



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E**  
**MEIO AMBIENTE (PRODEMA)**  
**MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (MDMA)**  
**SUBPROGRAMA PRODEMA/PRPG/UFPI**

**TONY CÉSAR DE SOUSA OLIVEIRA**

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA, FUNCIONAL E USO DE ESPÉCIES**  
**VEGETAIS EM UMA ÁREA PRÓ-PRETÉRITA DE CERRADO RUPESTRE**  
**SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, NORDESTE DO BRASIL**

Teresina

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)  
Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)  
Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)  
Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(MDMA)

TONY CÉSAR DE SOUSA OLIVEIRA

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA, FUNCIONAL E USO DE ESPÉCIES  
VEGETAIS EM UMA ÁREA PRÓ-PRETÉRITA DE CERRADO RUPESTRE  
SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, NORDESTE DO BRASIL**

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

2018

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

O48d Oliveira, Tony César de Sousa.  
Diversidade taxonômica, funcional e uso de espécies  
vegetais em uma área pró-pretérita de cerrado rupestre sob  
influência do Cânion do Poti, Nordeste do Brasil / Tony César  
de Sousa Oliveira. – 2018.  
166 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio  
Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.  
“Orientador: Prof. Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro”.  
“Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ruth Raquel Soares de Farias”.

1. Biodiversidade. 2. Barragem. 3. Impactos Ambientais.  
4. Território. I. Título.

CDD 574.5

TONY CÉSAR DE SOUSA OLIVEIRA

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA, FUNCIONAL E USO DE ESPÉCIES  
VEGETAIS EM UMA ÁREA PRÓ-PRETÉRITA DE CERRADO RUPESTRE  
SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, NORDESTE DO BRASIL**

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: 12 / 01 / 2018



---

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

*Maria Edileide Alencar Oliveira*

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Maria Edileide Alencar Oliveira  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)  
Membro Externo

*Denis Barros de Carvalho*

---

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

Digno é, Senhor nosso e Deus nosso de receber a glória e a honra e o poder:  
porque tu criastes todas as coisas, e por tua vontade existiram e foram criadas.  
**Apocalipse 4:11**

---

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus e auxílio meu pela graça derramada sobre minha vida e pela pessoa do meu Senhor Jesus Cristo.

A Universidade Federal do Piauí (UFPI), pelo apoio logístico na execução da pesquisa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

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

Aos Professores Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro e Dra Ruth Raquel Soares de Farias pela orientação, paciência, confiança e principalmente por me tornar um apaixonado pelos Cerrados Marginais do Nordeste. Procurarei fazer com que essa semente que vocês depositaram em minha vida, germine e se torne uma linda e frondosa *Parkia platycephala* Benth.

Aos meus pais, Erenilza de Oliveira e Antonio dos Santos, por terem acreditado no meu sonho e terem feito todos os esforços para que eu alcançasse essa conquista. Dedico a vocês amores da minha vida. Me orgulho imensamente e louvo a Deus por tê-los como pais. Amo vocês!

As minhas irmãs Daniele e Eduarda pelo companheirismo e amor.

A oportunidade de ter tido o Sr. João Oliveira (*In memorium*) como meu avô, que durante o período que estive entre nós foi um amigo que me incentivou a atingir meus objetivos.

A toda a minha família em especial às minhas tias Erenilda e Claudia, pelo apoio que me deram durante essa jornada.

A professora Ms. Adriana Lima por todo o apoio e inventivo.

A todos os professores do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA), que contribuíram para o meu crescimento como pesquisador.

A professora Dra. Ivanilza Moreira Andrade pela ajuda concedida para conclusão deste trabalho.

Ao Ms. Valdemir Fernando de Sousa, por me apresentar de forma tão linda a ecologia funcional e por toda ajuda nas análises estatísticas.

A Dra. Maria da Conceição Prado de Oliveira, por ter me acolhido e acreditado em mim, no começo de minha iniciação a pesquisa.

A turma de mestrado (2016-2018) pela convivência alegre e tranquila.

Aos amigos lá concebidos, em especial Muryllo Santos, Vanessa Fernanda e Suely Santos, com vocês esse processo se tornou tão bem mais agradável.

Aos funcionários do TROPEN em especial à José Santana da Rocha pelos momentos de descontração e apoio.

Ao Senhor Clóvis e Dona Luzia, pelas informações, gentileza em me receber pela primeira vez e me ajudar a iniciar às minhas pesquisas.

A toda comunidade lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, nas pessoas de seu Francisco, Gildene e Dona Maria que gentilmente me acolheram na comunidade.

Ao Raimundo Nonato Lopes, o qual foi essencial no desenvolvimento dessa pesquisa, fornecendo-me toda orientação em campo, necessária no estudo da fitossociologia e principalmente pelos momentos de descontração e amizade.

A Samara Raquel de Sousa pela ajuda com os dados dos Programas Mata Nativa e da Flora dos Cerrados Marginais do Nordeste (FLORACENE).

Ao grupo de pesquisa Nordeste pelo intercâmbio de conhecimento científico adquirido em todas as reuniões e coletas.

Aos meus amigos Claudiana Pereira, Filipy Martins, Thales Andrade e Thalyta Moura. Sou grato pela amizade sincera, fruto destes anos de Jornada, pelo carinho, pelas mensagens de fé e otimismo nos momentos difíceis desta caminhada.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para essa conquista.

**MUITO OBRIGADO!**

## RESUMO

As pesquisas voltadas para a biodiversidade têm analisado a diversidade biológica em todos os níveis e processos, buscando entender os fatores que levam a uma configuração, distribuição, quantificação e uso das espécies. No Brasil, um dos maiores centros de biodiversidade é o cerrado. Ele está presente em quatro das cinco regiões do país, abrangendo 12 estados brasileiros incluindo o Piauí. Uma das tipologias de cerrado presente no estado do Piauí é o rupestre de baixa altitude. Parte dessa fitofisionomia será afetada com a proposta da construção da barragem de Castelo, pois uma vez construída, não será possível observar as características originais dessa vegetação. Baseado nisso objetivou-se nesse estudo, analisar e comparar a riqueza, diversidade, estrutura, funcionalidade ecológica e o uso de uma vegetação pró-petereita de cerrado rupestre de baixa altitude no município de Castelo do Piauí-PI. O estudo foi realizado na localidade Lagoa de Barro. A amostragem da vegetação foi realizada através do Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM) e os seus parâmetros fitossociológicos foram obtidos através dos Softwares R e Mata Nativa. A comparação de diversidade taxonômica da área estudada com outras de mesma fitofisionomia dentro do complexo vegetacional de Campo Maior foi realizada através da série de Hill, e o uso das espécies foi diagnosticado através de entrevistas com a comunidade local, sendo testada posteriormente a hipótese de aparência ecológica. Também foi analisada a percepção ambiental dos moradores em relação ao ambiente que será inundado, sendo estes dados analisados através do software Iramuteque. Para analisar a diversidade funcional, utilizou-se a Média Ponderada da Comunidade (CWM) para os seguintes traços (área foliar, densidade da madeira e altura máxima). A diversidade de função entre as áreas foi calculada utilizando os índices: riqueza funcional, equitabilidade funcional, divergência funcional e dispersão funcional. No levantamento fitossociológico a área apresentou 35 espécies pertencentes a 15 famílias. A *Qualea parviflora*, foi a espécie com maior densidade, dominância e frequência. Em relação aos usos econômicos das espécies, 73.7% das espécies encontradas no levantamento são úteis para a comunidade, sendo a categoria madeireira a de maior destaque. A hipótese da aparência ecológica demonstrou uma relação negativa entre o uso e alguns parâmetros fitossociológicos. O estudo demonstrou ainda que a área que será inundada é uma das mais ricas em número de indivíduos, a segunda mais rica taxonomicamente dentre os cerrados rupestres comparados, e possui características funcionais particulares, possuindo uma grande diversidade funcional. Esse estudo demonstrou que essa fitofisionomia para o estado do Piauí é bastante importante devido a sua diversidade e funcionalidade, possuindo um grande número de espécies com potencial de uso atual e futuro. Além disso, observou-se que os atores sociais possuem um grande vínculo afetivo com essa comunidade, demonstrando um processo ativo de territorialização.

