Sugestões de atividades para o Jardim Botânico de Teresina.....	79
Figura. 7: Sugestões de melhoria para o Jardim Botânico de Teresina.....	80

### **Anexos e Apêndices**

Figura. 1: Entrada do Jardim Botânico de Teresina (2017) .....	88
Figura. 2: Trilhas (2016/2017) .....	88
Figura. 3: Alocação de parcelas (2016/2017).....	88
Figura. 4: Reconhecimento de espécies (2016).....	88
Figura. 5: Prensagem de espécies (2017) .....	88

## LISTA DE TABELAS

Pág.

### Artigo I

- Tabela 1. Lista Florística de famílias e espécies da comunidade lenhosas em fragmentos de Cerrado no Jardim Botânico de Teresina..... 36
- 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%) ..... 44
- Tabela 3. Diversidade funcional ponderada por parcela em fragmento de Cerrado no Jardim Botânico de Teresina e diversidade de espécies ..... 55
- Tabela 4. Média ponderada por parcela (CWM) ..... 57

### Artigo II

- Tabela 1. Motivações das visitas docentes ao Jardim Botânico de Teresina, PI..... 71
- Tabela 2. Sentimento dos docentes em relação ao Jardim Botânico de Teresina, PI..... 74

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>
<b>3 ARTIGO I .....</b>	<b>26</b>
3.1 Resumo .....	27
3.2 Abstract.....	28
3.3 Resumen .....	29
3.4 Introdução.....	30
3.5 Material e Métodos.....	31
3.6 Resultados e Discussões .....	35
3.7 Conclusão .....	59
3.8 Referências .....	59
<b>4 ARTIGO II.....</b>	<b>65</b>
4.1 Resumo .....	66
4.2 Abstract.....	66
4.3 Resumen .....	67
4.4 Introdução.....	67
4.5 Material e Métodos.....	68
4.6 Resultados e Discussões .....	70
4.7 Considerações finais .....	80
4.8 Referências .....	81
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>
<b>SUGESTÕES E PERSPECTIVAS .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS E APÊNDICES.....</b>	<b>87</b>

# INTRODUÇÃO



Foto: Vanessa Sousa (2017).

*Cochlospermum vitifolium* (Willd) Spreng

## INTRODUÇÃO GERAL

As questões ambientais constituem um dos principais desafios da atualidade, principalmente no que se refere à perda acelerada da biodiversidade e de ecossistemas (GANEM, 2010). 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, essa crise 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, uma vez que esse bioma perdeu em menos de 50 anos, metade de toda a sua extensão (SIMÕES, 2008; GANEM, 2010).

Uma das formas que o Brasil encontrou para proteger o seu patrimônio natural, foi com a criação de Unidades de Conservação (UC's), sendo a Floresta Nacional de Lorena em São Paulo a primeira UC que se tem registro, no ano de 1934 (SNUC, 2011). Desde então, foram muitas as políticas voltadas para a proteção ambiental, em especial a partir dos anos 80 (SIMÕES, 2008).

De acordo com a SNUC (2011) e Ganem (2010), as UC's tem aumentado bastante em termos de área de abrangência nas últimas décadas no Brasil, chegando a um percentual de mais de 16% do território brasileiro, o que equivale a quase 1,5 milhões de km<sup>2</sup> de área destinada à conservação do seu patrimônio natural. Esse crescimento constitui um fator importante na conservação da biodiversidade (GANEM, 2010). De modo relativo, ao se considerar as áreas terrestres que se encontram sob proteção, esse índice faz com que o Brasil fique atrás apenas de países desenvolvidos como a Alemanha (56,2%), Estados Unidos (27,1%) e Reino Unido (22,3%) (WDPA, 2009). Esse percentual brasileiro está acima das metas estabelecidas nacionalmente pelo Brasil junto à Convenção da Diversidade Biológica (CDB) que espera até 2020, reduzir as taxas de perda da biodiversidade para 10% em todos os biomas (SNUC, 2011).

No entanto, mesmo se destacando em esfera internacional, ainda é expressivo o número de unidades de conservação que apresentam problemas e falhas, principalmente no que se refere a precariedades na infraestrutura básica, falta de regularização fundiária, lacuna de funcionários, falta de planos de manejo ou planos de manejo ultrapassados (MEDEIROS; YOUNG, 2011).

As unidades de conservação constituem áreas de proteção do patrimônio biológico e processos ecológicos relacionados aos ecossistemas naturais e que têm por função garantir a representatividade de seu patrimônio biológico (SNUC, 2011; SIMÕES, 2008). Elas apresentam diversas categorias que variam conforme as modalidades e formas de proteção. Uma delas corresponde aos parques, áreas de proteção integral, que permitem a interação entre os visitantes e a natureza. Por conta disso, atividades como recreação, turismo, pesquisas científicas e educação ambiental estão entre as experiências mais comuns dentro desses espaços (SNUC, 2011).

Os jardins botânicos assim como os parques ambientais, vêm se tornando espaços de grande relevância no que diz respeito à conservação da biodiversidade, pois estes assumem junto aos visitantes o papel de agentes participativos nesse processo (BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL, 2001). Em face dessa realidade, é cada vez mais frequente estes espaços concentrarem esforços para minimizar os efeitos resultantes da degradação e fragmentação de seus habitats (PEREIRA; COSTA, 2010). Willison (2003) também reconhece a relevância dos jardins botânicos para a conservação da biodiversidade ao considerá-los como espaços que apresentam as mais expressivas coleções de espécies vegetais externos à natureza.

Em termos legais, o Conselho Nacional do Meio Ambiente, (2003, p.1) traz uma definição de jardim botânico para Brasil, que considera o mesmo como:

[...] área protegida, constituída no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas, com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do país, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2003, p.1).

De acordo com Pereira e Costa (2010), esses espaços vêm buscando minimizar o impacto entre o período necessário para suprir o déficit de informações sobre as espécies raras e com risco de extinção e a velocidade de deterioração dos ambientes naturais, por meio do planejamento de estratégias conservacionistas da flora nativa.

Por outro lado, Willison (2003) reconhece que o jardim botânico por si não constitui uma estratégia exclusiva para a conservação da biodiversidade. Segundo o mesmo autor, os jardins botânicos exercem um papel evidente e primordial no que diz respeito à conservação da diversidade vegetal, mas que para ser exitoso faz-se necessário o auxílio de um enfoque educativo.



A íntima relação entre educação e conservação do meio ambiente é notória nos programas de conservação da biodiversidade, tanto em nível nacional como internacional, os quais enfocam em suas ações o caráter educativo, a exemplo do que acontece com a Agenda 21 e a Rio +20 (NOSOL, 2013). A autora afirma ainda que é preciso reconhecer a importância dos jardins botânicos para a educação ambiental, podendo ser aplicada tanto para a educação formal em todos os seus níveis (básico e superior) quanto para a educação informal, uma vez que, de acordo com suas funções, esses espaços apresentam-se abertos à comunidade em geral, como determina a Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, a Lei de Educação Ambiental.

Honig (2000) considera que a realização de atividades de cunho interpretativo em jardins botânicos permite aos visitantes uma experiência motivadora, significativa e prazerosa, pois aguça a curiosidade dos mesmos, levando-as a observar os elos de ligação entre os elementos da natureza.

De maneira geral, os jardins botânicos encontram-se delimitados e localizados no perímetro urbano e funcionalmente servem para o cultivo, manutenção, conservação e divulgação de vegetação nativa ou exótica (QUEIROZ et al., 2011). São espaços onde podem ser desenvolvidas pesquisas científicas, atividades de cunho educativo, de esporte, de lazer, entre outras. Nota-se que inúmeras são as funções dos parques urbanos para a sustentabilidade urbana na atualidade. Por apresentarem um ambiente natural e agradável, eles podem trazer muitos benefícios para a população, como a redução de problemas ambientais típicos das cidades e do sedentarismo da população, podendo dessa forma, possibilitar uma melhor qualidade de vida e bem estar para a população que usufrui desses espaços (FERREIRA, 2007; SZEREMETA; ZANNIN, 2013).

De acordo com Macedo (2002) um parque urbano se caracteriza como um espaço público, com vegetação abundante e de livre acesso ao público, destinado principalmente ao lazer de moradores da zona urbana, sejam elas de natureza esportiva, cultural, educativa ou mesmo de lazer contemplativo. Assim, os parques urbanos têm apresentado um papel cada vez mais relevante no perímetro urbano. Tal relevância pode ser atribuída ao aumento no número de habitantes das cidades, demonstrando que a urbanização constitui uma tendência definitiva do homem (GREY, 1996).

No Brasil, a maioria dos jardins botânicos ficam situados no perímetro urbano, constituindo importantes áreas para estudos ecológicos e acompanhamento de populações *in situ* (CONTI, 2004). Desse modo, estudos que caracterizem a composição florística e a estrutura da vegetação de jardins botânicos são fundamentais para fornecer subsídios para a

sua conservação. Assim, é possível conhecer a diversidade biológica da área, antes que seu padrão original seja muito modificado, substituído ou mesmo extinto.

Atualmente o Cerrado está entre os três primeiros biomas que mais concentram jardins botânicos no Brasil (PEREIRA; COSTA, 2010).

Em termos de extensão, o Cerrado no Brasil ocupa em torno de 200 milhões de hectares, o que corresponde a um quarto de todo o território nacional. Deste total, quase 40 milhões de hectares estão situados na região Nordeste. O Piauí apresenta mais de 30% do território coberto por cerrado, 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% (CEPRO, 1992; CASTRO et al., 1998). Essa dimensão territorial limitada do cerrado no Brasil juntamente com o elevado grau de ameaça, o uso desregrado dessas áreas para o plantio de soja e o seu potencial biológico, fazem do cerrado uma das principais áreas de conservação (DIAS, 1996).

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; MYERS; MITTERMEIER, 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; MYERS; MITTERMEIER, 1999; HERO; HIDGWAY, 2006).

Diante da necessidade em se obter dados acerca das comunidades vegetais em diferentes biomas, principalmente no que tange à sua estrutura fitofisionômica, composição, distribuição e dinâmica das espécies foi que os levantamentos fitossociológicos surgiram (FELFILI & VENTUROLI, 2000).

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 tais 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).

De acordo com Rodrigues e Gandolfi (1998), a fitossociologia constitui um dos ramos da Ecologia Vegetal que tem por objetivo a descrição, estudo e compreensão das

relações e interações existentes entre as espécies de uma comunidade vegetal. Para Castro e Farias (2010), a fitossociologia vem se mostrando essencial para o entendimento dos ecossistemas terrestres, pois fornece informações adicionais a partir da quantificação das espécies, populações e comunidades.

Atualmente, a Fitossociologia constitui um eixo dentro da ecologia vegetal bastante utilizado em estudos vegetacionais diagnósticos de natureza quali-quantitativa. Sob essa perspectiva, muitos autores consideram que seus resultados possam contribuir na gestão e manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (CHAVES et al., 2013).

Os estudos de caracterização fitossociológica têm por finalidade o conhecimento da vegetação tanto sob o aspecto florístico quanto estrutural. Para tanto, faz-se necessário à avaliação de alguns parâmetros fitossociológicos que permitem a caracterização da estrutura da vegetação tanto verticalmente quanto horizontalmente (CIENITEC, 2014).

A análise da estrutura vertical de uma área indica a importância da espécie, levando em consideração sua participação nos estratos verticais comunidade vegetal apresenta (CIENITEC, 2014).

A estrutura horizontal diz respeito à forma como as espécies estão organizadas e distribuídas na parte superficial de uma determinada área (CIENITEC, 2014). Assim, os parâmetros da estrutura horizontal de uma floresta, incluem frequência, densidade, dominância, valor de cobertura e valor de importância (BARROS, 1980; LAMPRECHT, 1990).

O parâmetro frequência corresponde ao número de vezes em que uma determinada espécie aparece nas diferentes parcelas amostradas. Já a densidade determina o número de indivíduos que cada espécie possui na amostra. A dominância por sua vez, demonstra a influência de cada espécie dentro da comunidade vegetal, por meio da avaliação de sua biomassa.

Em estudos acerca da vegetação, fatores como clima, aspectos físicos e químicos do solo, disponibilidade de água e nutrientes, latitude, queimadas recorrentes, profundidade do lençol freático, e diversos fatores antrópicos têm influência na distribuição da flora (LOPES, 1984). A alta diversidade de espécies vegetais do Cerrado tem sido relacionada a uma diversidade de características de solo, que incluem a disponibilidade de nutrientes e o teor de alumínio no solo (ALVIM; ARAÚJO, 1952; GOODLAND; POLLARD, 1973; RATTER et al., 1977; COUTINHO, 1978; SILVA JÚNIOR; BARROS; CÂNDIDO, 1987).

Sobre os estudos da vegetação realizados em áreas verdes, Pereira e Costa (2010) consideram os inventários florísticos e fitossociológicos, reestruturação de áreas degradadas a

partir do uso de espécies da fisionomia local, fenologia e coleta de sementes para produção de mudas constituem como os tipos de estudos mais comuns em jardins botânicos.

Em Teresina, a quantidade de áreas verdes sob a denominação de parques ambientais é considerável. Nesses espaços geralmente são realizadas atividades voltadas ao lazer dinâmico, mas que muitas vezes são considerados pela população, como pouco atrativos pela deficiência estrutural. Essa infraestrutura ausente ou falha, que inclui entre outros fatores, a iluminação precária, pode ser um dos motivos para o afastamento dos possíveis usuários destes espaços. Se por um lado essas más condições provocam repulsa em alguns possíveis usuários, por outro, elas se tornam atrativas para outros públicos que buscam esses espaços para realizarem outras atividades como a caça, uso de drogas, atos de vandalismo e violência (FERREIRA, 2007).

Outra forma de estimar a biodiversidade, 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 funcional segundo Lavorel et al. (1997) se interessa em classificar as espécies em grupos que se relacionam diretamente com as funções do ecossistema.

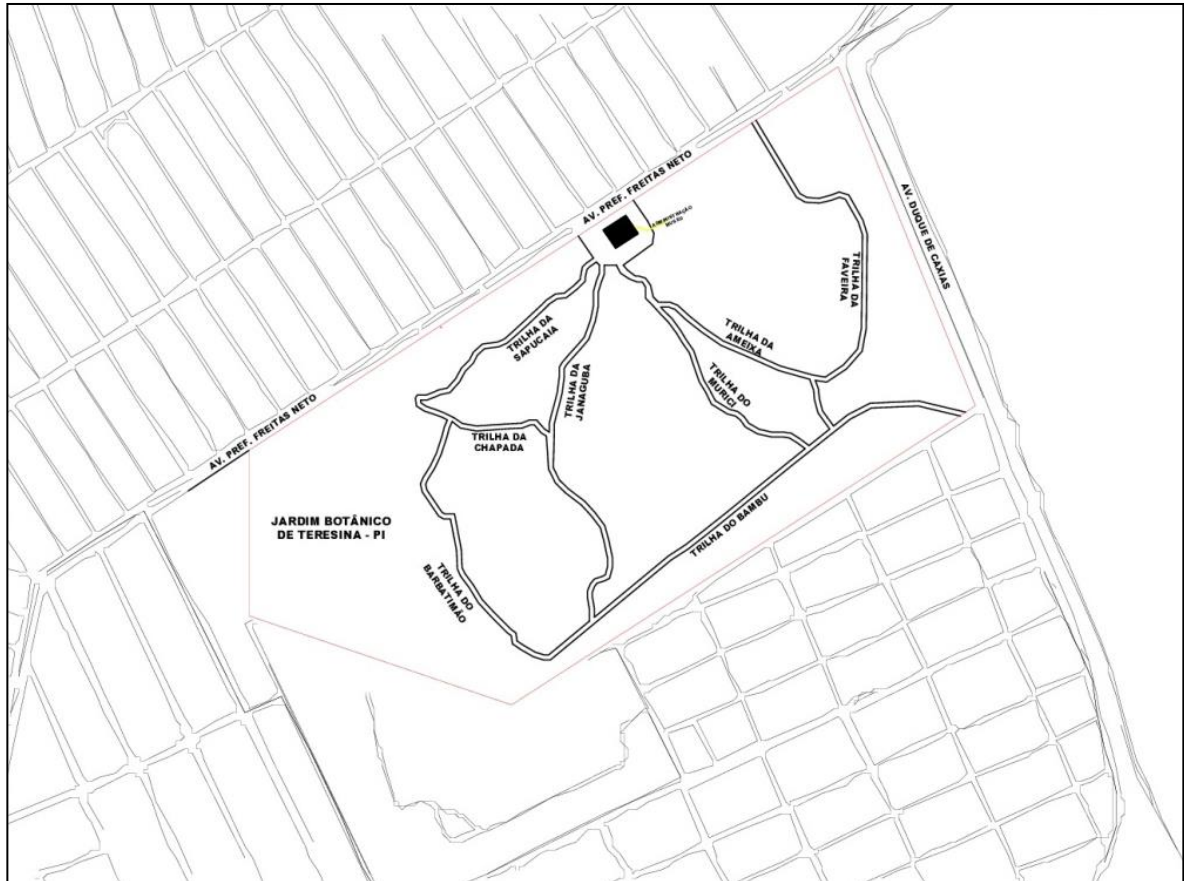
De acordo com Duarte (2007) existe uma relação entre as diferenças funcionais das plantas assim como na sua distribuição no ambiente que pode ser respondida pela ecologia vegetal.

A diversidade funcional constitui uma maneira de mensurar a biodiversidade capaz de permitir a compreensão dos ecossistemas, a partir da análise de traços funcionais das espécies, que possibilitam agrupar espécies ecologicamente similares em funções no ambiente.

Segundo Violle et al. (2007) traço funcional, é qualquer caractere 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.

A exemplo do que acontece no cenário nacional, o município de Teresina apresenta em torno de 22 parques ambientais em seu perímetro urbano, que juntos totalizam uma área verde de aproximadamente 357,5 ha, dentre os quais se destaca o Parque Ambiental de Teresina (TERESINA, 2002). Dentre eles, destaca-se o Jardim Botânico de Teresina (JBotT), uma área de 36 hectares que é considerada uma das maiores áreas de preservação

permanente da cidade (Figura 1), abrigando diversas espécies vegetais que demonstram a existência de uma Floresta Subcaducifólia, mesclada de babaçu (Mata Dicótilo-Palmácea), em seu interior (TERESINA, 2002).



**Figura 1.** Planta de localização do JBotT, Teresina-PI com alterações. Fonte: Wagner Sousa (2017).

Inicialmente, o Parque Ambiental de Teresina (PAT) foi criado em 15 de agosto de 1994 por meio de um convênio entre o Ministério da Agricultura e a Prefeitura de Teresina em comemoração ao 142º aniversário da cidade. O objetivo principal dessa criação foi a oportunidade de estudos e pesquisas sobre fauna e flora presentes na área. Na ocasião, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMAM) passou a ser responsável pela administração e conservação do parque (ECOZONE FILES WORDPRESS, 2013).

Antes de se tornar PAT, a área já existia desde o ano de 1960 como Horto Florestal “Francisco de Assis Iglesias”, onde a partir de 1992 passou a funcionar também o Centro de Produção de Mudas para arborização da cidade. O Museu de História Natural também foi criado anteriormente à criação do PAT, em 1986 com o objetivo de preservar e desenvolver ações de cunho científico, ambiental e artístico. O acervo do museu contava com exemplares de animais taxidermizados e de rochas fósseis (ECOZONE FILES WORDPRESS,

2013). Em estudos preliminares sobre a vegetação da área na época, já haviam sido identificadas mais de 20 famílias botânicas, dentre as quais pode-se citar: Anacardiaceae, Apocynaceae, Caesalpiniaceae e Myrtaceae. Quanto à fauna, haviam sido identificadas espécies como *Micrurus frontalis*, *Iguana iguana*, *Callitrix jacohus*, etc. (ECOZONE FILES WORDPRESS, 2013).

Por meio do decreto nº11.396, de 1º de agosto de 2011, o PAT foi transformado em Jardim Botânico de Teresina. Ainda de acordo com o autor, com a inauguração do Jardim, é possível conservar o patrimônio histórico de Teresina, uma vez que na área é possível a realização de diversas atividades de cunho didático e científico em áreas como Ecologia, Botânica, Biologia e Educação ambiental (ECOZONE FILES WORDPRESS, 2013).

O terreno onde atualmente funciona o Jardim Botânico de Teresina possui 243,00 m<sup>2</sup> de área construída e está sob o registro no Sistema Imobiliário da União, tendo o IBAMA como proprietário. Por meio do Termo de cessão nº003/2011 imóvel foi cedido à Prefeitura de Teresina por um período de vinte anos, cabendo a esta responsabilizar-se pelas boas condições da área, pelo o ônus financeiro decorrentes da limpeza, conservação e vigilância do imóvel, zelo e manutenção, entre outras obrigações (IBAMA, 2011).

Por possuir áreas de contato entre diversos biomas, o município de Teresina apresenta uma alta diversidade de ecossistemas e formações vegetais (TERESINA, 2005).

Tendo em vista o patrimônio biológico presente no JBotT, torna-se necessário a realização de um estudo que caracterize estrutura da vegetação predominante na área, de modo a fornecer subsídios para a sua conservação, visto que são poucos os estudos dessa natureza no local. Desse modo, é possível conhecer a diversidade biológica da área, antes que seu padrão original seja muito modificado, substituído ou mesmo extinto.

Apesar de apresentar uma área natural estimável e propícia ao desenvolvimento de diversas atividades por parte da população, o JBotT é pouco frequentado e seu uso é ainda limitado, sendo seu público constituído principalmente por grupos de estudantes de escolas públicas de Teresina que procuram o espaço especialmente para a realização de aulas de campo, atividade essa que está entre as mais comuns na maioria dos jardins botânicos do Brasil. De acordo com o SNUC (2011), os parques naturalmente se destinam a atividades como recreação, educação e percepção ambiental e desenvolvimento de pesquisas científicas.

Esse contato próximo entre visitante e os jardins botânicos permitem a condução de estudos que considerem a opinião e percepção que estes possuem a respeito desses espaços, o que vem demonstrando ser uma estratégia eficiente para a sustentabilidade. Para Hildebrand; Graça; Milano (2001), as opiniões e necessidades da população são importantes e

devem ser consideradas no planejamento e manutenção de áreas verdes urbanas. Segundo a autora, essas ações podem ser eficientes na busca pela melhoria da qualidade de uso e funções destes espaços.

Para Machado e Maciel (2007, p. 296), “a percepção ambiental é, portanto, uma área de estudo capaz de relacionar significados e valores individuais a respeito do ambiente natural”. Já para Jacobi (1994), é “uma resultante não só do impacto objetivo das condições reais (do ambiente) sobre os indivíduos, mas também da maneira como sua interveniência social e valores culturais agem na captação dos mesmos impactos”.

Tuan (1980) considera a percepção como uma forma que os sentidos têm de responder a estímulos externos, onde alguns fenômenos são facilmente registados enquanto outros são barrados ou retrocedidos. O autor considera que a topofilia como um processo inerente à percepção. Para ele (ibidem, p. 5) topofilia “é o elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”. Assim, a visão de mundo resultante da percepção, valores e atitudes, assim como suas consequências devem ser a base na compreensão da relação entre o homem e a natureza e seus respectivos reflexos.

A afetividade que despreendida sobre um determinado espaço pode ser um fator importante quando se trata da conservação do meio ambiente. Segundo Faggionato (2009) a percepção é algo intrínseco a cada ser humano, uma vez que este percebe, reage e responde de diversas maneiras tanto do que diz respeito às relações interpessoais quanto às suas ações sobre o meio.

De acordo com Del Rio (1999, p. 3) a percepção ambiental constitui “um processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos, e, principalmente, cognitivos”. Dessa maneira, compreender a forma de inter-relação existente entre o homem e o ambiente em que ele vive demonstra ser uma estratégia importante, pois permite entender de que forma o homem percebe, reage e responde às ações sobre o meio (VIANA et al., 2014). Os autores afirmam ainda que essa ferramenta de pesquisa pode ser de grande valia na gestão de espaços públicos, pois pode subsidiar ações e políticas nesses locais a partir do envolvimento da comunidade que utiliza ativamente esses espaços (VIANA et al., 2014). Segundo Machado (1999, p. 1):

A questão da percepção ambiental é hoje considerada fundamental para se entender a preferência, o gosto e as ligações cognitivas e afetivas dos seres humanos para com o meio ambiente, uma vez que se constituem na grande força que modela a superfície terrestre através de escolhas, ações e atitudes ambientais. (MACHADO, 1999, p. 1)

Vale ressaltar que os interesses, anseios e motivações que levam os visitantes à espaços naturais são diferentes e variam de pessoa para pessoa, sendo essas variações decorrentes muitas vezes da idade, nível de formação, lugar de procedência, tamanho do grupo com o qual se realiza a visita, frequência desta visita e outros. Em alguns casos, as motivações das visitas podem estar relacionadas apenas ao contato e relaxamento junto à natureza (OLIVEIRA et al., 2015).

Partindo do pressuposto de que o conhecimento e opinião de usuários frequentes de um parque são importantes para o melhoramento de seu funcionamento e para o planejamento de ações futuras, é que se fundamenta essa pesquisa, evidenciando o seu caráter interdisciplinar. Paralelamente, o inventário estrutural e funcional da vegetação constitui o primeiro estudo da vegetação do JBotT, e este por sua vez constitui o único Jardim Botânico de Teresina, fato que demonstra a relevância dessa pesquisa.

Partindo dessa realidade, surgiram os seguintes questionamentos: O solo apresenta alguma influência na estrutura fisionômica das manchas de cerrado no JBotT? Quais as espécies e famílias vegetais mais predominantes? A biodiversidade é o principal atrativo do Parque? Existe similaridade entre a diversidade taxonômica e a diversidade funcional das espécies vegetais?

Para responder a estes questionamentos surgem as seguintes hipóteses: O JBotT possui pouca visitação e pouco incentivo financeiro por conta do desconhecimento da população e autoridades competentes da riqueza e importância biológica que o parque apresenta; Existe uma correlação entre a diversidade funcional e a diversidade taxonômica das espécies. A percepção que a população apresenta em relação ao parque pode ser um fato importante nos futuros planos de manejo e conservação do parque, uma vez que os entrevistados são os visitantes ativos do parque.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo geral, caracterizar a estrutura da vegetação de fragmentos com fitofisionomia de cerrado presentes no Jardim Botânico de Teresina, analisando a diversidade funcional das espécies mais dominantes na área e ainda verificar a relação da visitação com a biodiversidade presente no parque. Já os objetivos específicos são: Caracterizar a estrutura fitossociológica e florística da vegetação do Parque; fazer a caracterização do solo; relacionar a diversidade taxonomica das espécies com a diversidade funcional; verificar a percepção ambiental dos professores que frequentam o Jardim Botânico de Teresina (JBotT), e elencar seus principais atrativos e aspectos negativos, buscando estabelecer a relação entre o conhecimento da vegetação e a frequência das visitas do parque.



## REFERÊNCIAS

- 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.
- ALVIM, P.T.; ARAÚJO, W.A. El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el centrooeste del Brasil. **Turrialba**, Costa Rica, v.2, n.4, p. 153-160, 1952.
- LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: Ecosistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Instituto de Silvicultura da Universidade Gottingen. Eschborn. Rep. Federal da Alemanha. 1990. 343p.
- BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL. **Normas internacionais de conservação para jardins botânicos**. Rio de Janeiro: MMA: JBRJ: RBBJ. 2001.
- BARROS, P.L.C. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós - Pará**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980. 123p.
- 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.; 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, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. 1 ed. Teresina: EDUFPI, 2010. p. 11-24.
- CASTRO, A. A. J. F. et al. How Rich Is the Flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 86, n.1, p. 192-224, 1999.
- CEPRO. **Diagnóstico socioeconômico: municípios**. Disponível em <[http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27\\_bd5a9d81b6.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_bd5a9d81b6.pdf)> Acesso em 01 de Out de 2016.
- 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, 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 339/2003**. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. Disponível em: Acesso em 20 mai. 2017.

CONTI, V. M. **Diagnóstico preliminar para a gestão da área de conservação *in situ* do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Florianópolis: Funiber, 2004.

COUTINHO, L.M. 1978. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.1, n.1, p.17-23, 1978.

DEL RIO, V. Cidade da Mente, Cidade Real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do RJ. In: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Org.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. 2 ed. São Carlos: Studio Nobel, 1999. p. 3-22.

DIAS, B. F. S. 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), 1996. 97p.

DUARTE, C. M. Methods in comparative Functional Ecology. In: PUGNAIRE, F. I.; VALADARES, F. (eds). **Functional plant ecology**, 2 ed. Boca Roton: CRC Press, 2007. p.1-6.

ECOZONE FILES WORDPRESS. **Parques Ambientais de Teresina**. 2013. Disponível em: <<https://ecozone.files.wordpress.com/2014/07/parques-ambientais-de-teresina-janeiro-2013.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2017.

FAGGIONATO, S. **Percepção ambiental**. Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m\\_a\\_txt4.html](http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html)>. Acesso em 28 jul. 2017.

FERREIRA, L. I. E. P. Parque urbano. **Paisagem Ambiente**, São Paulo, v.1, n. 23, p. 20-33, 2007.

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

GOODLAND, R.; POLLARD, R. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. **Journal of Ecology**, Londres, v.61, p.219-224, 1973.

GREY, G. W.; DENEKE, F. J. Urban forestry. In: HARDT, L. P. A. Recuperação de áreas degradadas para áreas verdes urbanas. 2 ed. Curitiba: Unilivre, 1996. 72 p.

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

HILDEBRAND, E.; GRAÇA, L. R.; MILANO, M. S. Distância de Deslocamento dos Visitantes dos Parques Urbanos em Curitiba-PR. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p.76-83, 2001.

HONIG, M. Interpretação Ambiental em Jardins Botânicos. **Relatório da Rede de Diversidade Botânica da África**, Austral, v.9, p.1-5, 2000.

IBAMA. **Termo de cessão de uso gratuito de bem imóvel**. Teresina, 2011. 4p.

JACOBI, P. R. **Problemas ambientais e qualidade de vida na cidade de São Paulo: percepções, práticas e atitudes dos moradores**. São Paulo: Cedec, 1994. 203p.

JENKINS, C. N.; PIMM, S. Definindo prioridades de conservação em um hotspot de biodiversidade global. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. (org.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima, 2006. p. 41-52.

LAVOREL, S. et al. A. 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.

LOPES, A. S. **Solos sob cerrado: características, propriedades, manejo**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1984. 162p.

MACEDO, S. S. **Quadro do paisagismo no Brasil**. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial de São Paulo, 2002.

MACHADO, C. S. L. M.; MACIEL, T. M. F. B. O uso da percepção ambiental em jardins botânicos. **Olam Ciência & Tecnologia**. Rio Claro, v. 7, n. 1, p. 295-313, 2007.

MACHADO, L. M. C. P. A percepção do meio ambiente como suporte para a educação ambiental. In: POMPEO, M. L. M. (ed.). **Perspectivas na Limnologia no Brasil**. União, 1999, 13 p.

MACHADO, R. R. B. et al. Árvores nativas para a arborização de Teresina, Piauí. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, v. 1, n. 1, p.10-18, 2006.

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

NOSOL, B. **Jardins botânicos e sua importância na conservação da biodiversidade**. 2013. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

OLIVEIRA, M. P. et al. Perfil, percepção e opinião dos visitantes do Parque Nacional do Itatiaia (RJ) em períodos de maior demanda. **Anais. II ENCONTRO FLUMINENSE DE USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**. p.182 - 192, 2015.

PEREIRA, T.; COSTA, M. L. M. Nova. Os Jardins Botânicos brasileiros: desafios e potencialidades. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 1, p. 23-25, 2010.

QUEIROZ, R. M. et al. A Caracterização dos espaços não-formais de Educação científica para o ensino de Ciências. **Revista ARETÉ**, Manaus, v. 4, n. 7, p.12-23 Manaus, 2011.

RATTER, J.A. et al. Observações adicionais sobre o cerradão de solos mesotróficos no Brasil Central. P. 303-316. In: M.G. Ferri (coord.). **IV Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo, EDUSP. 1977.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento. In: DIAS, L. E. MELLO, J. W. V. de. (eds.). **Recuperação de áreas degradadas**, Viçosa: UFV, 1998. p. 203-215.

SILVA JÚNIOR, M.C.; BARROS, M.F.; CÂNDIDO, J.F. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.10, n.2, p.125-137, 1987.

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

SNUC. **O Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. [s. l.], 2011. 16p.

SZEREMETA, B.; ZANNIN, P. H. T. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vida em cidade. **Ra'ega**, Curitiba, v.29, n. 6, p.177-193, 2013.

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

TERESINA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Panorama de desertificação no estado do Piauí: Relatório de Consultoria**. Teresina, 2005. 21p.

TUAN, Y. F. **Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: Difel, 1980. 288p.

VIANA, A. L. et al. Análise da percepção ambiental sobre os parques urbanos da cidade de Manaus, Amazonas. **REMOA**, Santa Maria, v.13, n.5, p.4044-4062, 2014.

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

WILLISON, J. **Educação Ambiental em Jardins Botânicos: Diretrizes para Desenvolvimento de Estratégias Individuais**. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003. 84p.

# ARTIGO 1



Foto: Programa Bioten (2009).

*Parkia platycephala* Benth

**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 FITOSSOCIOLOGÍA DE ESPECIES LENAS DEL  
JARDÍN BOTÁNICO DE TERESINA, PIAUÍ**

**RESUMO**

O objetivo principal desse trabalho foi mensurar a diversidade de 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 além de 12 ainda não determinadas. Fabaceae e Myrtaceae foram as famílias mais representativas em número de espécies e de indivíduos. *Parkia platycephala* apresentou a 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 (cm<sup>2</sup>), densidade da madeira (g/cm<sup>3</sup>) 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:** Traços funcionais. Cerrado. Diversidade vegetal.

## ABSTRACT

The main objective of this work was to measure the taxonomic diversity of shrub-tree species of fragments with cerrado phytophysiognomy 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 phytophysiognomies, 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. Thick. Plant diversity.

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue medir la diversidad taxonómica de las especies arbóreo-arbóreo de fragmentos con fitofisionomía de cerrado presentes en el Jardín Botánico de Teresina y estudiar la diversidad funcional de las especies más dominantes del área, buscando correlacionarlas. Para el levantamiento florístico y fitosociología, se asignaron 10 parcelas de tamaños variables según la existencia de fitofisionomías típicas de cerrado, muestreando a todos los individuos con diámetro del caucho  $\geq 3$  cm, tomado a 30 cm sobre el nivel del suelo. Se registraron 2.107 individuos, distribuidos en 32 familias, 57 géneros y 63 especies y 12 aún no fueron identificadas. Fabaceae y Myrtaceae fueron las familias más representativas en número de especies y de individuos. *Parkia platycephala* fue la especie con mayor Valor de Importancia (VI), semejante a resultados de otros estudios en áreas con el mismo tipo vegetacional. Para el estudio de la diversidad funcional, se calculó la riqueza funcional, equidad funcionalidad, la divergencia funcional y entropía de Rao. Además, se analizaron los rasgos funcionales: área foliar ( $\text{cm}^2$ ), densidad de la madera ( $\text{g} / \text{cm}^3$ ) y altura máxima (m). Los resultados revelan que las áreas más diversas taxonómicamente también fueron las que presentaron mayor diversidad funcional, lo que permitió conocer algunas de las características que influyen en los procesos de la comunidad.