**Palavras-chave:** Barragem, biodiversidade, impactos ambientais, potencial econômico, território.

## ABSTRACT

Biodiversity research has analyzed biological diversity at all levels and processes, seeking to understand the factors that lead to a configuration, distribution, quantification and use of the species. In Brazil, one of the largest centers of biodiversity is the cerrado. It is present in four of the five regions of the country, covering 12 Brazilian states including Piauí. One of the types of cerrado present in the state of Piauí is the rock of low altitude. Part of this phytophysiology will be affected by the proposed construction of the Castelo dam, once it is built, it will not be possible to observe the original characteristics of this vegetation. Based on this, the objective of this study was to analyze and compare the richness, diversity, structure, ecological functionality and the use of a pre-existing vegetation of low altitude rocky cerrado in the municipality of Castelo do Piauí-PI. The study was carried out in the locality Lagoa de Barro. Vegetation sampling was performed through the Minimum Phytosociological Assessment Protocol (MPAP) and its phytosociological parameters were obtained through the R and Mata Nativa Softwares. The comparison of taxonomic diversity of the studied area with others of the same phytophysiology within the vegetation complex of Campo Maior was done through the Hill series, and the use of the species was diagnosed through interviews with the local community, and the hypothesis of appearance was later tested environmentally friendly. It was also analyzed the environmental perception of the residents in relation to the environment that will be flooded, being these data analyzed through Iramuteque software. In order to analyze functional diversity, the community weighted trait mean (CWM) was used for the following traits (leaf area, wood density and maximum height). The diversity of function among the areas was calculated using the indexes: functional richness, functional equitability, functional divergence and functional dispersion. In the phytosociological survey the area presented 35 species belonging to 15 families. *Qualea parviflora* was the species with the highest density, dominance and frequency. Regarding the economic uses of the species, 73.7% of the species found in the survey are useful for the community, and the lumber category is the most prominent. The hypothesis of the ecological appearance showed a negative relation between the use and some phytosociological parameters. The study also showed that the area to be flooded is one of the richest in number of individuals, the second most taxonomically rich among the Cerrado rupestres compared, and has particular functional characteristics, possessing a great functional diversity. This study demonstrated that this phytophysiology for the state of Piauí is very important due to its diversity and functionality, possessing a large number of species with potential of current and future use. In addition, it was observed that the social actors have a great affective bond with this community, demonstrating an active process of territorialization.

**Keywords:** Dam, biodiversity, environmental impacts, economic potential, territory.

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Introdução geral</b>	
Figura. 1: Mapa indicando os 25 <i>hotspots</i> de biodiversidade do mundo evidenciando os brasileiros.....	17
Figura 2: Mapa dos domínios fitogeográficos brasileiros.....	18
Figura 3. Mapa mostrando os oito grupos da vegetação de cerrado do Brasil.....	19
Figura 4. Mapa mostrando as seis províncias florísticas do cerrado Brasileiro.....	20
Figura 5: Variações fisionômicas da vegetação em áreas de cerrado.....	21
Figura 6: Mapa representando às ecorregiões da caatinga.....	22
Figura 7. Mapa de ocupação do Cerrado até o ano de 2008 de acordo com o Ministério do Meio Ambiente.....	23
Figura 8: Mapa mostrando a área de construção da Barragem de Castelo com sua respectiva área de inundação.....	26
<b>Artigo I</b>	
Figura 1. Localização da área de estudo, localidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	70
Figura 2. Distribuição do número de indivíduos em classes de altura, com intervalo fixo de 1m, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	71
<b>Artigo II</b>	
Figura 1. Perfil de diversidade para amostras de cinco comunidades de cerrado rupestre no Complexo de Campo Maior.....	91
Figura 2. Distribuição das espécies nas parcelas das cinco áreas de cerrado rupestres estudadas no Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.....	92
<b>Artigo III</b>	
Figura 1: Localização da área de estudo, localidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	117
Figura 2: Palavras mais utilizadas pelos moradores da comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil, em relação à dimensão afetiva que eles possuem com o lugar.....	122

Figura 3: Palavras mais utilizadas pelos moradores da comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil, em relação à dimensão simbólica que eles possuem com o lugar.....	125
--	-----

## **Anexos**

Figura 1. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	165
Figura 2. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	165
Figura 3. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	166
Figura 4. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.....	166

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>Artigo I</b>	
Tabela 1. Índices da diversidade florística e da estrutura de vegetação, considerando indivíduos com diâmetro a nível do solo (DNS) $\geq$ 3cm em um cerrado rupestre de baixa altitude, na localidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, PI. 2017.....	72
Tabela 2. Espécies arbustivo-arbóreas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do índice do Valor de Importância (VI) no cerrado rupestre de baixa altitude, Castelo do Piauí, PI.....	73
Tabela 3. Espécies arbustivo-arbóreas utilizadas por moradores da localidade Lagoa de Barros, Castelo do Piauí, Piauí.....	74
<b>Artigo II</b>	
Tabela 1. Áreas amostradas com vegetação de cerrado rupestre de baixa altitude no complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.....	84
Tabela 2. Categorização dos traços funcionais das plantas analisadas para as espécies arbóreas em 50 parcelas em cerrado rupestre no Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.....	86
Tabela 3. Espécies arbustivas arbóreas encontradas em cinco áreas de cerrado rupestre de baixa altitude no Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.....	88
Tabela 4. Diversidade funcional ponderada dos traços funcionais para áreas de cerrados rupestres do Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.....	94
Tabela 5. Diversidade funcional ponderada da comunidade para áreas de cerrados rupestres do Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.....	96
<b>Artigo III</b>	
Tabela 01: Avaliação dos dados socioeconômico dos residentes da localidade Lagoa de Barro, Castelo do Piauí, 2017.....	119
Tabela 02. Sensação que os moradores da comunidade Lagoa de Barro sentem em relação ao ambiente.....	121

Tabela 03: Dimensão simbólica que os moradores da comunidade Lagoa de Barro sentem em relação ao ambiente.....	123
--	-----

## SUMÁRIO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
Hipóteses.....	28
Objetivos.....	29
Referencial.....	30
<b>ARTIGO I</b> .....	40
Resumo.....	42
Abstract.....	42
Introdução.....	43
Material e Métodos.....	44
Resultados.....	47
Discussão.....	49
Considerações Finais.....	55
Literatura Citada.....	56
<b>ARTIGO II</b> .....	79
Resumo.....	80
Abstract.....	81
Introdução.....	82
Material e Métodos.....	86
Resultados e Discussão.....	87
Conclusão.....	97
Referências.....	99
<b>ARTIGO III</b> .....	112
Resumo.....	113
Abstract.....	114
Introdução.....	115
Material e Métodos.....	116
Resultados e Discussão.....	118

Considerações Finais.....	128
Referências.....	125
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>127</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>158</b>



*Introdução*

## INTRODUÇÃO GERAL

Após a publicação de *Systema Naturae* e *Species Plantarum* por Carl Nilsson Linnaeus nos anos de 1735 e 1753 respectivamente, a ciência começou a buscar entender e estudar a distribuição da vida (BRIGGS; HUMPHRIES, 2004). Desde então, começaram-se a intensificar esses tipos de estudos. Alexander Von Humboldt em 1805 estudou a forma como as comunidades vegetais se distribuiriam em regiões geograficamente distintas, considerando parâmetros como longitude, altitude e fisionomias para o relatório de uma descrição vegetal (BRIGGS; HUMPHRIES, 2004).

Hoje, as pesquisas voltadas para a biodiversidade têm analisado a diversidade biológica em todos os seus níveis e processos, envolvendo pesquisas desde a diversidade molecular à ecossistêmica, além de buscar entender quais fatores que levam a essa configuração e distribuição (MAGURRAN, 2004; PARRIS, 2004; COLWELL, 2009; VELLEND, 2010).

As pesquisas até a década de 90 estavam pautadas essencialmente em mensurações quantitativas da diversidade taxonômica, uma vez que, dados de riqueza e distribuição são primícias para estudos de biodiversidade, pois ela é caracterizada através de padrões de distribuição de espécies, abundância, composição e coexistência em um determinado espaço físico (MAGURRAN, 1998; GRAHAM et al., 2004; WHITTAKER et al., 2005). Porém, o funcionamento de um ecossistema depende de inúmeros fatores, e a diversidade funcional é um deles, podendo influenciar nas relações de diversidade do ecossistema, através de atributos funcionais (DÍAZ; CABIDO, 2001; TILMAN, 2001). Esses atributos são bastante relevantes quando se trata das respostas dadas por esses indivíduos aos fatores ambientais e os seus efeitos ao ecossistema.

Essa funcionalidade é estimada através dos traços funcionais, características que influenciam no estabelecimento, reprodução, competição e adaptação de uma espécie, estimada através de caracteres morfológicos, bioquímicos, fisiológicos, estruturais, fenológicos ou comportamentais, que são expressos pelo fenótipo dos

indivíduos (BRADSHAW, 1965; REICH et al., 2003; MCGILL et al., 2006; VIOLLE et al., 2007; DÍAZ et al., 2013).

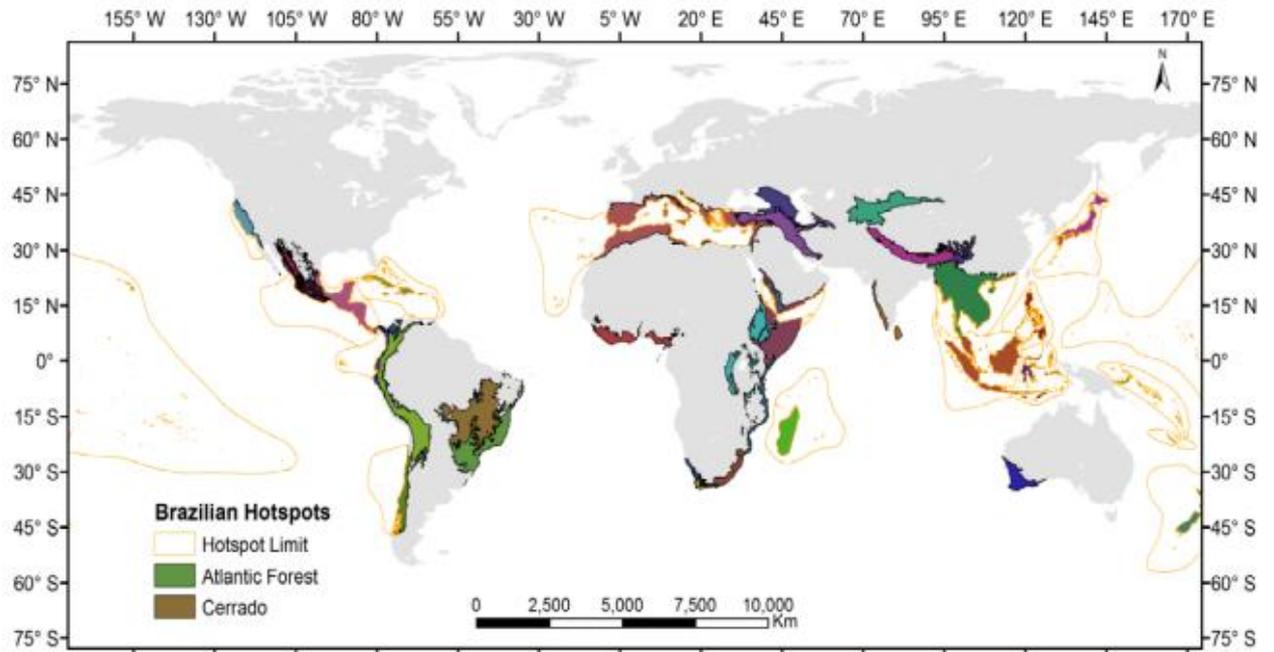
Essa abordagem funcional tem sido utilizada para entender melhor como as comunidades estão estruturadas e como as espécies, com seus respectivos atributos funcionais, atuam na manutenção dos processos ecossistêmicos (MOUCHET et al., 2010; HILLERISLAMBERS et al., 2012). Isso fez com que a partir da década de 90 os trabalhos na área de ecologia se voltassem bastante a essa abordagem (DÍAZ et al., 2007), considerado que as propriedades funcionais de um grupo de organismos subsidiam no funcionamento do ecossistema local, determinando altos níveis de relações com outras espécies (MAYFIELD et al.; 2006; ADLER et al., 2014).