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



## 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 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).

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 e 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 e 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).

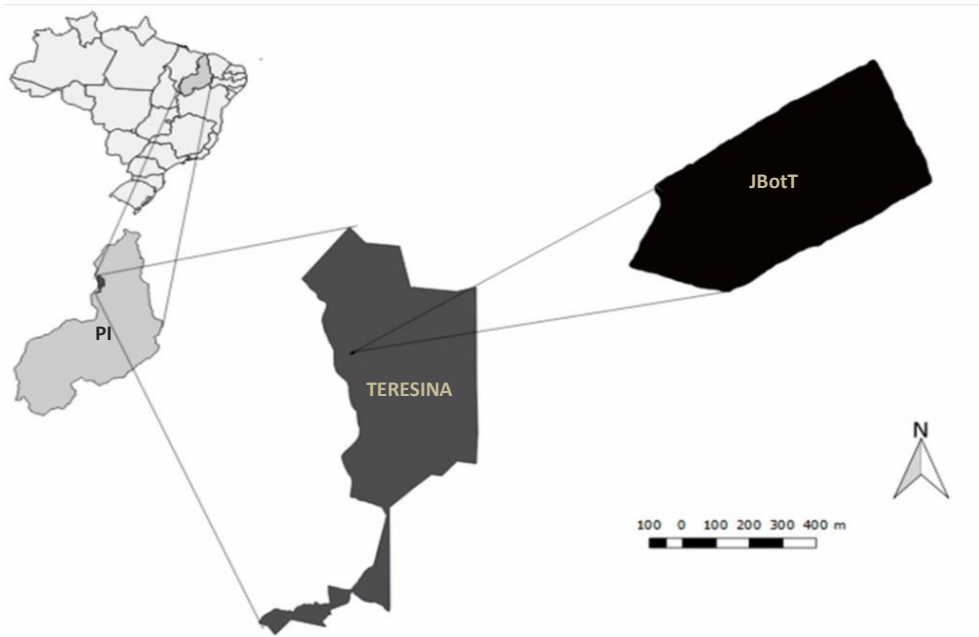
Outra forma de analisar a diversidade da vegetação, que vem sendo bastante utilizada ultimamente é a mensuração da diversidade funcional. Enquanto a fitossociologia se preocupa com dados estruturais e quantitativos dentro de uma comunidade vegetal, a diversidade funcional se interessa em classificar as espécies em grupos que se relacionam diretamente com as funções do ecossistema (Lavorel et al. 1997). Nesse sentido, Violle et al. (2007) definem traço funcional, como qualquer caractere 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 caracterizar o solo e a estrutura da vegetação arbustivo-arbóreo de fragmentos com fitofisionomia de cerrado presentes no Jardim Botânico de Teresina e ainda estudar a diversidade funcional das espécies mais dominantes da área, procurando correlacioná-las.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **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°48'36.779" N 5°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).



**Figura 1.** Localização do JBotT, Teresina-PI com alterações. Fonte: Sousa (2016).

### **Caracterização do solo**

As análises físicas e químicas das 16 amostras de solo demonstraram que todos 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.

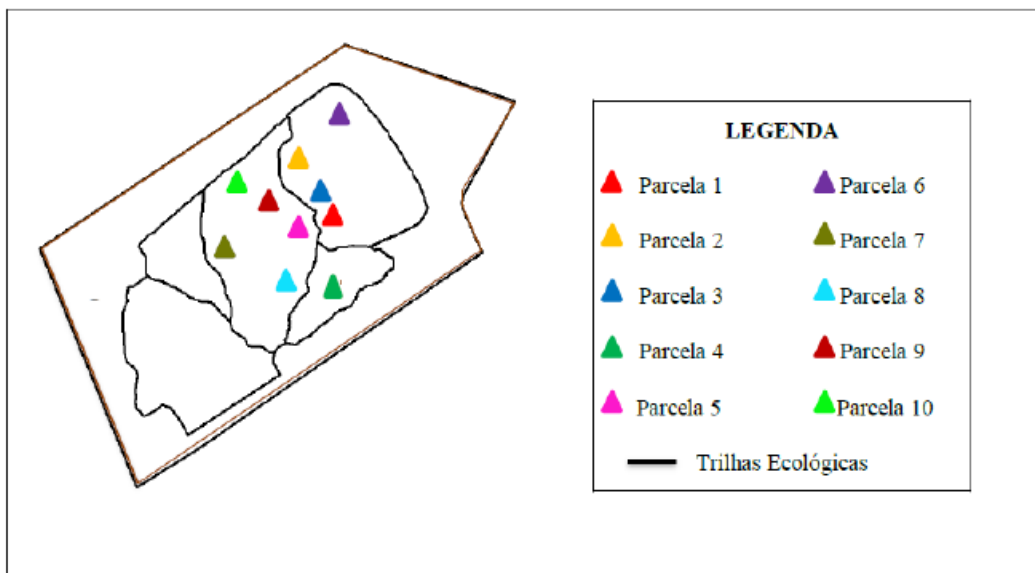
As amostras foram retiradas do horizonte A, primeiro horizonte do solo, uma vez que as amostras não ultrapassaram os 30 cm de profundidade, sendo, portanto, superficiais. Isso significa que todas as amostras se mostraram ricas em matéria orgânica e conseqüentemente mais escuras que os estratos inferiores,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

### **Amostragem da vegetação**

Para o estudo da vegetação utilizou-se o método de parcelas (Müeller-dombois e 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: Autora (2017).

Nessas parcelas, foram amostrados apenas indivíduos lenhosos vivos com diâmetro do caule  $\geq 3$  cm, tomado a 30 cm acima do nível do solo. 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 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 Importância (VI), Valor de Cobertura (VC) e índice de Shannon, índice de equabilidade de Pielou (J) e índice de Simpson) foram obtidas analisando e confrontando os dados gerados pelo programa Mata Nativa 4 (Cientec, 2004).

### **Diversidade funcional**

Das espécies estimadas no levantamento fitossociológico, analisou-se por meio de pesquisa bibliográfica, traços morfológicos, reprodutivos e vegetativos de dezoito espécies dominantes e que juntas representassem cerca de 70% da densidade relativa total. Quando escassas informações ao nível de espécie estimaram-se os traços ao nível de gênero. Segundo Cornelissen et al. (2003), para que as espécies de uma determinada área sejam consideradas dominantes dentro comunidade vegetal, elas devem representar juntas em torno de 70-80% dos indivíduos arbóreos de tal comunidade.

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 e Legendre, 2010; Pla, Casanoves et al. 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 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) enquanto 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 (Tabela 1). Das famílias amostradas, dezesseis (50%) estão representadas por apenas uma espécie.

Comparando o número de indivíduos e de espécies do JBotT com outras áreas de cerrado do Piauí e Maranhão, verificou-se valores menores. No trabalho de Sousa et al. (2009) na Serra de Santo Antônio no município de Campo Maior-PI, registrou-se 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 verificou a ocorrência de 87 espécies e 54 gêneros, distribuídos em 65 famílias; e Alves et al. (2013) registrou 74 espécies e 35 famílias em remanescentes de cerradão em Uberlândia, Minas Gerais. Por outro lado, quando comparada ao trabalho de Mendes et al. (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 rica.

**Tabela 1:** Lista Florística de famílias e espécies da comunidade lenhosas em fragmentos de Cerrado no Jardim Botânico de Teresina.  
Fonte: Autora (2017).

Famílias	Nome Científico	Nome vulgar	Nº indivíduos
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			205
	<i>Oxandra reticulata</i> Maas	cundurú-branco	43
	<i>Oxandra sessiflora</i> R. E. Fries	cundurú-preto	162
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			149
	<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

Famílias	Nome Científico	Nome vulgar	Nº indivíduos
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	pau-d'arco-casco-de-burro	16
BIXACEAE			8
	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng	algodão-brabo	8
CACTACEAE			2
CAESALPINIACEAE	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacaru	2
	<i>Bauhinia dubia</i> G. Don	mororó	12
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	pau-ferro	3
CARYOCARACEAE			1
COMBRETACEAE	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	piqui	1
	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	mufumbo-branco	15
	<i>Combretum melliflum</i> Eichler	farinha-seca	27
			19
	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	catinga-de-porco	1
			1
DILLENIACEAE	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.)Eichl	mirindiba	1
			47
	<i>Davilla</i> sp.	cipó-de-fogo	15
ERYTHROXYLACEAE	<i>Dicella bracteosa</i> (A.Juss.) Griseb.	cipó-preto	32
			5
	<i>Erythroxylum bezerrae</i> Plowman	----	3
	<i>Erythroxylum</i> sp.1	----	1
	<i>Erythroxylum</i> sp.2	----	1



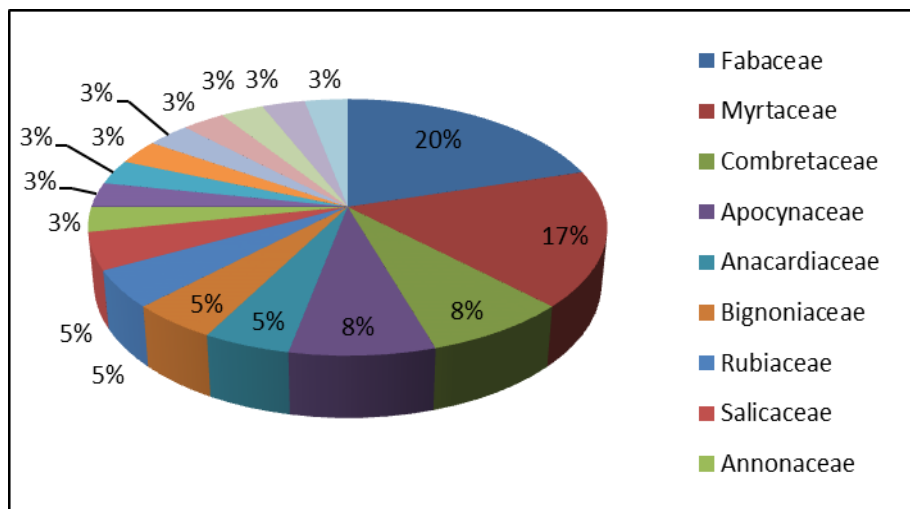
Famílias	Nome Científico	Nome vulgar	Nº indivíduos
FABACEAE			290
	<i>Acacia</i> sp. Mill.	espinheiro-branco	6
	<i>Andira</i> cf. <i>paniculata</i> Benth	angelim	2
	<i>Bowdichia</i> <i>virgilioides</i> Kunth	sucupira	1
	<i>Copaifera</i> <i>coriacea</i> Mart.	pódoi	78
	<i>Dimorphandra</i> <i>gardineriana</i> Tul.	fava-d'anta	5
	<i>Dipteryx</i> sp. Schreb.	dipiterix	1
	<i>Hymenaea</i> <i>stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatobá	47
	Indeterminada 9	----	16
	Indeterminada 12	----	4
	<i>Machaerium</i> <i>acutifolium</i> Vogel	violete	13
	<i>Martiodendron</i> <i>mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Koeppen	quebra-machado	1
	<i>Parkia</i> <i>platycephala</i> Benth	faveira-de-bolota	27
	<i>Plathymenia</i> <i>reticulata</i> Benth.	candeia	9
	<i>Pterocarpus</i> sp.	pau-de-sangue	28
	<i>Vatairea</i> <i>macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	54
SALICACEAE	<i>Casearia</i> sp.	—	113
			3
	<i>Casearia</i> <i>sylvestris</i> Sw.	----	60
	<i>Casearia</i> <i>grandiflora</i> Cambess.	----	50
HIPPOCRATEACEAE			267
	<i>Salacia</i> <i>elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	----	267
LECYTHIDACEAE			13

Famílias	Nome Científico	Nome vulgar	Nº indivíduos
	<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
	<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
	<i>Helicteris cf. heptandra</i> L. B. Sm.	sacatrapo	3
	Indeterminada 2	----	124
	Indeterminada 6	----	15
	Indeterminada 7	----	4
	Indeterminada 11	----	3
	Indeterminada 16	----	2
	Indeterminada 27	----	4

Famílias	Nome Científico	Nome vulgar	Nº indivíduos
	Indeterminada 28	----	1
	<i>Psidium myrsinites</i> DC.	açoita-cavalo	12
	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.		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			215
	<i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A Rich. ex DC	marmelada	188
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	angélica	21
	<i>Tocoyena sellowiana</i> K. Schum.	jenipapinho	6
SAPINDACEAE			8
	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	tingui-de-bola	8
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

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 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 se destacou em número de espécies 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; e de Mendes et al. (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 (Figura 3) 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).

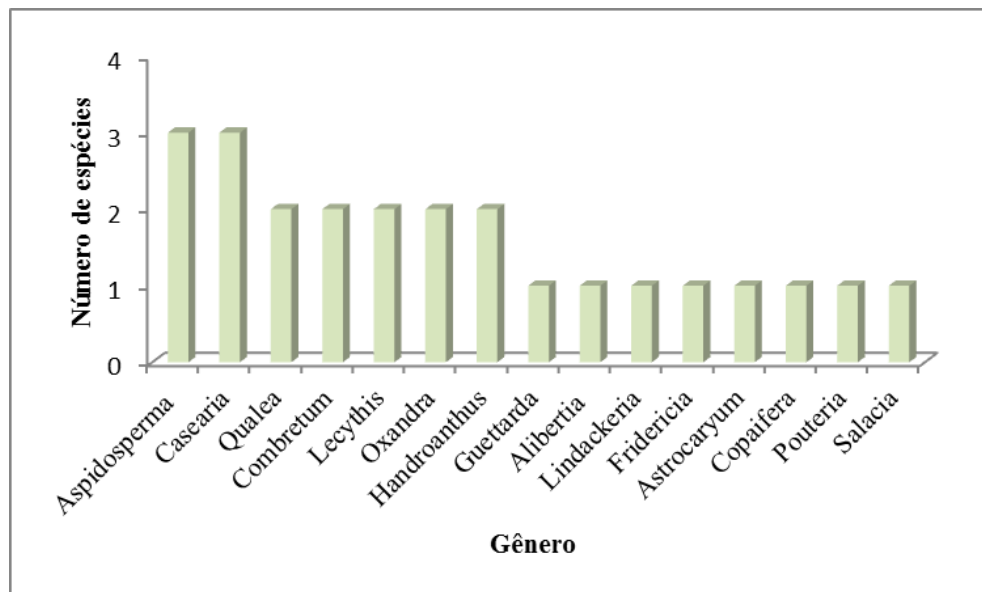


**Figura 3:** Distribuição do número de indivíduos por família do Jardim Botânico de Teresina-PI. Fonte: Autora (2017).

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 e Haridasan 2005), fato que pode estar relacionado à abundância dessa família em diversos ambientes.

A família teve destaque ainda no 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.

Os gêneros que mais se destacaram foram *Aspidosperma* e *Casearia* (3 espécies, cada), *Qualea*, *Combretum*, *Lecythis*, *Oxandra* e *Handroanthus* (2 espécies, cada), representando cerca de 27% das espécies amostradas. Os demais gêneros foram representados por apenas uma espécie, 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). 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 (Figura 4).



**Figura 4:** Gêneros mais representativos em número de espécies no Jardim Botânico de Teresina-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 cerradão 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 cerradão 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 et al. (2008) e Mesquita e Castro (2007). Já em comparação com o trabalho de Conceição e Castro (2009), onde a densidade se mostrou inferior. No trabalho de Mendes et al. (2008) a área basal foi maior 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).

**Tabela 2:** Espécies e morfoespécies arbustivo-arbóreas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em fragmento de cerrado: 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	cundurú-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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
<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	cundururu-branco	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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.



Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
* <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
* <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 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 caesalpiniiifolia</i> Benth.	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 aromatica</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 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 viburnoides</i> Cham. & Schlttdl.	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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
<i>Combretum 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
<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

---

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
<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
<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 pyriforme</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 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. 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 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 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 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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
<i>Tocoyena 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 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
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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
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
<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.</i> 3		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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
<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
<i>Byrsonima crassifolia</i> (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

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

Nome Científico	Nome Comum	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	Média HT	Max HT	Min HT
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	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00	7,39	19,80	1,41
								0	0		0	0			

---

\*Espécies utilizadas na análise funcional.

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 stignocarpa* 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) em cerradão no Mato Grosso e Alves et al. (2013) em uma área de cerradão em Uberlândia. 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, 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 quinze espécies e morfoespécies com maiores abundâncias e maiores valores de importância VI (%) totalizam juntas 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 cerradão (Haridasan e Araújo 1988; Toledo Filho et al. 1989;

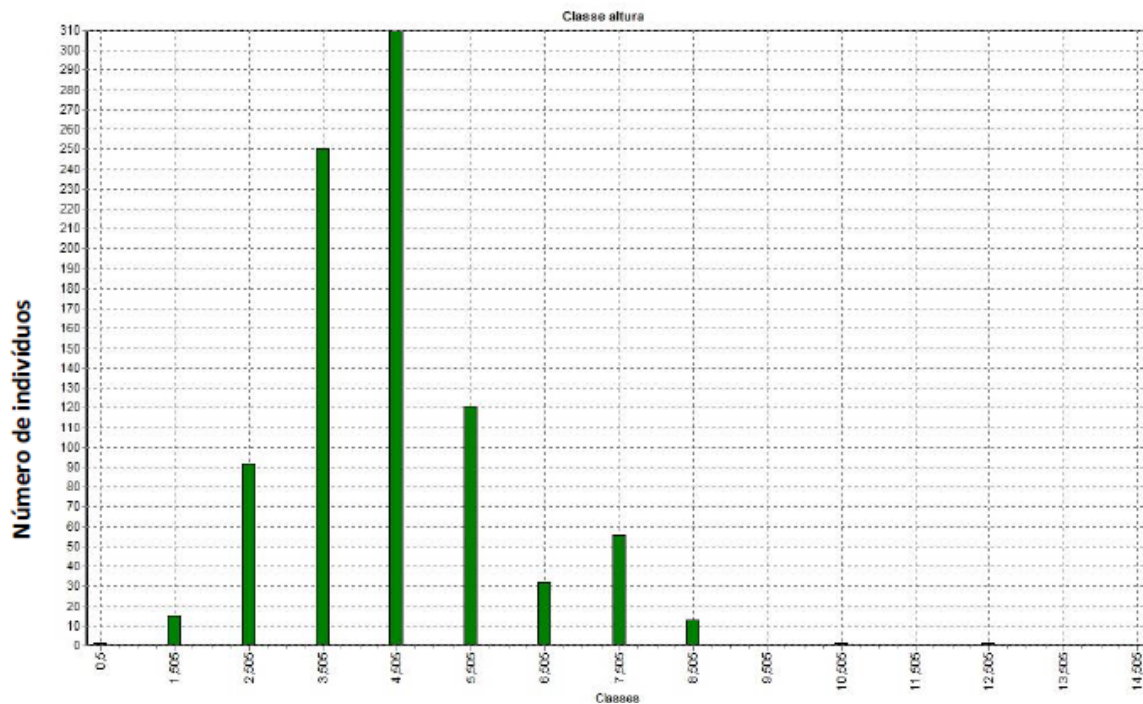


Batalha e Mantovani 2001; Costa e Araújo 2001; Pereira-Silva et al. 2004; Marimon-Junior e Haridasan 2005).

*Salacia elliptica*, *Oxandra sessiflora*, *Copaifera coriacea*, *Pouteria ramiflora*, *Fridericia dispar*, *Casearia sylvestres*, *Casearia grandiflora* e a morfoespécie indeterminada 2, 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 (Figura 5). 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 (Figura 5). Esse mesmo padrão de altura foi encontrado no trabalho de Pereira-Silva et al. (2004), em cerradão de em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo.



**Figura 5:** Classes de altura dos indivíduos arbustivos-arbóreo do Jardim Botânico de Teresina- PI. Fonte: Autora (2017).

### Diversidade funcional

Avaliando a riqueza funcional (Fric) 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  $Fric = 9.57$ . Correlacionando a riqueza de espécies 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).

**Tabela 3.** 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).

PARCELA	Nº ESPÉCIES	FRIC	FEVE	FDIV	FDIS	RAO.Q
1	40	8.097228	0.6153958	0.6314656	1.554630	3.081756
2	35	8.909726	0.7152636	0.6439180	1.481224	2.749178
3	45	9.567491	0.6288067	0.7391246	1.782562	3.532298
4	32	7.919784	0.5211613	0.7131305	1.489510	2.714940
5	30	8.680592	0.4733769	0.6944444	1.595766	2.991508
6	32	7.723519	0.6246395	0.5430202	1.244609	2.055476
7	39	5.424904	0.7259946	0.7695943	1.528741	2.744352
8	45	9.574354	0.5291264	0.7219125	1.543588	2.971290
9	41	9.223201	0.7208719	0.7625184	1.674058	3.345766
10	41	7.827902	0.7434386	0.7337125	1.589072	3.150355

Para Naeem e Wright (2003), a diversidade taxonômica pode ter influência na riqueza funcional, pois permit 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 estimativa 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.

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 3).

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 e Moretti 2011). Já a divergência funcional define à distância média entre as abundâncias das espécies para o centro do espaço funcional calculado levando em consideração a abundância das espécies (Villéger et al. 2008; Laliberté; Legendre 2010).

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 onde 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 uma das duas parcelas mais ricas 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 e Cabido 2001).

### **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 com 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; Weraduwege 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 herbívora (Westoby et al. 2002; Lambers et al. 2008), o que pode estar acontecendo nas parcelas que apresentaram as maiores áreas foliares do JBotT.

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

<b>PARCELA/ TRAÇO</b>	<b>AF</b>	<b>DBM</b>	<b>HMAX</b>
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

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).

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 arvore 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.

## CONCLUSÃO

A área amostrada apresenta uma alta diversidade e riqueza 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 de espécies, 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 encontram-se 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 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.

## REFERÊNCIAS

- Alencar AL, Silva MAP, Barros LM. 2007. Florística e Fitosociologia de uma Área de Cerradão na Chapada do Araripe. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 5(2):18-20.
- Alho CJR. 2005. Desafios para a conservação do cerrado, em face das atuais tendências de uso e ocupação. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILLI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: MMA, p. 376-381.
- Alves HR et al. 2013. Fitosociologia e grupos ecológicos da comunidade lenhosa em um remanescente de cerradão em Uberlândia. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, 14(46):236-245.
- APG III. 2009. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 161 p.

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

Batalha MA e Mantovani W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, Southeastern Brazil). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, 15(3): 289-304.

Brito A et al. 2007. Comparação entre os métodos de quadrantes e PRODAN para análises florística, fitossociológica e volumétrica. **Cerne**, Lavras, 13(4):399-405.

Castro AAJF. 2001. 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. CD-ROM.

Castro AAJF, Martins FR, Fernandes AG. 1998. The woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh journal of botany**, Edinburgh, 3(3):455-472.

Castro AAJF, Farias RRS. 2010. 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, p. 11-24.

Castro AAJF et al. 2009. Diversidade de espécies e de ecossistemas da vegetação remanescente da Serra Vermelha, área de chapada, municípios de Curimatá, Redenção do Gurgueia e Morro Cabeça no Tempo, sudeste do Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, 23:1-72.

Castro AAJF et al. 1999. How Rich Is the Flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, 86(1):192-224.

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

Cepro. 1996. **Diagnóstico das Condições Ambientais do Estado do Piauí**. Teresina, 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 ADCG et al. 2013. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, 9(2):43-48.

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

Conceição GM e Castro AAJF. 2009. Fitossociologia de uma área de cerrado marginal, Parque Estadual do Mirador, Mirador, Maranhão. **Scientia Plena**, Sergipe, 5(10) 105401.

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 JHC et al. 2003. A Handbook of Protocols for Standardised and Easy Measurement of Plant Functional Traits Worldwide. **Australian Journal of Botany**, Victoria, 51(1):335-380.

Costa AA e Araújo GM. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, 15(1): 63-72.

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.

Diaz S, Cabido M. 2001. Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. **Trends in Ecology and Evolution, Maryland Heights**, 18(2):646 -655.

Embrapa. 1999. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Solos, 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 JL, Wolf AA. 2016. Testing the trait-based community framework: do functional traits predict competitive outcomes? **Ecology**, 97(9):2206-2211.

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

Haridasan M e Araújo GM. 1988. Aluminiumaccumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology, Management**, 24 (1):15-26.

Hero JM, Ridgway T. 2006. Declínio global de espécies. In: Rocha CFD. et al. (org.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: Rima, p. 53-90.

Horn kunz S, Ivanauskas NM, Martins SV. 2009. Estrutura fitossociológica de uma área de cerradão em Canarana, Estado do Mato Grosso, Brasil **Acta Scientiarum Biological Sciences**, 31(3):255-261.

Jati SR, Fearnside PM, Barbosa RI. 2014. Densidade da madeira de árvores em savanas do norte da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, 44(1):79-86.

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

Koester RP et al. 2014. 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, 65(2):3311-3321.



Laliberté E, Legendre P. 2010. A distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. **Ecology**, New York, 91(1):299-305.

Lambers H, Chapin III F, Pons TL. 2008. **Plant physiological Ecology**. 2 ed. New York: Springer, 605 p.

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

Lavorel S et al. 2007. Assessing functional diversity in the field- Methodology matters! **Functional Ecology**, London, 22(2):134–147.

Lima HC. 2000. **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.

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

Marimon Junior BH e Haridasan M. 2005. 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**, 19(4):913-926.

Martins FR. 2003. Para que serve a fitossociologia? In: Jardim MAG, Bastos MNC, Santos JUM. (Orgs.). **Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 252-254.

Mason NWH et al. 2005. Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. **Oikos**, Lund, 111(1):112–118.

Mendes MR et al. 2008. Fitossociologia de uma comunidade arbórea de cerradão de cerrado no município de São Bernardo, Maranhão. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, 20:1-13.

Mendonça RC et al. 1998. Flora vascular do cerrado. In: M.S.& S.P. Almeida (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa- CPAC, p. 287- 556.

Mesquita MR, Castro AAJF. 2007. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado marginal (cerrado baixo), Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, 15:1-22.

Mittermeier RA, Myers N, Mittermeier CG. 1999. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Mexico: Agrupación Sierra Madre.

Monteiro GM, Oliveira ER. 2014. 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, 10(1):442-445.

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

Mueller Dombois D, ElleMBERG H. 2002. Aims and methods of vegetation ecology. New York, **Blackburn Press**, 547p. reimp.

Naeem S, Wright JP. 2003. The effects of biodiversity on ecosystem functioning: derive solutions to a seemingly insurmountable problem. **Ecology Letters**, Nova Jersey, 6(2):567-579.

Pérez Harguindeguy N, Díaz S, Garnier E. 2013. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, Melbourne, 61:167–234.

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

Peltzer DA et al. 2010. Understanding ecosystem retrogression. **Ecological Monographs**, Washington, 80(4):509-529.

Pereira Silva EFL et al. 2004. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 27(3):533-544.

Rao CR. 1982. Diversity and dissimilarity coefficients: A unified approach. **Theoretical Population Biology**. Stanford, 21(1):24-43.

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. 2011. CWM and Rao's quadratic diversity: a unified framework for functional ecology. **Oecologia**, Heidelberg, 167(1):181-188.

Rodrigues RF, Araújo GM. 2013. Estrutura da vegetação e características edáficas de um cerrado em solo distrófico e em solo mesotrófico no Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, 29(6):2013-2029.

Sousa GM et al. 2009. Composição florística e fitossociologia das Serras de Campo Maior-PI, Brasil. **Publicações Avulsas em Conservação de ecossistemas**, Teresina, 24:1-23.

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

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

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

Toledo-Filho DV et al. 1989. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Mogi-Mirim (SP). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, 1(2): 1-11.

Vendramini F et al. 2002. Leaf traits as indicators of resource-use strategy in floras with succulent species. **New Phytologist**, Cambridge, 154(1):147-157.

Villéger S, Mason NWH, Mouillot D. 2008. New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. **Ecology**, New York, 89(8):2290–2301.

Violle C et al. 2007. Let the concept of trait be functional. **Oikos**, 116(5):882-892.

Weraduwege SM et al. 2015. The relationship between leaf area growth and biomass accumulation in *Arabidopsis thaliana*. **Frontiers in Plant Science**, Melbourne, 6(1)167-182.

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

Zoltán B. 2005. Rao's quadratic entropy as a measure of functional diversity based on multiple traits. **Journal of Vegetation Science**, Melford, 16(5):533-540.

## ARTIGO 2



Foto: Vanessa Sousa (2017).

*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel

**“A VOZ DO POVO É A VOZ DE DEUS” : PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE VISITANTES COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO E MELHORIA DE UMA ÁREA VERDE URBANA**

**"THE VOICE OF THE PEOPLE IS THE VOICE OF GOD": ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF VISITORS AS A MANAGEMENT INSTRUMENT AND IMPROVEMENT OF AN URBAN GREEN AREA**

**RESUMO**

O Jardim Botânico de Teresina constitui uma das maiores e mais importante área de conservação de Teresina. Por ser uma área bastante propícia ao desenvolvimento de atividades de cunho ambiental, é procurada, sobretudo para esta finalidade por muitas escolas do município e do município vizinho. No entanto, ainda são escassos estudos que avaliem a percepção e opinião desse público a despeito do parque. Como forma de contribuir com informações consistentes, objetivou-se com esta pesquisa verificar a percepção ambiental dos professores que frequentam o Jardim Botânico de Teresina por meio da aplicação de questionários semiestruturados. Constatou-se que a vegetação é o maior atrativo do local e os maiores sentimentos dos visitantes em relação ao parque referem-se a possibilidade de lazer e recreação além de microclima agradável.

**Palavras-chave:** Parque urbano, Interpretação ambiental, Conservação.

**ABSTRACT**

The Botanical Garden of Teresina is one of the largest and most important conservation area of Teresina. Because it is an area that is very conducive to the development of environmental activities, it is sought, especially for this purpose by many schools in the municipality and the neighboring municipality. However, there are still few studies that evaluate the perception and opinion of this public to the species of the park. As a way to contribute with consistent information, this research aimed to verify the environmental perception of teachers who attend the Botanical Garden of Teresina through the application of semi-structured questionnaires. It was noticed that the vegetation is the biggest attraction of the place and the biggest feelings of the visitors in relation to the park refer to the possibility of leisure and recreation inside the park and pleasant microclimate.

**Keywords:** City park, Environmental interpretation, Conservation.

## RESUMEN

El Jardín Botánico de Teresina constituye una de las mayores y más importantes áreas de conservación de Teresina. Por ser un área bastante propicia para el desarrollo de actividades de carácter ambiental, es buscada, sobre todo para esta finalidad por muchas escuelas del municipio y del municipio vecino. Sin embargo, todavía son escasos estudios que evalúen la percepción y opinión de ese público a despeito del parque. Como forma de contribuir con informaciones consistentes, se objetivó con esta investigación verificar la percepción ambiental de los profesores que frecuentan el Jardín Botánico de Teresina por medio de la aplicación de cuestionarios semiestructurados. Se constató que la vegetación es el mayor atractivo del local y los mayores sentimientos de los visitantes en relación al parque se refieren a la posibilidad de ocio y recreación dentro del parque y microclima agradable.

**Palabras- Chaves: Parque urbano, Interpretación ambiental, Conservación.**

## INTRODUÇÃO

As questões relacionadas ao meio ambiente são preocupações constantes na sociedade em diversas áreas, uma vez que as ações humanas ameaçam cada vez mais o ambiente natural. Desse modo, conservar áreas naturais remanescentes no perímetro urbano tem sido uma estratégia importante na melhoria da qualidade de vida das pessoas, minimizando os problemas decorrentes do processo de urbanização (MENEZES, 2011).

Nesse contexto, o envolvimento efetivo das comunidades locais têm se mostrado eficiente no que diz respeito ao planejamento, gestão e proteção de áreas verdes urbanas demonstrando ser uma alternativa relevante para o bem estar social, melhoria da qualidade de uso e funções destes espaços, entre outros aspectos (IRVING et al., 2005; HILDEBRAND, 2001).

Assim, a percepção ambiental assume um papel fundamental, pois de acordo com Jacobi (1994), resulta da forma como os valores culturais e sociais interferem na captação dos impactos ambientais e não somente destes sobre os cidadãos.

Dentro dessa perspectiva, os jardins botânicos constituem áreas potenciais para o desenvolvimento de programas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) com as comunidades locais. No entanto, a educação ambiental tradicional por si só não tem conseguido acabar com os efeitos negativos da crise ambiental. Para tanto, mostra-se necessário abranger um ambiente mais amplo, no qual seja possível incorporar dimensões ecológicas, econômicas, sociais, culturais e pessoais de desenvolvimento sustentável e suas inter-relações (TAVARES, 2008).

Os jardins botânicos vêm se tornando espaços de grande relevância no que diz respeito à conservação da biodiversidade, pois promovem, geralmente, ações junto aos visitantes, de compreensão dos danos causados ao ambiente, instigando-os a contribuírem com um desenvolvimento, de fato sustentável (BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL, 2001). Esses espaços apresentam elementos importantes na resolução de diversas questões relacionadas ao meio ambiente em nível mundial (TAVARES, 2008).

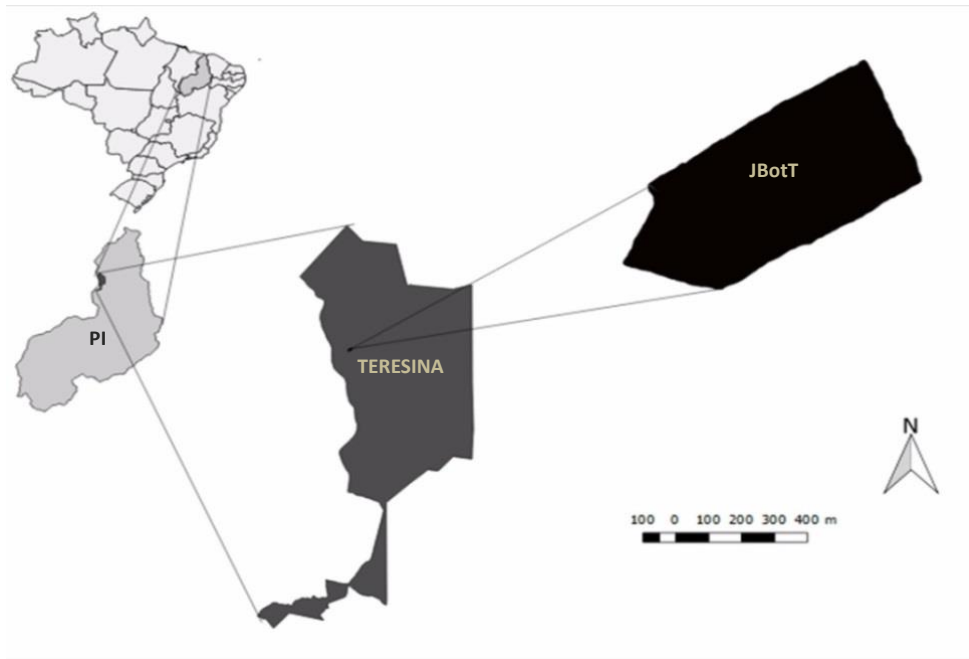
É importante ressaltar que os interesses, anseios e motivações que levam os visitantes aos espaços naturais são diferentes e variam de pessoa para pessoa, sendo essas variações decorrentes muitas vezes da idade, nível de formação, lugar de procedência, tamanho do grupo com o qual se realiza a visita, frequência desta visita e outros. Em alguns casos, as motivações das visitas podem estar relacionadas apenas ao contato e relaxamento junto à natureza (OLIVEIRA, 2015).