A relação entre a diversidade taxonômica e funcional revela ainda a interação que ocorre no ecossistema. Isso acontece devido a existência de uma forte correlação entre as diversidades e os processos ecológicos, pois a diversidade funcional atua como um filtro que influencia de forma seletiva sobre o *pool* de espécies, levando a um padrão de estrutura, distribuição e composição das comunidades (GÖTZENBERGER et al., 2011; MÜNKEMÜLLER et al., 2011; PAVOINE; BONSALL, 2011).

Além disso, enxergar as espécies em grupos com funções semelhantes têm auxiliado na tomada de decisões de conservação e restauração (CADOTTE et al., 2011). Esses dados têm sido fundamentais nos últimos anos em um esforço maciço para a conservação da biodiversidade mundial, principalmente sobre diversidade biológica que se encontra nas florestas úmidas, existindo uma lacuna de estudos nas chamadas matas secas.

As matas secas são uma metacomunidade global que possui um período de seca igual ou maior que quatro meses (PENNINGTON et al., 2009). Baseado nesse critério adotado mundialmente, no Brasil, essa vegetação pode ser representada também por parte do cerrado. Esse se coloca no cenário mundial como uma das áreas de maior biodiversidade do mundo, o segundo maior bioma da América do Sul (presente na Bolívia, Paraguai e no Brasil), e o maior *hotspot* no Hemisfério Ocidental e o terceiro do mundo (Figura 1) (MITTERMEIER, et al., 2004; TABARELLI; VICENTE, 2004; PENNINGTON et al., 2009).

Figura. 1: Mapa indicando os 25 *hotspots* de biodiversidade do mundo evidenciando os brasileiros.

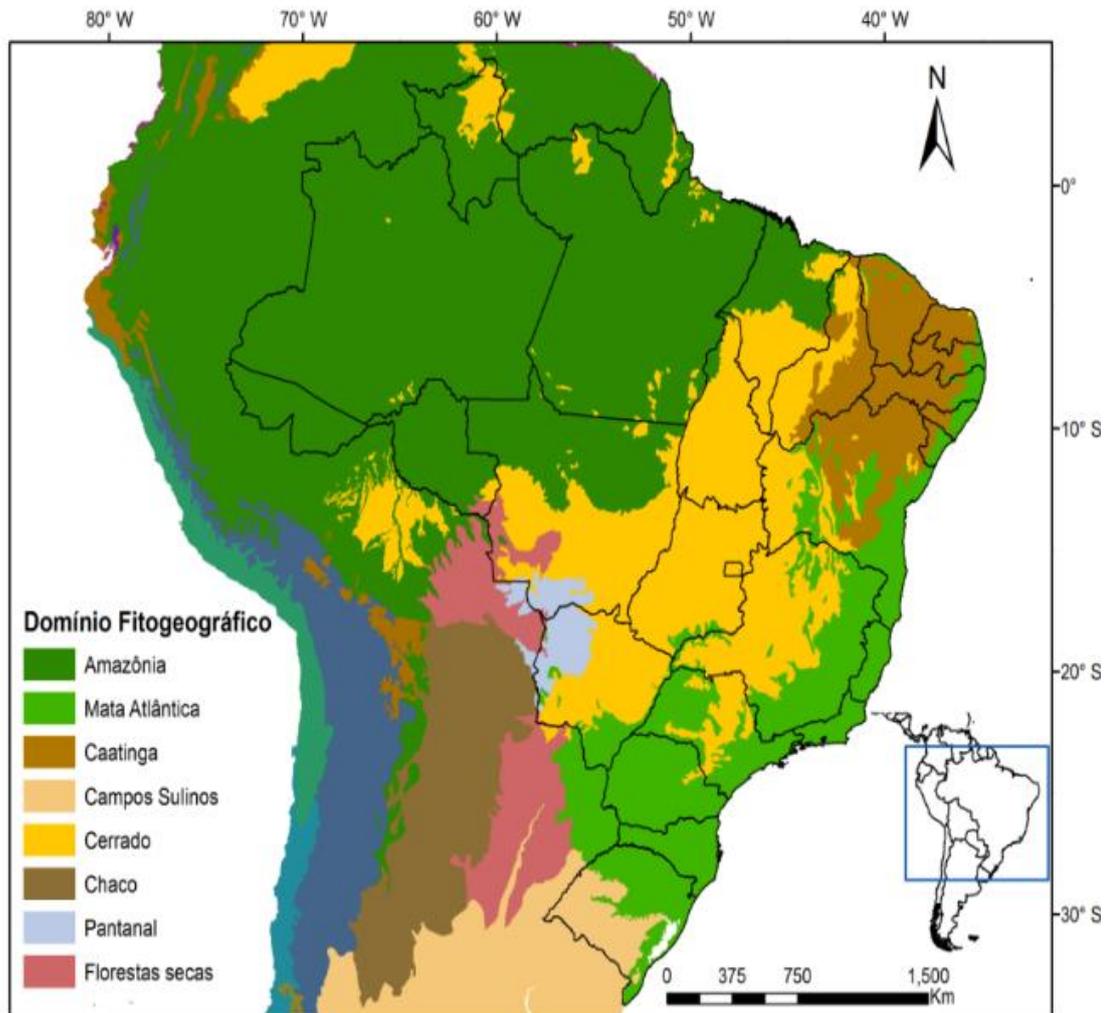


Fonte: Mittermeier et al. (2004).

Ele pode ser caracterizado como um complexo vegetacional de vasta distribuição geográfica, onde ocupa aproximadamente 22% do território brasileiro, distribuído em quatro das cinco regiões do país, se estendendo desde o entorno da Floresta Amazônica até as áreas do sul englobando os estados do Paraná na região sul; Minas Gerais e São Paulo na Região sudeste; Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal no centro-oeste; Amapá, Roraima, Pará, Rondônia e Tocantins na região norte; Bahia, Maranhão e Piauí no nordeste (FREITAS, 2012; FORZA et al., 2012; SILVA NETO et al., 2016). Aqui representado no mapa dos domínios fitogeográficos brasileiros de Olson et al. (2002) (Figura 2).

Esse domínio fitogeográfico apresenta uma grande variação fitofisionômica e grande diversidade. Sua flora contém mais de 12.669 espécies (4.215 endêmicas brasileiras) e abriga cerca de 33% da diversidade biológica brasileira (AGUIAR et al., 2004; FORZZA et al., 2012).