A falta de informações acerca da percepção que os visitantes têm em relação ao Jardim Botânico de Teresina (JBotT) pode ser um dos fatores determinantes para o não planejamento de futuros planos de manejo e conservação do mesmo, uma vez que os entrevistados são os visitantes ativos do parque.

Partindo do pressuposto de que o conhecimento e opinião de usuários frequentes de um parque são importantes para a conservação de seu ambiente natural, para a melhoria de seu funcionamento e para o planejamento de ações futuras, é que se fundamenta essa pesquisa. Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar a percepção ambiental dos professores que frequentam o JBotT, e elencar seus principais atrativos e aspectos negativos, buscando estabelecer a relação entre o conhecimento da vegetação e a frequência das visitas do parque.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado no Jardim Botânico de Teresina (5°02'00.14'' 42°48'29.06'') situado no bairro Mocambinho, zona norte de Teresina, Piauí (Figura 1). O parque possui uma área de 36 hectares e constitui um espaço de predomínio de vegetação nativa, interseccionadas por trilhas ecológicas que facilitam o acesso e contato com a vegetação, bem como o desenvolvimento de atividades de cunho ambiental.



**Figura 1.** Localização do JBotT- Município de Teresina-PI com alterações. Fonte: Sousa (2016).

Foram realizadas oito entrevistas semiestruturadas com docentes que frequentaram o Parque, do período de março a setembro de 2017. Os docentes foram encontrados mediante ofício destinado aos gestores do parque. Do total de doze docentes que solicitaram a visita ao parque durante ano, dois se recusaram a participar da pesquisa, dois não efetivaram a visita ao mesmo e os oito restantes aceitaram participar da pesquisa e constituem a amostra total.

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Piauí (CAAE 82711317.7.0000.5214). Antes da aplicação, os docentes foram informados sobre os principais objetivos da pesquisa e solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme exigido pelo Conselho Nacional de Saúde através do Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução 466/96).

Os formulários de entrevista possuem 36 questões abertas e fechadas, sendo dividido em duas partes. A primeira parte reúne questões sobre o perfil socioformativo dos entrevistados e a segunda apresenta questões referentes as relações socioculturais, afetivas e ambientais estabelecidas entre os visitantes e o parque e sugestões de melhorias, focando-se principalmente em eixos como percepção e interação dos visitantes em relação ao parque.

Por fim, as opiniões e percepção fornecidas pelos entrevistados foram quantificadas, analisados e tratados com o auxílio do programa Microsoft Excel 2010.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Perfil dos docentes

Do total de docentes entrevistados, sete (87,5%) são do gênero feminino e um (12,5%) ao gênero masculino, cujas idades variam de 31 à 60 anos e possuem de 8 a 34 anos de atuação docente, demonstrando que todos os profissionais entrevistados já possuem um longo período de experiência.

Avaliando a formação acadêmica, percebe-se que a grande maioria, o que corresponde a 50% dos profissionais é formada em Biologia, 25% em Geografia e 25% em Pedagogia. Destes, 75% possuem pós-graduação. A presença de professores de outras áreas, mesmo que em menor quantidade, demonstra que apesar de ser um espaço bastante propício ao desenvolvimento de atividades de Ciências Naturais, tem importância e gera interesse também a outras áreas de conhecimento. Esse padrão formativo também foi verificado no trabalho de Wolinski et al. (2011) com professores visitantes do Parque da Ciência Newton Freire-Maia, no estado do Paraná.

Em relação ao nível de ensino que lecionam 25% dos entrevistados atuam no ensino infantil, 25% no ensino médio e o mesmo percentual nos níveis médio e fundamental concomitantemente. Os demais trabalham na educação infantil (12,5%) e no ensino superior (12,5%). Percebe-se que existe um equilíbrio no nível de ensino em que atuam os docentes. Desse modo, não é possível correlacionar nível de ensino dos alunos e escolha do parque para visita.

Todos os docentes entrevistados não exercem outra atividade profissional e 100% afirmaram que costumam realizar atividades extraclasse semelhantes à realizada no JBotT. No entanto, quanto à frequência dessas atividades, 75% a fazem regularmente e 25% a fazem raramente. A dedicação exclusiva ao magistério pode contribuir para a realização de atividades como esta, pois implica numa maior disponibilidade de tempo por parte do docente.

Quanto à iniciativa da atividade realizada no parque, 62,5% afirmaram que a fizeram por iniciativa própria, 25% por iniciativa da escola e 12,5% pela indicação de outras pessoas tais como estagiários. Tal fato evidencia certa autonomia e liberdade do docente na condução de suas práticas pedagógicas, fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. Apesar da visita ao JBotT não fazer parte do calendário escolar, 75% dos docentes afirmaram que a escola incentiva esse tipo de atividade, informação que demonstra a consonância entre a prática docente e participação da escola em atividades diferenciadas para a melhoria na aprendizagem dos discentes.

Em relação a localização das escolas que os docentes trabalham 50% situam-se no centro de Teresina, 37,5% na zona norte da cidade e 12,5% no centro da cidade de Timon, localizada no estado vizinho, Maranhão. Esse resultado também foi observado em um estudo semelhante realizado por Menezes (2011) com visitantes do Parque Municipal Bosque John Kennedy em Araguari, Minas Gerais, onde a maioria dos visitantes são originários da região central da cidade (64,5%) e cerca de 21% no bairro onde se localiza o Bosque.

Os motivos que levaram cada docente a escolher o JBotT corrobora com essa informação, uma vez que as respostas mais frequentes consideram a proximidade do parque e a facilidade de acesso ao mesmo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Motivações das visitas docentes ao Jardim Botânico de Teresina, PI.

DOCENTES	MOTIVO DA ESCOLHA/ RESPOSTAS
D1	Por representar um ambiente muito bom para abordar o tema meio ambiente com o alunado.
D2	Pela facilidade de acesso e por estar dentro da cidade de Teresina.
D3	Observar a flora.
D4	Maior proximidade da escola.
D5	A proximidade da escola para o parque.
D6	Possibilidade de contato com a natureza.
D7	Por ser mais conhecido, mais acessível e pelo histórico do próprio jardim Botânico.
D8	Pela proximidade da escola, facilidade de conseguir ônibus, pela flora, por ser uma área de preservação.

**Fonte:** Autora (2017).

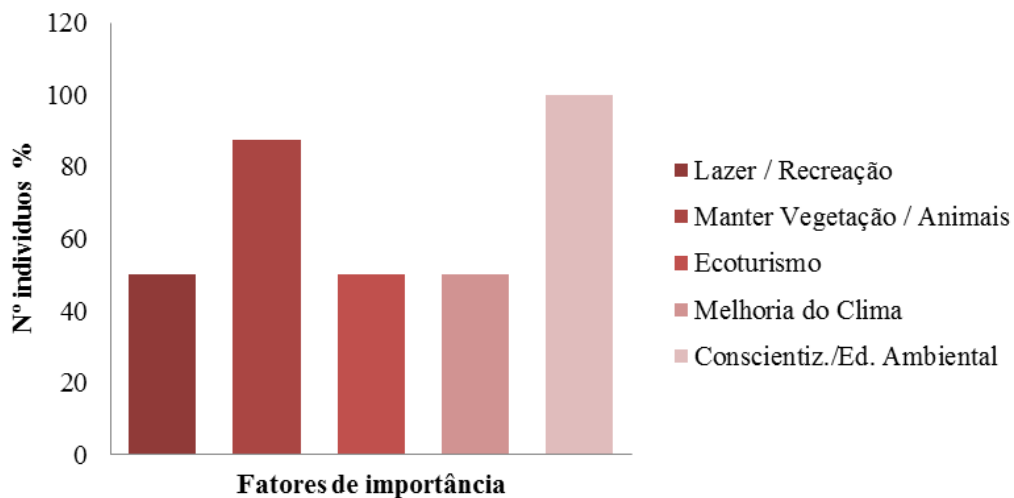
### Percepção dos docentes

No que diz respeito à percepção, constatou-se que 100% dos entrevistados conhecem e já visitaram outros parques ambientais de Teresina. Dentre os parques mais conhecidos, destacam-se: o Parque Zoobotânico de Teresina com 75% das citações, seguido do Parque Floresta Fóssil e do Parque da Cidade, ambos com 37,5%. Em contrapartida, a maioria das visitas não são precedentes, tendo em vista que 75% destes estiveram no JBotT pela primeira vez, 12,5% pela segunda vez e o mesmo percentual já haviam frequentado o local por mais de três vezes, apesar de sua localização geográfica favorável.

Em relação à importância do JBotT para a cidade, 100% responderam, ser pela temática conscientização e Educação ambiental que o parque possibilita abordar. Já 87,5% afirmaram ser por manter a vegetação e os animais lá existentes. Lazer e recreação, melhoria do clima e o ecoturismo também foram considerados fatores de importância do parque, no entanto com apenas 50% das citações cada (Figura 2).

Conscientização ambiental, Lazer e recreação também foram listados no estudo de Viana et al. (2014) pelos entrevistados dos parques urbanos da cidade de Manaus, no Amazonas.

**Figura 2. Importância do Jardim Botânico de Teresina para a cidade**



**Fonte:** Autora (2017).

Os fatores atribuídos ao JBotT pelos visitantes são compatíveis com as funções e usos frequentemente relacionados a esses espaços. Conforme considera Brasil (2003, p.1):

“[...] área protegida, constituída no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas, organizadas, documentadas e identificadas, com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do país, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente”. (BRASIL, 2003, p.1)

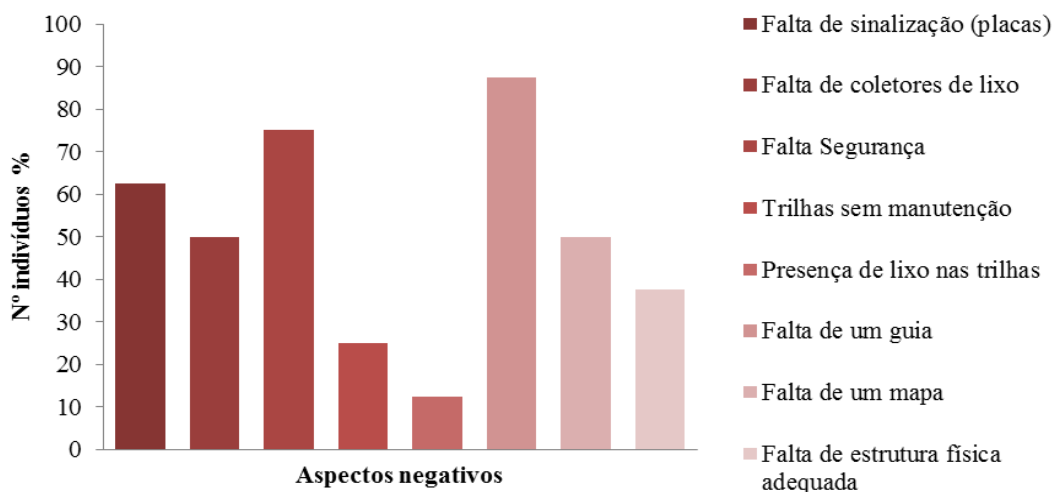
Por outro lado, Willison (2003) reconhece que o jardim botânico por si só não constitui uma estratégia exclusiva para a conservação da biodiversidade. Assim, apesar de sua importância em questões ambientais, faz-se necessário o auxílio de um enfoque educativo dentro desses espaços para se ter êxito nessas questões.

A percepção dos docentes acerca desses espaços pode contribuir para o sucesso nas questões ambientais. De acordo com Ikemoto e Moraes (2009) os professores podem ser dinamizadores e multiplicadores de conhecimento ao passo em que estimulam seus alunos a dar continuidade ao processo de conservação geralmente iniciado dentro das Unidades de Conservação para além dos seus limites. Saber o que pensam os docentes e os demais públicos a respeito do meio ambiente e educação ambiental tem sido considerado uma estratégia relevante no direcionamento de ações e propostas em educação ambiental (CARVALHO et al., 1996).

Ao serem questionados sobre os aspectos negativos visualizados no JBotT, a falta de guias, a falta de segurança e a ausência de placas de sinalização ao longo do parque foram os aspectos mais citados (Figura 3). A insegurança também foi um dos problemas apontados por Pereira e Simonetti (2012) em estudo feito com frequentadores do Parque Ponte dos Bilhares em Manaus, no Amazonas e por Dorigo e Lamano-Ferreira (2015) em revisão sobre percepção de praças e parques no Brasil.

No caso específico do JBotT, a falta de segurança está relacionada à ausência de policiamento na área e no entorno além de falhas presentes na estrutura do muro, o que favorece a entrada de pessoas sem o devido controle. Essa sensação de insegurança relatada pela maioria dos visitantes de áreas como esta, está relacionada muitas vezes à realidade da maioria dos centros urbanos do Brasil, onde a marginalização é frequente. Segundo Viana et al. (2014), muitas pessoas têm a impressão de que as áreas verdes facilitam o abrigo e uso indevido por marginais e viciados, que procuram esses espaços para uso de drogas e realizarem assaltos.

**Figura 3. Aspectos negativos visualizados no Jardim Botânico de Teresina**



**Fonte:** Autora (2017).

Ainda sobre os aspectos negativos evidenciados, sete dos oito entrevistados consideram que tais aspectos não influenciam em um possível retorno ao Parque e apenas um dos docentes afirmou que não levaria os alunos numa próxima vez pela falta de segurança do parque. Apesar, de não ter influência na frequência das visitas ao parque, esses problemas devem ser sanados para o bem estar dos visitantes. Além disso, o parque foi considerado bom, na opinião de cerca de 63% dos entrevistados.

Como meio de resgatar vivências anteriores dos docentes com o parque e na tentativa de relacioná-las com as presentes visitas, constatou-se que 50% dos docentes já tiveram uma experiência anterior com o parque e a outra metade não. Dentre as experiências anteriores vivenciadas destacaram-se à busca de mudas de plantas no local, a realização de atividades escolares com outras turmas e visitas durante a graduação, nesse momento ainda como alunos. Isso demonstra que há um equilíbrio entre o percentual de visitas recorrentes e àquelas feitas pela primeira vez.

Acerca dos sentimentos desprendidos pelos docentes sobre o parque nota-se que a maioria os relaciona à sensação térmica agradável e à tranquilidade do local (Tabela 2). Autores como Ikemoto e Moraes (2009), consideram sensações de bem estar, alegria, harmonia e diminuição do estresse como sensações psíquicas positivas e fatores como vento fresco, ar puro e temperatura amena como sensações físicas agradáveis, estas últimas sendo as mais citadas em seu trabalho.

**Tabela 2.** Sentimento dos docentes em relação ao Jardim Botânico de Teresina, PI.

CATEGORIZAÇÃO DOS SENTIMENTOS/ RESPOSTAS	(%)	CITAÇÕES Nº
Sensação térmica agradável	3	37,5
Apego pelo local	1	12,5
Bem-estar	1	12,5
Ambiente agradável	4	50,0
Tranquilidade	3	37,5
Medo	1	12,5

Levando em consideração as ideias de Ikemoto e Moraes (2009), os sentimentos dos docentes frequentadores do JBotT, em sua grande maioria se caracterizam como

sensações físicas agradáveis. Apesar de a maioria delas serem de caráter físico, indicam a percepção mais recorrente quando se fala do parque.

A percepção do indivíduo consiste em um mecanismo mental onde o indivíduo interage com o ambiente natural por meio de mecanismos perceptivos de fato, com aspectos cognitivos (DEL RIO, 1996).

Segundo Heemann e Heemann (2003), as diversas formas de perceber o ambiente natural sempre estiveram presentes em muitas culturas, nas quais o homem passou a cuidar daquilo que lhe é de valor. O ser humano passou a ser capaz de valorizar bens materiais como objetos, aspectos físicos e abstratos, lugares, espaços e sentimentos, seja por razões históricas, biológicas ou mesmo culturais. Assim, é notório que o homem dá valor àquilo que percebe à sua volta. Nessa perspectiva, entende-se que há uma relação entre suas emoções e aquilo que é compreendido, uma vez não raciocinar sem o uso da emoção, ao mesmo tempo em que é necessário dá valor histórico, moral e financeiro às questões percebidas.

Quando se fala em percepção há que se observar, que existem elos afetivos desprendidos pelo sujeito. Essa ligação entre o ser humano e o meio ambiente, ressaltante os aspectos positivos sobre uma determinada paisagem ou lugar é definido como Topofilia. Segundo Tuan (1980, p.5), topofilia “é o elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico”. Para ele, o ambiente natural pode ser a fonte de estímulo sensorial dos indivíduos ao moldar suas alegrias e ideais e não necessariamente a causa imediata da topofilia.

Outro conceito que se refere à relação entre seres humanos e a natureza e que complementa os conhecimentos acerca da topofilia e topofobia é o da biofilia, que, para Wilson (1993) constitui uma necessidade inata que os humanos têm em manter contato com os ambientes naturais. Segundo o autor essa ligação é explicada pela própria natureza, a qual não pode ser suprida pelos ambientes artificialmente construídos.

Essa ligação emocional entre seres humanos e o ambiente natural está relacionada aos benefícios que mesmo pode oferecer a eles. De acordo com Ulrich (1993), a criação de parques e reservas naturais tem sido atribuída a esses benefícios, uma vez que esses espaços auxiliam na redução dos estresses urbanos, na geração de bem estar psíquico e conseqüentemente na promoção de saúde.

Partindo desses pressupostos, é que se busca entender a relação estabelecida entre as experiências vivenciadas pelos docentes dentro do JBot, bem com suas atitudes e sentimentos em relação a ele.

Todos os entrevistados afirmaram que se sentem responsáveis pelo JBotT de alguma maneira, seja como cidadão ou como docente, principalmente no que diz respeito à conscientização e/ou sensibilização dos alunos.

A conservação do meio ambiente é de fato responsabilidade de todos. A educação ambiental nesse sentido assume um papel de transformação, onde a corresponsabilização dos cidadãos constitui uma ação fundamental para a promoção de um desenvolvimento sustentável. A participação dos educadores, assim como a melhoria e acesso aos meios de informação também são estratégias necessárias na busca pela minimização do cenário atual de degradação que se encontra os ambientes naturais. Trata-se, portanto, de aumentar a conscientização ambiental, possibilitando uma maior participação dos cidadãos nas tomadas de decisões relacionadas ao meio ambiente, fortalecendo assim, o compromisso de cada um acerca dessas questões (ANDRIGHETTO, 2011).

Vale ressaltar que a responsabilidade frente às questões ambientais não é só do cidadão, mas também do Estado, principalmente no que se refere aos direitos e obrigações. A esse respeito, a cidadania assume o seu papel de destaque. Sobre isso, Pires e Ferreira (2010, p.185) consideram:

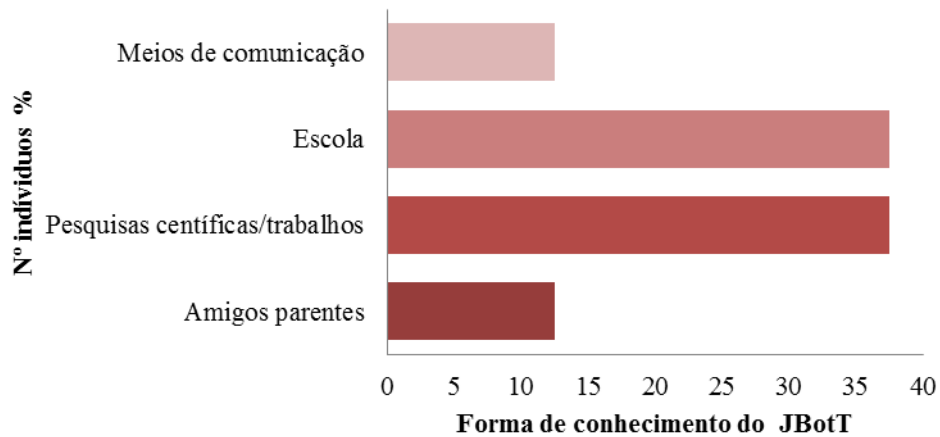
A construção de uma nova cidadania ambiental passa pela transformação das condutas científicas e sociais. Assim, não se pode construir uma postura ética se não há valores humanos, deve haver o desenvolvimento de valores para que o exercício da cidadania possa acontecer e ser agente de mudanças. Por isso acreditamos que as pessoas devem ser despertadas para exercer a cidadania ambiental que visa a construção de uma identidade cultural sustentada. Fazer uso da legislação ambiental para proteger a natureza é uma prática que deve ser ensinada, principalmente nas escolas. Trabalhar na escola o conceito de educação, meio ambiente, cidadania e ética passou a ser uma necessidade nos dias atuais para conscientizar as pessoas e promover a transformação social (PIRES; FERREIRA, 2010, p.185).

Como se sabe, proteger o meio ambiente é papel de todos, tendo em vista que o futuro da humanidade depende necessariamente do comprometimento de cada um em zelá-lo e defendê-lo, efetivando assim, a responsabilidade social que nos é competida (ANDRIGHETTO, 2011).

As instituições escolares, trabalhos e pesquisas científicas sobre o parque foram os principais meios de divulgação da existência do parque (Figura 4). Esse dado diverge da maioria dos trabalhos, onde a origem da informação parte de amigos e/ou familiares, como dos trabalhos de Ladeira et al. (2007) e Hirata (2013) realizados no Parque Estadual do

Ibitipoca, em Lima Duarte, MG e no Parque da ESALQ em Piracicaba, SP. Tal diferença pode estar relacionada ao tipo de visita realizada em cada um desses espaços. No caso do JBotT, público alvo da pesquisa são docentes e talvez por esse motivo, a escola aparece como o maior veículo de divulgação.

**Figura 4: Forma que tiveram conhecimento da existência do Jardim Botânico de Teresina**



**Fonte:** Autora (2017).

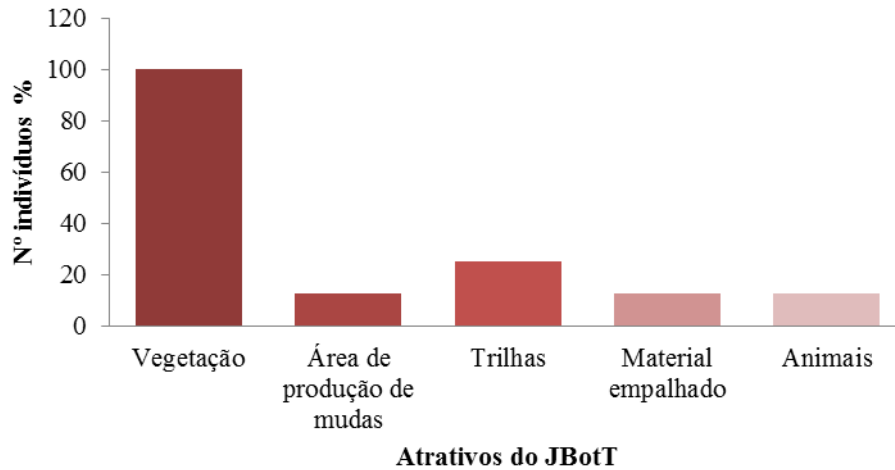
A maioria dos entrevistados (62,5%) não perceberam nenhuma alteração biológica no interior do parque e o percentual restante que notaram alguma alteração, destaca problemas como a presença de lixo e odor. Apesar disso, a maioria deles considera o JBotT razoavelmente conservado (62,5%), 25% acham que o mesmo encontra-se degradado e o menor percentual o considera muito conservado. O alto índice de visitantes que não observam os aspectos negativos presentes no JBotT pode estar relacionado ao tempo limitado das visitas, muitas vezes influenciado pelo horário reduzido de abertura do mesmo aos visitantes. O tamanho da área do parque aliado a distância das trilhas pode também ser um fator determinante para a não visualização desses aspectos.

Quando questionados se havia alguma espécie animal ou vegetal símbolo para o JBotT, observou-se que 50% dos docentes não visualizaram uma espécie que remeta ao Parque e a outra metade afirmou visualizar. Destes, as espécies citadas foram: *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis (pau-brasil), *Martiodendron mediterraneum* (Mart. ex Benth.) Koeppen (quebra-machado) e *Parkia platycephala* Benth (faveira de bolota), esta última com 50% das citações, demonstrando que a vegetação é predominante na memória dos entrevistados se comparada aos animais, não citados nessa questão.



Complementar a esse resultado notou-se que a vegetação é o maior atrativo do parque, na opinião dos docentes, sendo citada por 100% deles (Figura 5).

**Figura 5: Principais atrativos do parque**



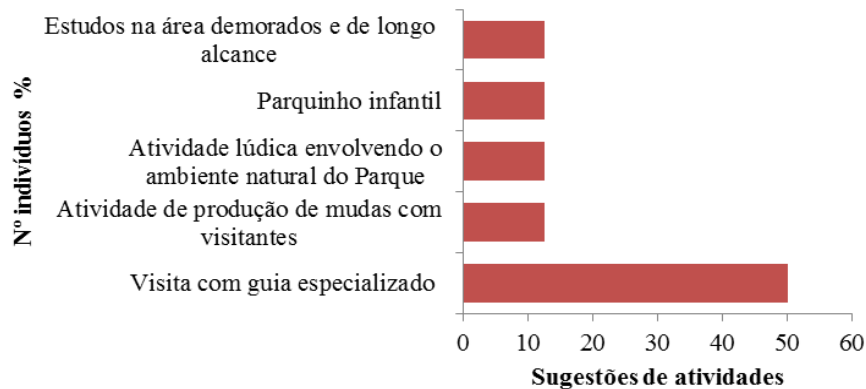
**Fonte:** Autora (2017).

As áreas verdes são de grande importância quando se trata de qualidade ambiental, pois funcionam como um ponto de equilíbrio entre o meio ambiente e vida urbana, desde que estas áreas sejam preservadas e utilizadas para esta finalidade. Além disso, essas áreas são normalmente destinadas ao lazer da população e à recreação (AMORIM, 2001). Outras funções são a melhoria da aparência do meio urbano, ao lhe conferir colorido e plasticidade, a minimização de ruídos, a retenção de partículas de pó, reoxigenação do ar, sombreamento e a sensação de frescor (LIMA; AMORIM, 2006).

A falta da vegetação por outro lado, pode causar efeitos negativos ao meio ambiente urbano como alterações no microclima local, deslizamentos de solo, alagamentos e falta de áreas recreativas para a população (AMORIM, 2001; LIMA; AMORIM, 2006). Diante disso, percebe-se a grande importância da vegetação para a melhoria da qualidade de vida da população sobre diversos aspectos.

Os docentes foram questionados ainda sobre que atividades gostariam de realizar com seus alunos no JBotT e constatou-se que o que eles mais sentem falta e que gostariam de fazer seria uma visita com guias especializados que conhecessem a história do parque para explicarem aos visitantes (Figura 6).

**Figura 6: Sugestões de atividades para o Jardim Botânico de Teresina**



**Fonte:** Autora (2017).

Um aspecto que pode contribuir negativamente para o bom uso e conservação do parque é a deficiência na transmissão de informações dos funcionários para os visitantes. Sobre isso, a maioria dos entrevistados (62,5%) considera que as informações sobre o uso do parque não são claras.

A presença de um guia para auxiliar os passeios dentro do parque podem contribuir para a conservação dentro desses espaços. A divulgação de informações sobre os usos e funções do Parque por parte de gestores e funcionários constitui uma estratégia essencial para auxiliar e orientar os visitantes quanto às formas de conservação deste espaço.

Por fim, os entrevistados deram algumas sugestões de melhorias para o parque, como na segurança, na infraestrutura básica, na sinalização nas trilhas e a presença de pessoal treinado para acompanhar e/ou orientar os (Figura 7). Reforçar a segurança também foi uma das sugestões levantadas por Santos et al. (2013), ao entrevistar visitantes dos parques urbanos de Teresina, no Piauí.

**Figura 7: Sugestões de melhoria para o Jardim Botânico de Teresina**



**Fonte:** Autora (2017).

Por ser um dos aspectos negativos mais citados, era de se esperar que o aumento da segurança liderasse entre as sugestões de melhoria para o parque. Logo, nota-se que os visitantes ao realizarem o passeio ao parque estão conseguindo perceber e interpretar os elementos que possam estar interferindo no seu bom funcionamento. Portanto, deve-se levá-los em consideração para possíveis planos e ações e melhorias para o parque.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo foi possível conhecer o perfil, opinião e sentimentos dos visitantes docentes acerca do Jardim Botânico de Teresina, fatores que permitem entender a relação estabelecida entre o homem e o ambiente e os possíveis laços de afetividade entre eles.

Nota-se que, apesar de não ser intensamente frequentado, o Jardim Botânico ainda é a primeira escolha dos visitantes se comparados a outros parques localizados na zona urbana da cidade. Isso se deve a sua localização no perímetro urbano, que constitui um fator positivo e determinante na escolha do mesmo pelas escolas. O JBotT situa-se em um bairro próximo à maioria das escolas da região e de regiões circunvizinhas e apresenta uma facilidade de acesso. Isso faz de Teresina uma cidade privilegiada por possuir o único Jardim Botânico do estado e este ser bem localizado. E por isso, merece a atenção e cuidados necessários.

Confirmando a hipótese levantada inicialmente na pesquisa, a vegetação foi considerada o maior atrativo do parque pelos visitantes docentes. Por outro lado, os aspectos negativos elencados apesar de não interferirem no fluxo de visitas ao parque no momento,

devem ser considerados na tentativa de tentar solucioná-los para o bem estar do parque e dos visitantes futuramente.

O Jardim Botânico de Teresina constitui uma das principais áreas de preservação da cidade e tal importância foi relacionada pelos visitantes à predominância de uma vegetação nativa e de animais, a possibilidade de lazer e recreação dentro do parque e microclima agradável. Isso demonstra que o parque assume um papel importante junto aos visitantes e pela natureza de suas características, constitui um ambiente de apego e apreço pela população.

Além do apego ao parque, observou-se que os visitantes entrevistados se sentem responsáveis por ele, o que pode ser considerado um fator positivo, pois pode influenciar na forma com que eles se relacionam com o ambiente, principalmente no que diz respeito à conscientização e conservação ambiental. Tal relação influencia no planejamento e manutenção de áreas verdes urbanas e ainda contribui substancialmente na busca por ações de melhoria da qualidade de uso e funções destes espaços.

Assim, percebe-se que estudos como este, que consideram a percepção ambiental dos visitantes, tendem a ter sucesso no processo de conscientização ambiental, tendo em vista que por meio desses, o indivíduo deixa de ser apenas educado e conscientizado e passa a fazer parte do processo ao contribuir com seus valores, sentimentos e interpretação do ambiente para a efetiva conservação dos recursos naturais, mas especificamente das Unidades de Conservação. Esse processo ganha mais efetividade e um novo significado com a colaboração dos docentes, que naturalmente têm a capacidade de estimular, influenciar e dinamizar o conhecimento dos alunos, devendo essas práticas serem continuamente incentivadas.

Por fim, sugere-se aos gestores uma maior atenção quanto à gestão dessa área, de modo a melhorar o seu padrão de uso e funcionamento e conseqüentemente na qualidade de vida de quem o frequenta.

## **REFERÊNCIAS**

AMORIM, M. C. da C. T. Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP. In: SPOSITO, M. E. B. (org). **Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média**. [s. n.]. Presidente Prudente: 2001. p. 37-52.

ANDRIGHETTO, A. Direito e responsabilidade do cidadão ecológico. **Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.8, n.16, p.169-187, 2011.

- BOTANIC GARDENS CONSERVATION INTERNATIONAL. **Normas internacionais de conservação para jardins botânicos**. Rio de Janeiro: MM A: JBRJ :RBJB. 2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA nº 339. Resolução nº339, de 2003. Normatização e o funcionamento dos Jardins Botânicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 nov. 2003. p.60-61.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saude. Conselho Nacional de Saude. Resolução nº 466, de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 dez. 2012. 12p.
- CARVALHO, L. M.; TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. H. Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. H. (Ed.). **Avaliando a educação ambiental no Brasil: materiais impressos**. São Paulo: Gaia, 1996. p.77-119.
- DEL RIO, V. V. Cidade da mente: cidade real. In: DEL RIO, V. V.; OLIVEIRA, L. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. 2 ed. São Paulo: Studio Nobel, 1996. p. 3-22.
- DORIGO, T. A.; LAMANO-FERREIRA A. P. N. Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 4, n. 3, 2015. p. 31-45.
- HEEMANN, A.; HEEMANN, N. Natureza e percepção de valores. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 7, p.113-116, 2003.
- HILDEBRAND, E.; GRAÇA, L. R.; MILANO, M. S. Distância de Deslocamento dos Visitantes dos Parques Urbanos em Curitiba-PR. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, p.76-83, 2001.
- HIRATA, S. R.; SETE, P. K.; QUEIROZ, O. T. M. M. O Parque da ESALQ como espaço público multifuncional e de lazer em Piracicaba, SP. **Turismo em análise**, São Paulo, v. 24, n. 3, p.1-27, 2013.
- IKEMOTO, S.M.; MORAES, M. G. Percepção ambiental de usuários e intérpretes da trilha do Pequitibá, Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro. **OLAM**, Rio Claro, vol. 9, n. 2, p. 1-32, 2009.
- IRVING, M.A. et al. Revisitando significados em sustentabilidade no planejamento turístico. **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, n.18, 2005. p.1-7.
- JACOBI, P. R. **Problemas ambientais e qualidade de vida na cidade de São Paulo percepções, práticas e atitudes dos moradores**. São Paulo: Cedec, 1994. 203p.
- LADEIRA, A. S. et al. O perfil dos visitantes do Parque Estadual do Ibitipoca (PEIb), Lima Duarte, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1091-1098, 2007.
- LIMA, V.; AMORIM, M. C. de C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Revista Formação**, Paraíba, n.13, p. 139-165, 2006.
- MENEZES, J. P. C. Percepção Ambiental dos visitantes do Parque Municipal Bosque

Jonh Kennedy – Araguari, MG. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 26, p. 103-112, 2011.