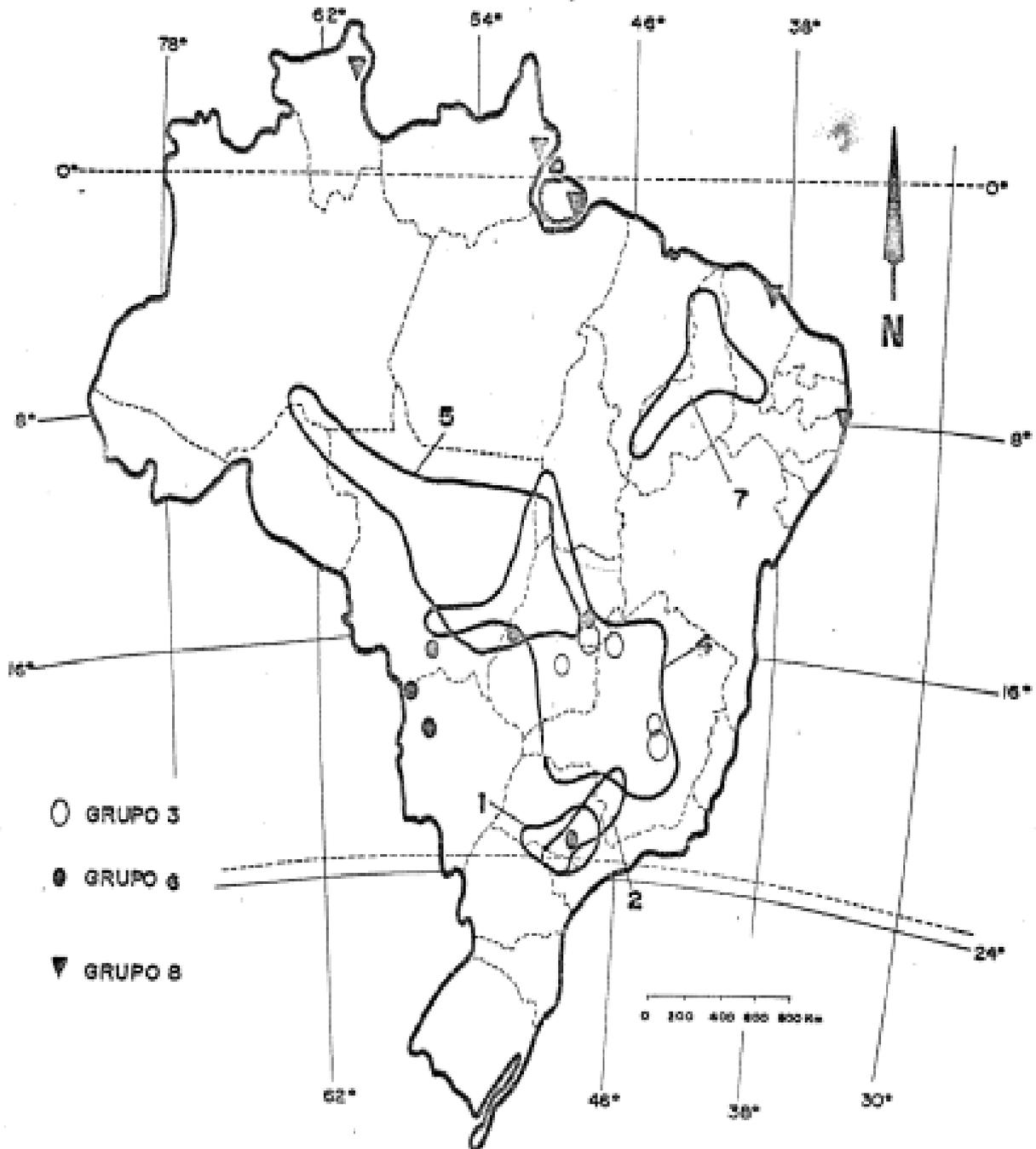
Figura 2: Mapa dos domínios fitogeográficos brasileiros.



Fonte: Olson et al. (2002).

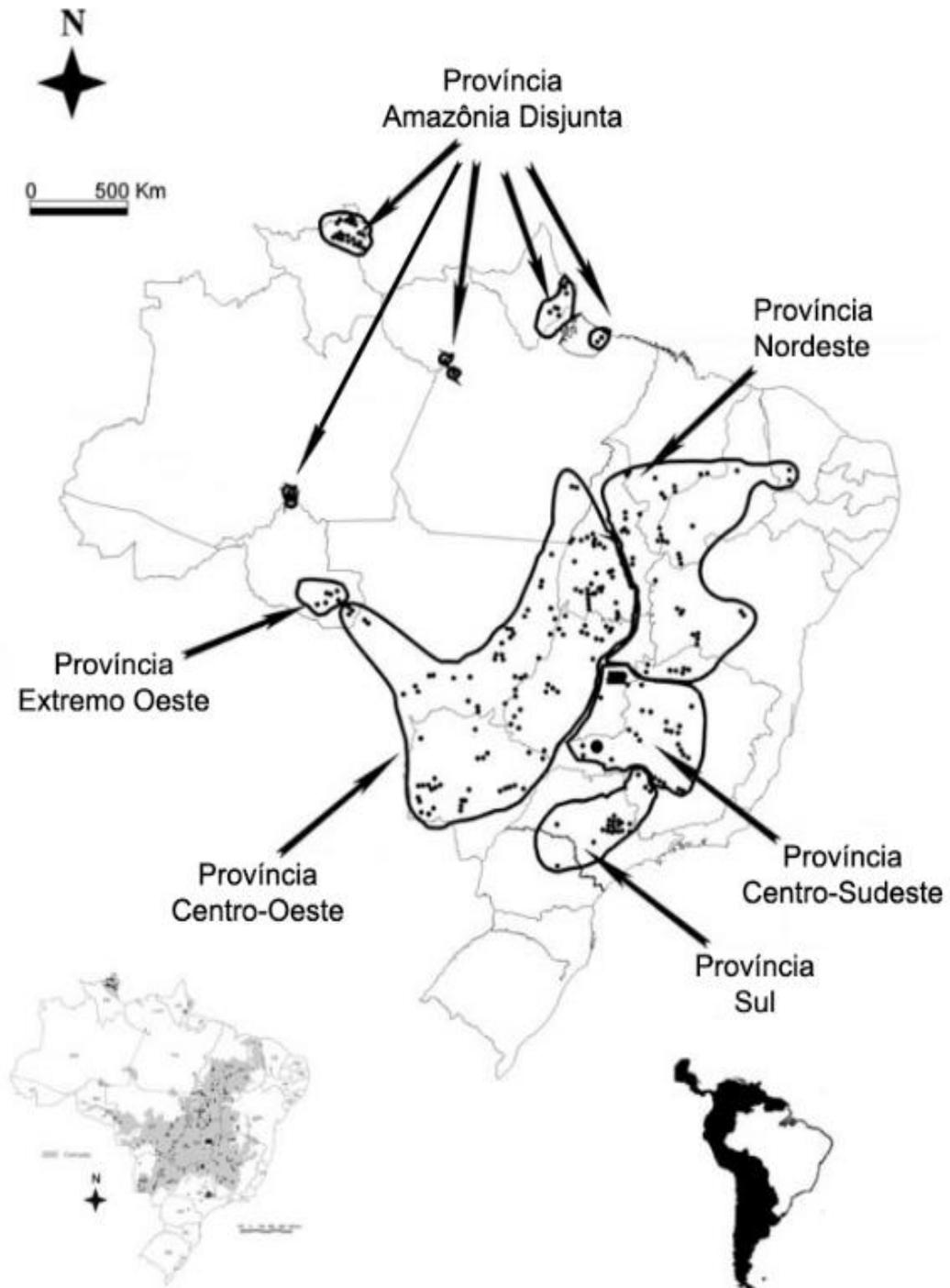
Sua vegetação é composta por um mosaico representado por formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO; WALTER, 2008), subdividida em oito grupos: Dois grupos dos cerrados meridionais de média altitude (500 a 900 m) de São Paulo, três grupos de cerrados do Planalto Central de alta altitude (900 a 1.200 m), um grupo, respectivamente, dos cerrados do pantanal, dos cerrados do litoral e dos cerrados do Nordeste, sendo os dois últimos, setentrionais de baixa altitude (0 a 500 m) (CASTRO, 1999; CASTRO; 1994) (Figura 3), confirmado por Ratter et al. (2003), os agrupando em seis províncias fitogeográficas distintas (Sul, Centro-Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste, Extremo Oeste e Amazônica Disjunta (Figura 4).