OLIVEIRA, M. P.; et al. Perfil, percepção e opinião dos visitantes do Parque Nacional do Itatiaia (RJ) em períodos de maior demanda. In: II ENCONTRO FLUMINENSE DE USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2015, Niteroi. **Anais...Niteroi: UFF**, 2015. p.182-192.

PEREIRA, L. F.; SIMONETTI, S. R. A percepção ambiental de frequentadores do Parque Ponte dos Bilhares em Manaus – AM. In: VII SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, 2012, Caxias do Sul. **Anais...Caxias do Sul: UCS**, 2012.

PIRES, M. G.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, A.G. Pedagogia de projetos: construindo conhecimentos sobre cidadania ambiental em sala de aula. **Revista Percursos- NEMO**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 181-196, 2010.

SANTOS, K. N. C. et al. Percepção ambiental dos visitantes dos parques urbanos de Teresina – PI. In: I CONICBIO / II CONABIO / VI SIMCBIO, v.2, 2013, Recife. **Anais... Petrolina: Universidade Católica de Pernambuco**, 2013. 14p.

TAVARES, A. C. P. Jardim Botânico de Coimbra: uma jóia da Univers(c)idade. **Universidade de Coimbra**, publicação eletrônica, Coimbra, Out. 2008. Disponível em: <[http://www.uc.pt/noticias/10\\_2008NL/jardim.botanico](http://www.uc.pt/noticias/10_2008NL/jardim.botanico)> Acesso em 12 jun. 2017.

TUAN, Y. F. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: DIFEL, 1980.

ULRICH, R.S. Biophilia, Biophobia and Natural Landscapes. In: KELLERT, S. R.; WILSON, E. O. (eds). **The Biophilia Hypothesis**. Whashington: Island Press/Shearter Boks, 1993, p.74-137.

VIANA, Á. L. et al. Análise da percepção ambiental sobre os parques urbanos da cidade de Manaus, Amazonas. **REMOA**, Santa Maria, v.13, n.5, p.4044-4062, 2014.

WILLISON, J. **Educação ambiental em Jardins Botânicos**: diretrizes para o desenvolvimento de estratégias individuais. 1ª ed. Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2003. 84p. il

WILSON, E.O. Biophilia and the conservation ethic. In: KELLERT, S. R.; WILSON, E. O. (eds). **The Biophilia Hypothesis**. 1ª ed. Whashington: Island Press Shearter Boks, 1993. 496p.

WOLINSKI, A. E. et al. Por que Foi Mesmo que a Gente Foi Lá?: Uma Investigação sobre os Objetivos dos Professores ao Visitar o Parque da Ciência Newton Freire- Maia. **Química nova na escola**, vol. 33, n. 3, 2011.

WU, C. H. et al. Cage differences in creativity: Task structure and knowledge base. **Creativity Research Journal**, Philadelphia, n.17, p.321- 326, 2005.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Jardim Botânico de Teresina revelou-se como uma área potencialmente importante nos quesitos diversidade de espécies, diversidade funcional e como área atrativa à realização de atividades de cunho ambiental e educativo. O parque possui uma estrutura vegetacional expressivamente diversa, onde a maioria dos indivíduos encontra-se em estrato inferior a seis metros de altura, demonstrando tratar-se de uma comunidade relativamente velha, se considerar que se trata do domínio vegetacional cerrado. Tais dados revelam o quão são importantes estudos como este para a conservação da biodiversidade da área, que constitui uma das poucas áreas de cerrado em Teresina.

Além da riqueza de espécies, os resultados de riqueza funcional e análise dos traços funcionais evidenciaram que as espécies vegetais da área apresentam uma alta diversidade de funções, demonstrando de maneira geral, que as mesmas encontram-se bem adaptadas àquele ambiente. Assim, faz-se necessário um maior empenho dos gestores no que diz respeito a ações de conscientização dos visitantes e práticas conservacionistas voltadas diretamente para o parque, de modo que esse patrimônio permaneça equilibrado.

Por se tratar de uma área aberta a visitas, é notório que o apoio dos frequentadores na conservação do parque é essencial, até mesmo crucial. Levar em conta a opinião de quem usufrui do parque constantemente pode ser uma estratégia importante no que se refere à conservação ambiental, tendo em vista que por meio desses, o indivíduo deixa de ser apenas educado e conscientizado e passa a fazer parte do processo ao contribuir com seus valores, sentimentos e interpretação do ambiente para a efetiva conservação dos recursos naturais, mas especificamente das Unidades de Conservação.

Essa íntima relação entre os visitantes e o parque pode ser avaliado por meio de estudos como este, onde a percepção ambiental, se considerada pelos gestores, pode auxiliar no planejamento e manutenção da área e pode ainda, contribuir na busca por ações de melhoria da qualidade de uso e funções destes espaços.

Todos os resultados demonstram que a área merece uma maior atenção por parte dos gestores, seja na conservação biológica assim como na melhoria da estrutura física e funcional para a recepção de visitantes. Garantir uma boa estrutura e um plano de conservação e conscientização são passos fundamentais para que o parque se mantenha vivo, ativo, funcional.

## **SUGESTÕES DE MELHORIA**

A partir dessa pesquisa, através da qual tive a oportunidade de manter um contato mais próximo e prolongado com o Jardim Botânico de Teresina pude perceber os vários problemas, situações e limitações que o mesmo apresenta, mas que não foram discutidos na dissertação. Como forma de contribuir com a melhoria geral do parque, elenquei algumas sugestões que podem ser incorporadas a ele. São elas:

- Contratação e formação de guias especializados para orientar, auxiliar e acompanhar os visitantes durante os passeios ao parque;
- Abertura do JBotT aos fins de semana para que mais pessoas possam ter a oportunidade de visitá-lo;
- Melhorar o aspecto visual do JBotT, através da pintura do muro com cores e desenhos que o tornem mais atrativo;
- Melhorar a acessibilidade geral ao longo das trilhas e estrutura do JBotT, por meio da sinalização, identificação e orientação quanto ao uso das trilhas;
- Melhorar na coleta de lixo dentro do parque e também eliminação dos esgotos a céu aberto presentes nos fundos do parque;
- Solicitar aos órgãos responsáveis o afastamento efetivo das casas ligadas ao muro dos fundos do parque, através da abertura de uma rua entre as casas e o parque, evitando assim a entradas não autorizadas ao JBotT.

## **PERSPECTIVAS**

O estudo desenvolvido no JBotT constitui apenas o primeiro passo quanto à produção de conhecimento sobre mesmo. A mesma proximidade que permitiu observar os problemas existentes, também oportunizou vislumbrar outras possibilidades de estudos futuros na área, tais como:

- Estudos de microclima que busquem avaliar as variações de clima dentro e fora do parque durante os meses mais quentes do ano, a fim de demonstrar a importância da vegetação para a melhoria do clima e conseqüentemente do bem estar das pessoas;
- Estudos comparativos entre vegetação de centro e vegetação de borda das trilhas, procurando estabelecer possíveis diferenças entre elas, podendo descobrir possíveis efeitos negativos das trilhas sobre a diversidade da vegetação;



- Quantificação e efeitos das espécies invasoras sobre a vegetação nativa do JBotT, buscando entender a influencia do serviço de produção de mudas dentro de uma área de preservação;
- E por fim, estudo fenomenológico com a população mais antiga do bairro onde fica situado o JBotT a fim de resgatar a historia do parque sob a ótica dos moradores.

## **APÊNDICES E ANEXOS**

## Apêndice A



**Foto 1:** Entrada do Jardim Botânico de Teresina (2017).



**Foto 2:** Trilhas (2016/2017).



**Foto 3:** Alocação de parcelas (2016/2017).



**Foto 4:** Reconhecimento de espécies (2016).



**Foto 5:** Prensagem de espécies (2017).

## Apêndice B

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
 PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE  
 MESTRANDA: VANESSA FERNANDA DA SILVA SOUSA  
 PROFESSOR ORIENTADOR: ANTONIO ALBERTO JORGE FARIAS CASTRO

### PERFIL FORMATIVO E SOCIAL DO ENTREVISTADO

01. Gênero?

masculino                       feminino

02. Idade

20 a 30 anos

31 a 40 anos

41 a 50 anos

51 a 60 anos

61 ou mais

03. Qual sua formação? Graduação:

---

04. Você tem pós-graduação?

sim  não Em que:

---

05. Quanto tempo de atuação como docente? E nessa escola?

---

06. Nº de Instituições de ensino em que trabalha.

1  2  3  mais de três

Quais? \_\_\_\_\_

07. Qual (ais) Disciplina (s) leciona?

---

09. Níveis de ensino que leciona?

Ensino Infantil

Ensino Fundamental

Ensino Médio

Ensino Superior

10. Você realiza alguma outra atividade profissional?  sim  não

Qual?

---

11. Você costuma fazer atividades extraclasse com suas turmas?

Sim

Não

12. Com que frequência?

Raramente

- ( ) Regularmente  
 ( ) Frequentemente  
 ( ) Muito frequentemente

13. A visita ao JBotT com a turma foi iniciativa sua, da escola ou outros? Quem?

---

14. A visita ao JBotT faz parte do calendário escolar de sua escola?  
 Explique.

---

15. Por que escolheu o JBotT pra levar sua turma?

---

16. A escola que trabalha incentiva esse tipo de atividade?

- ( ) Sim  
 ( ) Não

16. Qual a localização da escola? Região? Outra cidade? Qual?

---



---

### **PERCEPÇÃO AMBIENTAL DO ENTREVISTADO**

1. Sabe que existem áreas de recreação que proporcionem contato com a natureza (parques e unidades de conservação, etc) em Teresina?

- ( ) Sim ( ) Não

Quais?

---



---

2. Já visitou algum (s) outro Parque Ambiental? Qual (s)?

---



---

3. Qual a serventia de áreas como o JBotT na cidade?

- ( ) Lazer / Recreação  
 ( ) Conscientização / Educação Ambiental  
 ( ) Manter Vegetação / Animais  
 ( ) Ecoturismo  
 ( ) Melhoria do Clima  
 ( ) Não sei  
 ( ) Outros:

---



---

4. Com que frequência visita o JBotT durante o ano letivo?

- ( ) 1 vez  
 ( ) 2 vezes  
 ( ) 3 vezes  
 ( ) Mais de 3 vezes

5. Qual o motivo de sua visita nessa área?

- ( ) Observar animais/plantas

- Prática de Atividades Físicas
- Tranquilidade do local
- Lazer/recreação/diversão
- Contato com a natureza
- Respirar ar puro
- Passear com os amigos
- Falta de opção
- Trabalhos escolares
- Outro: \_\_\_\_\_

6. Que aspectos negativos você visualiza no JBotT?

- Falta de sinalização (placas)
- Falta de coletores de lixo
- Falta Segurança
- Trilhas sem manutenção
- Presença de lixo nas trilhas
- Falta de um guia
- Falta de um mapa
- Falta de segurança
- Falta de estrutura física adequada
- 

Outros: \_\_\_\_\_

Esses aspectos negativos fazem com que você não queira levar sua turma ao Jardim Botânico numa próxima vez?

\_\_\_\_\_

07. Que sugestões você tem para o parque?

- Melhoria na infraestrutura
- Sinalizar trilhas
- Distribuir panfletos
- Implantar coletores
- Serviços de alimentação
- Implantar bebedouros/banheiros
- Melhoria na Segurança
- Biblioteca
- Todos os anteriores
- 

Outros: \_\_\_\_\_

08. Quais são suas sensações e quais seus aspectos topofílicos e topofóbicos em relação aos espaços naturais do Jardim Botânico de Teresina (trilhas)?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

09. Qual é o grau de satisfação e de aprendizado durante a visita?

- Insatisfatório
- Satisfatório

- Bom
- Regular
- Ótimo
- Excelente

10. Quantas vezes já visitou esse parque?

- Primeira vez
- Segunda vez
- Terceira vez
- Mais de três vezes

11. Como ficou sabendo do parque?

- Hotel/pousada
  - Agencia de viagem
  - Amigos parentes
  - Mesios de comunicação
  - Escola faculdade
  - Interenet
  - Folder guias
  - Outros: quais?
- 

12. Qual sua avaliacao sobre o parque?

- Muito bom
- Bom
- Regular
- Ruim
- Muito ruim
- Pessimo

13. Quanto à biodiversidade do Prque, você consegue visualizar uma espécie-simbolo para o JBotT?Qual?-

---

---

14. Você observa alguma alteração no interior do bosque em função das visitasões?

- Sim
  - Não
  - Não respondeu
- Quais?
- Lixo  Odor  Pichação  Alteração biológica
  - Outro \_\_\_\_\_
- 

15. Você acha que o parque deve ser aberto a visitasões ou não?

- Deveria ser aberto todos os dias.
- Deveria ser aberto com controle.
- Deveria ser fechado para visitantes.
- Deveria ser em algumas épocas do ano.
- Não soube responder.

16. Em sua opinião, qual o principal atrativo do JBotT?

---

17. Existe alguma outra atividade que gostaria de praticar com seus alunos no parque?

---

18. Ao chegar ao JBotT RECEBEU ORIENTAÇÕES sobre o uso do parque e/ou das trilhas?

( ) Sim

( ) Não

Foram claras pra

você? \_\_\_\_\_

19. Como você acha que está a situação do Parque Ambiental atualmente?

( ) muito conservado

( ) razoavelmente conservado

( ) degradado

( ) muito degradado

20. Caso fosse possível, o que você melhoraria ou modificaria no Jardim Botânico de Teresina?

---

---

---

---



**Anexo A**  
**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Título do projeto:** “DIVERSDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS VISITANTES”.

**Instituição/Departamento:** UFPI/Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Pesquisador responsável:** Prof. Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro

**Telefone para contato:** (86) 9 9425-5056

**Local da coleta de dados:** Jardim Botânico de Teresina, Avenida Freitas Neto, bairro Mocambinho, Teresina-PI.

Prezado(a) Senhor(a):

Você está sendo convidado(a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente **voluntária**. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este formulário, é importante que você compreenda as informações contidas neste documento.

- Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar. Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade ou prejuízo.

**Objetivo do estudo:** caracterizar a composição florística e a fitossociologia do Jardim Botânico de Teresina e analisar a percepção que a população tem sobre sua paisagem, subsidiando estratégias e materiais didáticos ou instrucionais, podendo estimular o turismo ecológico/didático na área.

**Procedimentos.** Sua participação nesta pesquisa será como respondente de um questionário semiestruturado, parte integrante desta pesquisa.

**Benefícios.** Esta pesquisa trará maior conhecimento científico sobre o a diversidade biológica do local, podendo subsidiar ações de manejo, recuperação, proteção e conservação do patrimônio biológico, caso sejam necessárias. Permitirá também entender a percepção e sentimentos topofílicos e/ou topofóbicos que s visitantes vinculam à paisagem do Parque.

**Riscos.** A resolução do questionário semiestruturado não implicará qualquer ameaça física ou psicológica, danos ou penalidades ao entrevistado.

**Sigilo.** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo

quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma. Este documento será assinado em duas vias, com o entrevistado ficando com a posse de uma delas e o pesquisador de posse da outra.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu

---

estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Local e data:

---

Assinatura do Entrevistado

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa - UFPI. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga. Pró-Reitoria de Pesquisa - PROPESQ.CEP: 64.049-550 - Teresina - PI. Telefone: (86) 3237-2332E-mail: cep.ufpi@ufpi.brwebsite: www.ufpi.br/cep

**Anexo B**  
**Termo de Confidencialidade**

**Título do projeto:** DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS VISITANTES.

**Pesquisador responsável:** Vanessa Fernanda da Silva Sousa.

**Instituição/Departamento:** UFPI/ Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

**Telefone para contato:** (86) 99405-3423/ 3235-6248

**Local da coleta de dados:** Jardim Botânico de Teresina, Avenida Freitas Neto, bairro Mocambinho, Teresina-PI.

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados por meio de questionários semiestruturados do Jardim Botânico de Teresina. Concordam, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas na Universidade Federal do Piauí- UFPI, Teresina-PI por um período de dois anos sob a responsabilidade do Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro. Após este período, os dados serão destruídos.

Teresina, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_.

---

**Anexo C**  
**Declarações dos(s) Pesquisador(es)**

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Eu (nós), VANESSA FERNANDA DA SILVA SOUSA, ANTONIO ALBERTO JORGE FARIAS CASTRO E RUTH RAQUEL SOARES DE FARIAS, pesquisador(es) responsável(is) pela pesquisa intitulada “**DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL DA VEGETAÇÃO LENHOSA DO JARDIM BOTÂNICO DE TERESINA E ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS VISITANTES**”, declaro (amos) que:

- Assumo (imos) o compromisso de cumprir os Termos da Resolução nº 466/12 , de 12 de Dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99 e 340/2004).
- Assumo (imos) o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa;
- os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para se atingir o(s) objetivo(s) previsto(s) nesta pesquisa e não serão utilizados para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários;
- os materiais e os dados obtidos ao final da pesquisa serão arquivados sob a responsabilidade do professor Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro do Centro de Ciências da Natureza (Biologia) da Universidade Federal do Piauí- CCN/UFPI, que também será responsável pelo descarte dos materiais e dados, caso os mesmos não sejam estocados ao final da pesquisa.
- não há qualquer acordo restritivo à divulgação pública dos resultados;
- os resultados da pesquisa serão tornados públicos através de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa;
- o CEP-UFPI será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório apresentado anualmente ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa;
- o CEP-UFPI será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos resultantes desta pesquisa com o voluntário;
- esta pesquisa ainda não foi total ou parcialmente realizada.