Figura 3. Mapa mostrando os oito grupos da vegetação de cerrado do Brasil.



Fonte: Castro (1994).

Figura 4. Mapa mostrando as seis províncias florísticas do cerrado Brasileiro.

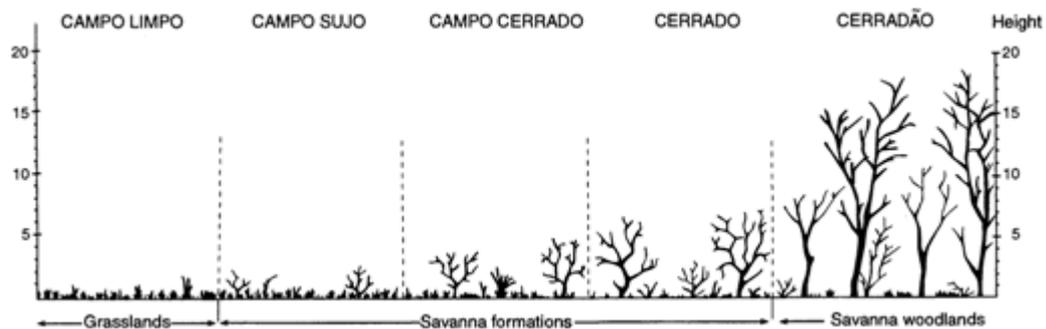


Fonte: Ratter et al. (2003)

Essa formação vegetal apresenta uma grande diversidade de hábitat (EITEN, 1972), e isso à leva a ter uma grande variedade de formas estruturais, principalmente devido às diferenças de clima, vegetação e solos (EITEN, 1972;

RIBEIRO; WALTER, 2008). Essa grande variabilidade fisionômica, leva a dividir o cerrado brasileiro em cinco principais subtipos (Figura 5): Campo limpo de cerrado, Campo sujo de cerrado, Campo Cerrado (árvore baixa e arbusto Cerrado), Cerradão (Cerrado de Cerrado) e o Cerrado stricto sensu (RIBEIRO; WALTER, 2008; ARANTES; FERREIRA JR; COE, 2016).

Figura 5: Variações fisionômicas da vegetação em áreas de cerrado.



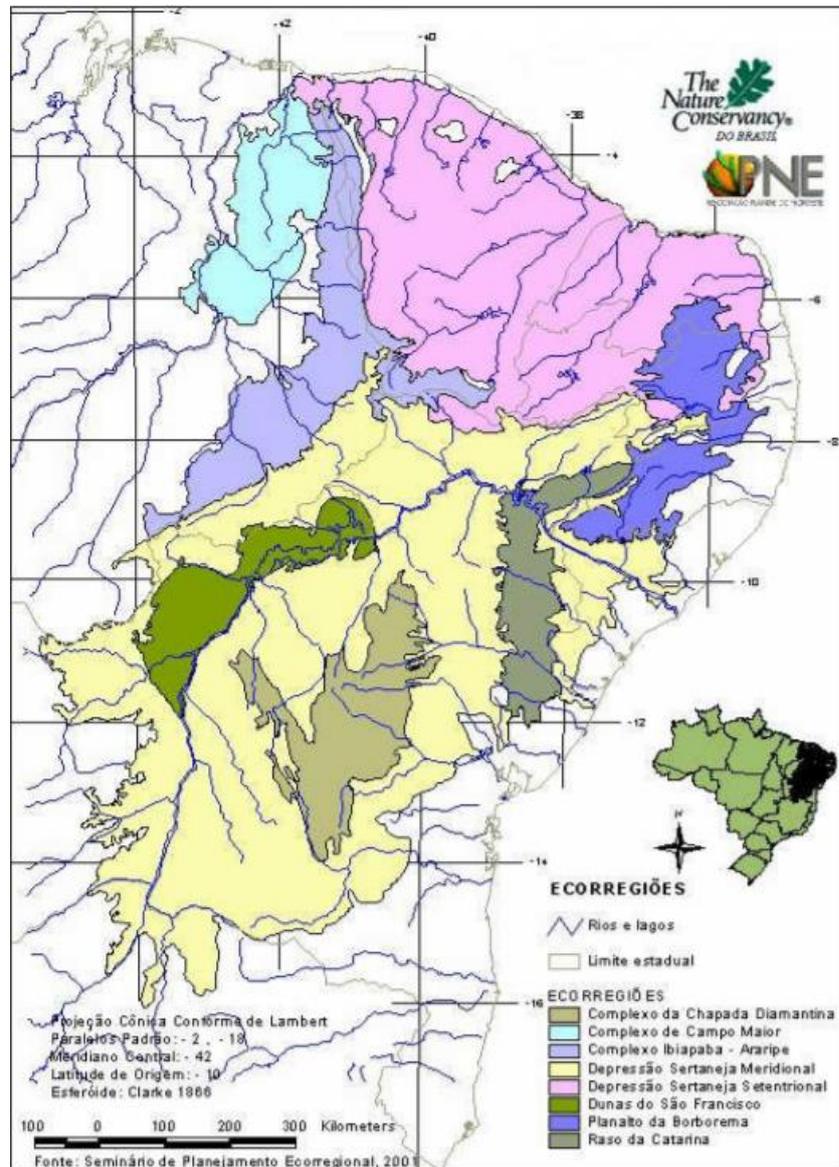
Fonte: Furley (1999)

Associado a esse último, encontramos uma tipologia que se apresenta de forma insular e restrito a afloramentos rochosos de origem quartílica ou arenítica, denominados cerrados rupestres (GIULIETTI et al., 1987; FURLEY; RATTER, 1988; RIBEIRO; WALTER, 2008; SANTOS; SERAFIM; SANO, 2011; VERSIANE; SANTOS; ROMERO, 2016). São amplamente distribuídos no Planalto Central brasileiro (PINTO et al., 2009; LIMA et al., 2012; ABREU et al., 2012; LENZA et al., 2011; SANTOS et al., 2012), nas regiões de transição com a Amazônia (FELFILI; FAGG, 2007; GOMES et al., 2011; MARACAHIPES et al., 2011; LEMOS et al., 2013) e no estado do Piauí, com uma cota altimétrica mais baixa, não passando de 500 m.a.m (OLIVEIRA, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; MOURA, 2010), chamados de cerrados rupestres de baixa altitude (CASTRO, 2010).