Teresina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

---

Antonio Alberto Jorge Farias Castro  
CPF: 081.489.533.-68

---

Vanessa Fernanda da Silva Sousa  
CPF: 037.292.293-70

---

Ruth Raquel Soares de Farias  
CPF: 554.536.193-68

## **Anexo D**

### **Normas de submissão na Revista Gaia Scientia**

#### **Diretrizes para Autores**

A Revista GAIA SCIENTIA é uma revista online, editada pelo Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal da Paraíba, desde 2007 e destina-se à divulgação de artigos técnico-científicos originais e inéditos, resultados de pesquisas ou artigos de revisão significativos para a área, nos diferentes ramos das Ciências Ambientais. A GAIA SCIENTIA é uma revista de publicação trimestral e recebe artigos para avaliação durante todo o ano. A autoria dos manuscritos deve ser limitada aqueles que contribuíram substancialmente à elaboração do trabalho. Todos os autores devem estar em concordância com a inclusão de seus nomes no trabalho e a submissão é de inteira responsabilidade dos autores. Considerando os processos avaliativos pelos quais a revista está submetida e os critérios das plataformas de indexação, a GAIA SCIENTIA limita a publicação de artigos de autores vinculados à UFPB e à Rede ProdeMA (UFPB, UFPI, UFRN, UFS, UFPI, UFC, UESC) a 20% dos artigos publicados anualmente.

#### **TIPOS DE TRABALHOS**

**Revisões.** Revisões são publicadas somente com consulta prévia ao Editor-Chefe do periódico.

**Artigos.** Os artigos devem ser subdivididos nas seguintes partes:

- a) Folha de rosto;
- b) Resumo, Abstract e Resumen (iniciado com o título do trabalho e com até 200 palavras), com suas respectivas palavras-chave, keywords e palabras clave. O resumo e o título são OBRIGATÓRIOS nos 3 idiomas;
- c) Introdução;
- d) Material e Métodos;
- e) Resultados e Discussão (o autor pode optar por separar ou unir estes itens);
- f) Conclusão;
- g) Referências.

As sessões não devem ser numeradas. Apenas as primeiras letras das sessões devem ser escritas em caixa alta. Caso sejam necessárias subdivisões nas sessões, elas não devem ser numeradas.

Trabalhos que envolvam seres humanos devem apresentar a autorização do Comitê de Ética. Trabalhos que envolvam manipulação animal devem apresentar a autorização do Comitê de Ética Animal.

Os autores devem enviar seus artigos somente em versão eletrônica e pela plataforma da revista.

## **FORMATAÇÃO DOS ARTIGOS**

**Folha de rosto** Deve conter o título do trabalho, os nomes dos autores, suas filiações e o(s) cadastro(s) ORCID. Deve ser informado o autor para correspondência e especificada a participação de cada autor no desenvolvimento do artigo. Todos os autores do trabalho devem estar cadastrados no sistema da revista na hora da submissão, assim como suas filiações completas. Não será permitida a inclusão de autores após a submissão do manuscrito. Deve ser informado um título curto. Os agradecimentos devem vir nessa página. Indicar, pelo menos, três possíveis revisores. No caso de haver conflito de interesses, este deve ser informado.

**Corpo do texto** Os artigos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, mas a revista recomenda a publicação em inglês. Os textos devem ser preparados em espaço 1,5, fonte Times News Roman, tamanho 12, com folha A4 (210 x 297 mm), obedecendo todas as margens com 2,0 cm. As páginas devem estar numeradas a partir da primeira página. As linhas devem estar numeradas. Notas de rodapé devem ser evitadas; quando necessário, devem ser numeradas sequencialmente. No momento da submissão, não deve haver nenhuma identificação dos autores no corpo do artigo e nem na opção Propriedades no Word (exigência para garantir a avaliação cega). Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) deverão estar ativos e prontos para clicar.

**Tamanho dos artigos.** Os artigos devem ter no máximo 25 laudas. Artigos sucintos e cuidadosamente preparados têm preferência tanto em termos de impacto, quando na sua facilidade de leitura.

**Tabelas e ilustrações.** Somente ilustrações de alta qualidade serão aceitas. Figuras e tabelas devem servir para complementar o texto, não sendo aceitos quando apresentam informações duplicadas com o texto. Todas as ilustrações serão consideradas como figuras, inclusive desenhos, gráficos, mapas e fotografias. As figuras e tabelas devem vir ao longo do texto e com legendas. Todas as Figuras e Tabelas devem ser chamadas ao longo do texto. Tabelas e quadros são diferenciados pela presença de linhas verticais e horizontais. Tabelas apresentam linhas apenas nas partes superior e inferior. As figuras devem ser formatadas de acordo com as seguintes especificações:

1. Desenhos e ilustrações devem ser em formato .JPG ou .PS/.EPS ou .CDR (Postscript ou Corel Draw);
2. Imagens ou figuras em meio tom devem ser no formato .JPG ou .TIF ou .PNG;
3. As figuras devem ter formatações que permitam que cada dimensão linear das menores letras e símbolos não deve ser menor que 2 mm depois da redução.
4. Figuras que não sejam de autoria do próprio autor ou, quando do autor, que já tiverem sido previamente publicadas só serão aceitas com a carta de anuência do autor original ou da revista onde a figura foi publicada.
5. Durante o processo de edição de artigos aceitos, os autores podem ser solicitados para o envio de figuras de melhor qualidade, caso seja necessário.

Artigos que contenham símbolos de Matemática, Física ou Química podem ser digitados em Tex, AMS-Tex ou Latex;

Artigos sem fórmulas matemáticas devem ser enviados em WORD para Windows.

**Agradecimentos (opcional).** Devem ser inseridos na folha de rosto. Agradecimentos pessoais devem preceder os agradecimentos às instituições ou agências. Agradecimentos a auxílios ou bolsas (com os números de processos), assim como agradecimentos à colaboração de colegas, bem como menção à origem de um artigo (e.g. teses) devem ser indicados nesta seção.

**Abreviaturas.** As abreviaturas devem ser definidas em sua primeira ocorrência no texto, exceto no caso de abreviaturas padrão e oficial. Unidades e seus símbolos devem estar de acordo com os aprovados pela ABNT ou pelo Bureau Internationaldes Poids et Mesures (SI).

**Referências.** Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. Artigos publicados e aceitos para publicação (no prelo) podem ser incluídos. Comunicações pessoais devem ser autorizadas por escrito pelas pessoas envolvidas. Evitar a citação de teses e dissertações. Referências abstracts de reuniões, simpósios (não publicados em revistas), artigos em preparo ou submetidos, mas ainda não aceitos em definitivo, **NÃO** podem ser citados no texto e não devem ser incluídos na lista de referências. Incluir o DOI ao final da referência sempre que possível.

As referências devem ser citadas no texto como, por exemplo, (Smith 2004), (Smith and Wesson 2005), no caso de texto em inglês ou (Smith e Wesson 2005), no caso de texto em português ou, para três ou mais autores, (Smith et al. 2006). Dois ou mais artigos do mesmo autor

no mesmo ano devem ser distinguidos por letras, e.g. (Smith 2004a), (Smith 2004b) etc. Artigos com três ou mais autores com o mesmo primeiro autor e ano de publicação também devem ser distinguidos por letras. No caso de citar vários autores em um mesmo ponto do texto, as referências devem ser organizadas em ordem cronológica e separadas por ponto e vírgula (Silva 1999; Colen 2003; Menezes 2010; Anuda 2015).

As referências devem ser listadas em ordem alfabética do primeiro autor sempre na ordem do sobrenome XY no qual X e Y são as iniciais.

## **ARTIGOS**

García-Moreno J, Clay R, Ríos-Munoz CA. 2007. The importance of birds for conservation in the neotropical region. **Journal of Ornithology**, 148(2):321-326.

Pinto ID, Sanguinetti YT. 1984. Mesozoic Ostracode Genus *Theriosynoecum* Branson, 1936 and validity of related Genera. **Anais Academia Brasileira Ciências**, 56:207-215.

Posey DA. 1983. **O conhecimento entomológico Kayapó: etnometodologia e sistema cultural** **Anuário Antropológico**, 81:109-121.

## **LIVROS E CAPÍTULOS DE LIVROS**

Davies M. 1947. **An outline of the development of Science**, Athinker's Library, n. 120. London: Watts, 214 p.

Prehn RT. 1964. Role of immunity in biology of cancer. In: **National Cancer Conference, 5**, Philadelphia Proceedings ....., Philadelphia: J.B. Lippincott, p. 97-104.

Uytenbogaardt W and Burke EAJ. 1971. **Tables for microscopic identification of minerals**, 2nd ed., Amsterdam: Elsevier, 430 p.

Woody RW. 1974. Studies of theoretical circular dichroism of Polipeptides: contributions of B-turns. In: Blouts ER et al. (Eds), **Peptides, polypeptides and proteins**, New York: J Wiley & Sons, New York, USA, p. 338-350.



## OUTRAS PUBLICAÇÕES

**International Kimberlite Conference**, 5, 1991. Araxá, Brazil. Proceedings ... Rio de Janeiro: CPRM, 1994, 495 p.

Siatycki J. 1985. **Dynamics of Classical Fields**. University of Calgary, Department of Mathematics and Statistics, 55 p. Preprint n. 600.

### Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Os manuscritos devem ser apresentados na seguinte sequência: página de rosto, resumos em português, espanhol e inglês, palavras chaves, palabras clave e keywords, texto, tabelas, agradecimentos, referências bibliográficas. A Pagina de rosto contém a indicações de três possíveis revisores. Todos os autores e suas filiações estão cadastrados no sistema e possuem ORCID. A carta de anuência foi assinada por todos os autores e anexada no sistema.
2. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".
3. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar.
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.
5. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação por Pares Cega.

### Política de Privacidade

Os manuscritos publicados são de propriedade da Revista **GAIA SCIENTIA**, vedada tanto a reprodução, mesmo que parcial em outros periódicos, como a tradução para outro idioma sem a autorização por escrito do Conselho Editorial.

## **Anexo E**

### **Normas de submissão na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**

#### **Diretrizes para autores**

Como parte do processo de submissão, ficam os autores responsabilizados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens nas Normas gerais para publicação na REMEA. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas.

#### **CrITÉRIOS iniciais:**

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".
2. A submissão possui no máximo 3 autores, dos quais no mínimo um possui doutorado concluído.
3. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (.doc, docx ou rtf).
4. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em *Assegurando a Avaliação por Pares às Cegas*.
5. Por política editorial, não aceitamos a publicação de mais de um artigo do mesmo autor no mesmo ano. Devido a isto, solicita-se o envio de apenas UM artigo do mesmo autor em cada abertura de envio de trabalhos para REMEA. Caso o autor envie mais de um, consideraremos apenas o primeiro enviado.
6. Sobre endogenia: Visando atender aos critérios de avaliação dos periódicos científicos adotados pelas bases indexadoras mais conceituadas, a REMEA limita-se a publicar anualmente no máximo 20% do número de artigos cujos autores sejam vinculados a FURG. Além disso, cada autor deve aguardar o intervalo de 2 anos entre publicações. Caso o limite já tenha sido atingido, os demais artigos com autores vinculados a FURG serão rejeitados, podendo ser submetidos novamente após o período informado.

#### **Apresentação formal das submissões:**

7. Para submissão de artigos na REMEA, é necessário o preenchimento de todos os campos solicitados. Artigos com campos deixados em branco, correm o risco de não serem avaliados.

No formulário de submissão é indispensável preencher os campos “URL” (com o link para o currículo Lattes), “Instituição/Afiliação” (em até 3 linhas) e “Resumo da biografia” (constando a formação e titulação em até 3 linhas).

8. O artigo submetido à REMEA é configurado para papel A4, observando as seguintes indicações: margem direita/superior/inferior 2,5 cm; margem esquerda 3,0 cm; fonte Times New Roman no corpo 12, com espaçamento entre linhas 1,5 cm. Não utilize espaçamento entre parágrafos.

9. O artigo INÉDITO (português ou espanhol) possui entre 15 e 20 laudas e deve constar de título em português, espanhol e inglês, e resumo também em português, espanhol e inglês. O resumo deve ter em torno de 10 linhas ou 130 palavras, com indicação de três palavras-chave (que também devem ser apresentadas em português, espanhol e inglês), preferencialmente de um vocabulário controlado como o Thesaurus Brasileiro da Educação.

10. A resenha crítica de livro possui entre 3 e 6 laudas e deve constar a referência completa do livro. Serão avaliadas apenas resenhas de obras que apresentem contribuições à Educação Ambiental.

11. Os subtítulos “Introdução”, “Fundamentação”, “Metodologia”, “Resultados e discussão” e “Considerações finais” podem ser substituídos por outros equivalentes ou mais adequados à abordagem epistemológica-metodológica do trabalho. No entanto, é fundamental que independente do subtítulo, o artigo explicita a pergunta/problema, objetivos e justificativa, e inclua ao final o subtítulo “Referências”.

12. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar.

13. As figuras devem ser incorporadas ao texto com as respectivas legendas.

14. A elaboração dos textos em língua portuguesa e espanhola é de inteira responsabilidade do autor.

15. Nas citações (a partir de quatro linhas), o recuo é de 4 cm da margem esquerda, o espaçamento é simples e a fonte, 11.

16. As menções de autores no texto subordinar-se-ão as Normas Técnicas da ABNT — NBR 10520, agosto 2002. Exemplos: Guimarães (1964, p. 70); (GUIMARÃES, 1964) e (GUIMARÃES, 1964, p. 71).

17. As notas devem ter caráter unicamente explicativo e constar como nota de rodapé ou nota de fim no final do texto, antes das referências.

18. Registrar, nas referências, SOMENTE, os autores citados no corpo do texto.

19. As referências no final do texto precisam obedecer às Normas Técnicas da ABNT, NBR 6023, agosto 2002. Exemplos:

**Livro:**

ALMEIDA, José Ricardo Pires de. História da instrução pública no Brasil (1500-1889). Tradução Antonio Chizzotti. São Paulo: EDUC; Brasília: MEC/INEP, 1989. AZEVEDO, Fernando de. A cultura brasileira. 6. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Brasília: Editora UNB, 1996. DALBOSCO, Claudio A. (Org.). Filosofia Prática e Pedagogia. Passo Fundo Ed da: UPF, 2003.

**Periódico:**

PEREIRA FILHO, João. Primeiros tempos. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Rio de Janeiro, v. 42, n. 95, p. 8-17, jul./set. 1964.

**Tese e dissertação:**

CHAVES, Nicolau de. Lideranças comunitárias. 1988. 317f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Brasília, DF, 1998.

20. Escrever o nome completo do(s) autor(es) e do(s) tradutor(es) na referência.

21. Antes do envio para os pareceristas, o artigo deverá estar em consonância com o que prescreve estas Normas Gerais.

**O processo de avaliação e publicação:**

Os artigos e resenhas submetidos passam por três fases. A primeira consiste na triagem realizada pelos Editores, que examinam a adequação do trabalho à linha editorial da revista e às normas de publicação, bem como a contribuição e qualidade do artigo para a revista, e o potencial de publicação. Verificamos todos os trabalhos com software anti-plágio CopySpider. Nesta etapa, a situação da submissão no sistema é “Aguardando designação”. Trabalhos considerados inadequados são rejeitados nesta etapa.

Na segunda fase, os trabalhos que passaram pela triagem inicial sem serem rejeitados são encaminhados para a avaliação por pares às cegas. Nesta etapa, a situação da submissão no sistema é “Em avaliação”. Após o parecer dos avaliadores, a decisão final volta a Equipe Editorial. Três decisões são possíveis:

-A submissão é rejeitada e fundamentada com parecer dos avaliadores;

-a submissão é aceita sem correções;

-são solicitadas correções que devem ser atendidas em determinado prazo, e serão novamente avaliadas para aceite ou rejeição definitivos.

Os trabalhos aceitos no processo de avaliação passam à etapa de edição, para os ajustes finais da publicação.

Com o sistema duplo-cego (blind review), os nomes dos pareceristas permanecerão em sigilo, omitindo-se também destes os nomes dos autores. Portanto, ao submeter o artigo no sistema, é indispensável o anonimato de autoria. Em hipótese alguma, o(s) autor(es) pode(m) se identificar no corpo do texto. Considera-se quebra de anonimato qualquer referência explícita de autoria — citação de nome do(s) autor(es) do artigo ou referência a artigos em autoria ou em coautoria em trabalhos anteriores.

Caso necessário, o artigo aprovado será submetido a pequenas correções visando à melhoria do texto.

À REMEA, ficam reservados os direitos autorais no tocante a todos os artigos nela publicados.

No caso de artigo desclassificado em qualquer critério previsto conforme Normas da Revista, o mesmo deverá ser novamente submetido em novo edital.

As submissões à REMEA são em fluxo contínuo, e a publicação ocorre no estilo Ahead of print.

Ahead of print ou publicação avançada é a publicação antecipada dos trabalhos aprovados pela Equipe Editorial, o que contribui para a difusão mais rápida das pesquisas. Os trabalhos são publicados imediatamente após o fim do processo de edição, e mais tarde são incluídos à uma edição definitiva do periódico.

Para mais informações consulte:

[http://www.scielo.org/local/File/Guia\\_AOP.pdf](http://www.scielo.org/local/File/Guia_AOP.pdf)

### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".
2. Doutorado concluído por, pelo menos, um dos autores.

3. A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação por Pares Cega.
4. Por política editorial, não aceitamos a publicação de mais de um artigo do mesmo autor no mesmo volume. Devido a isto, solicita-se o envio de apenas UM artigo do mesmo autor em cada abertura de envio de trabalhos para REMEA. Caso o autor envie mais de um, consideraremos apenas o primeiro enviado.
5. Como parte do processo de submissão, ficam os autores responsabilizados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens nas Normas gerais para publicação na REMEA . As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

#### **Política de privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.