Essa tipologia de cerrado é encontrada principalmente na região que compreende ao Complexo Vegetacional de Campo Maior (OLIVEIRA, 2004; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; CASTRO, 2010), uma das ecorregiões da caatinga (VELOSO et al., 2002) (Figura 6). Esse complexo é um mosaico vegetacional, relacionado a zonas de contato cerrado-caatinga presentes na parte central da bacia do Parnaíba, caracterizado por apresentarem superfícies planas suavemente

onduladas, preservadas e rebaixadas, situadas ao norte de Campo Maior e superfícies aplainadas, de chapadas baixas ou rebaixadas ao sul (BARROS; CASTRO, 2006; SOUSA et al., 2009).

Figura 6: Mapa representando às ecorregiões da caatinga.

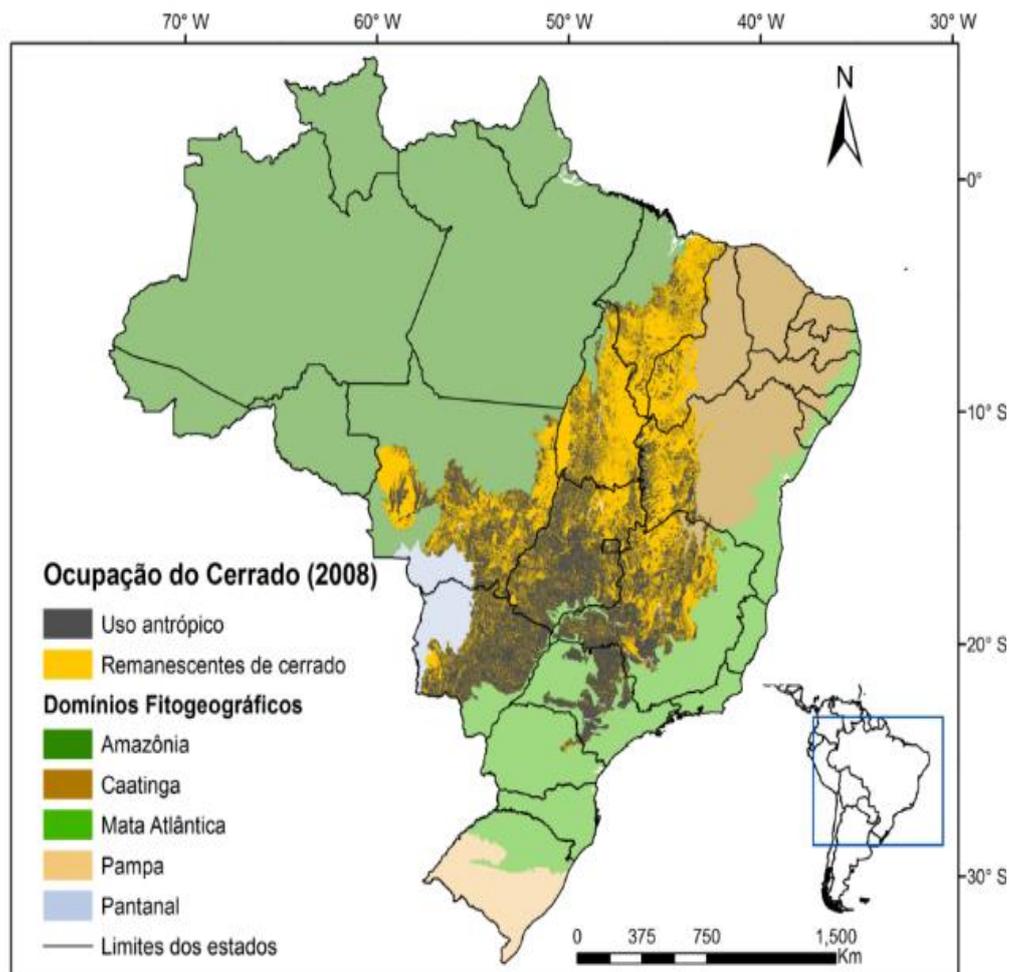


Fonte: VELOSO et al. (2002)

O domínio florístico do cerrado, assim como todos os outros, vem sofrendo constantemente com a ação antrópica, desde a ocupação territorial até o desmatamento, para atender as necessidades humanas, como pode ser observado no mapa de exploração do cerrado no ano de 2008 (Figura 7). Klink e Machado

(2005) citam que as principais formas de uso das áreas de cerrado brasileiras estão distribuídas da seguinte forma: 41,56% estão sendo utilizadas para a criação de pastagens e criação animal, 11,35% para atividades agrícolas, 1,90% estão onde hoje são áreas urbanas e 0,07% como florestas artificiais. Essas atividades vêm ocasionando grandes modificações na paisagem e diversidade desse bioma, hoje metade da área originalmente ocupada pelo cerrado no país está sendo afetada de alguma forma pela ação humana e atualmente possui em média 45,12% da sua cobertura original (KLINK; MACHADO, 2005; SILVA NETO et al., 2016).

Figura 7. Mapa de ocupação do Cerrado até o ano de 2008 de acordo com o Ministério do Meio Ambiente



Fonte: MMA (2009)

Outra ação humana que nos últimos anos vem modificando grande parte dessa vegetação é a construção de barragens, uma forma de armazenamento controlado de água, utilizando-se barreiras artificiais nos cursos de águas, associadas ao aproveitamento energético e/ou hídricos de rios, com finalidade de abastecimento, irrigação, piscicultura, controle de enchentes, navegação, regularização de vazões e geração de energia (DIAS, 1999; ICOLD - CIGB, 2008).

Apesar da grande contribuição de barragens para a vida humana, através da oferta de serviços essenciais, essas construções ocasionam serias modificações no ambiente onde são estabelecidas, alterando toda uma cadeia ecossistêmica, uma vez que nessas áreas normalmente encontram-se verdadeiros refúgios de espécies, o que implica no desaparecimento do seu habitat intervindo assim em toda a dinâmica ecológica local (RIBEIRO; REZENDE, 2016).

Na sua construção, devido ao armazenamento de água, ela vem a submergir muitos elementos da flora ocasionando a sua decomposição e liberação de matéria orgânica, esgotando oxigênio na água além de emitir gases que contribui para o efeito estufa. Essa inundação de áreas com vegetação é o impacto mais evidente desse tipo de construção, pois muitas vezes elas são construídas exatamente nos últimos redutos onde existem remanescentes de biomas para a conservação da biodiversidade (LOPES, 2015; FEARNSSIDE, 2015). Outro impacto gerado por essas construções é a perda do território.

O território é algo de importância significativa para o indivíduo, pois este incorpora a própria identidade do lugar, pois quando convivemos em um determinado ambiente por um grande espaço de tempo nos “apegamos” a ele e nos sentimos pertencentes à esse lugar (TUAN, 2012). Abrão, Briskievicz e Meira (2013) também relatam que é neste seio onde o homem mantém suas interações sociais e naturais, utilizando-se de elementos das esferas da sustentabilidade (social, ambiental e econômico), que podem ocorrer em diferentes ritmos e características.

O principal ambiente da construção desse território é a comunidade, que Góis (2005), a configura em um local de convivência coletiva e afetiva entre os participantes, que ocasiona o surgimento de laços afetivos e um sentimento de pertencimento. A valorização do território do indivíduo social se mostra como parte essencial para um processo de Desenvolvimento Sustentável, pois o ele não é

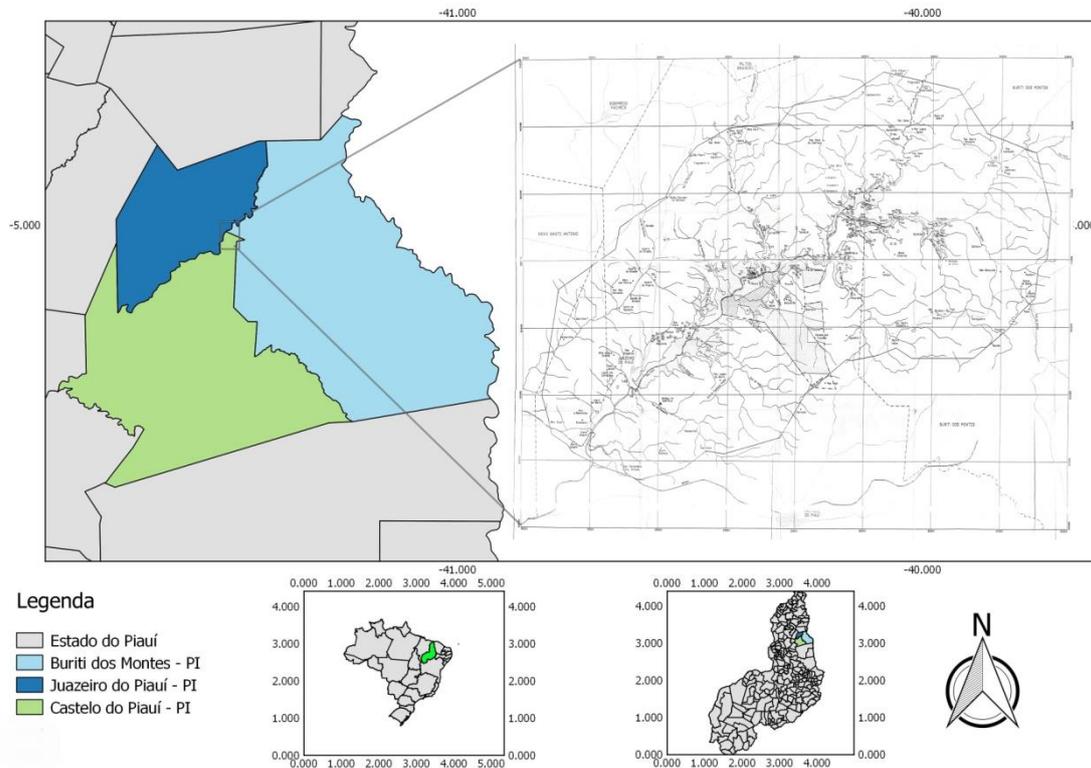
somente um sistema aberto e dinâmico, mas permite a troca de conhecimento tácito e até a estimulação da reprodução e a inovação de processos, que conferem essa identidade ao território (FLORES; MEDEIROS, 2013). Para Pol e Valera (1999) essa apropriação do ambiente vem da necessidade que o homem tem de possuir o seu próprio território, criando desse modo, referências estáveis que o ajuda a orientar-se e a preservar sua identidade diante de si e dos outros.

Além disso, essas construções abstraem da população o que Junk (2002) chama de “recursos-chave”, matéria-prima para várias finalidades de acordo com as suas propriedades de uso, considerando parâmetros como a presença de certos compostos medicinais, qualidade nutricional, qualidade para uso em lenha ou carvão vegetal e outros (BRITO et al., 2009; SOLDAT et al., 2016). Essa vegetação pode também desempenhar um importante papel econômico e de subsistência, devido a sua diversidade e potencial de uso (GUARIM NETO, 2001; AGOSTINI-COSTA, et al., 2010, CARNIELLO et al., 2010).

Tramita-se hoje no estado do Piauí um projeto da construção de uma barragem no rio Poti, região do Cânion do Poti, que se situará entre os municípios de Juazeiro do Piauí, Castelo e Piauí e Buriti dos Montes (BRASIL, 2011), como se pode observar no mapa de inundação da barragem (Figura 8). O Cânion do Poty, em termos de condicionantes morfoestruturais, é o maior relevo na divisa entre os estados do Piauí e Ceará. Nele o rio Poti percola a serra da Ibiapaba, cordilheira que limita esses estados, com uma extensão de mais de 20 quilômetros entre paredões formando grandes poços que funcionam como reservatórios superficiais d'água (AZEVEDO, 2007; BARRETO; COSTA. 2014).

Essa obra objetiva especialmente a regularização e perenização da vazão do rio Poti e o controle de enchentes nos municípios a jusante da barragem. Com capacidade para 2,6 bilhões de m<sup>3</sup>, ela terá a capacidade de irrigar cerca de 40.000 ha no vale abaixo do barramento, além de viabilizar a instalação de agroindústrias tudo isso visando promover o desenvolvimento socioeconômico da região (BRASIL, 2011; SIOP-2016). Além disso, devido a sua estrutura para geração de energia, ela será utilizada para abastecer os municípios de Juazeiro do Piauí, Castelo do Piauí, São João da Serra, Alto Longá, Prata do Piauí, Beneditinos, Buriti dos Montes, São Miguel do Tapuio, Novo Santo Antônio, Demerval Lobão e Teresina – PI, (BRASIL, 2011; SIOP-2016).

Figura 8: Mapa mostrando a área de construção da Barragem de Castelo com sua respectiva área de inundação.



Fonte: Autor (2018).

Parte dessa área é coberta por cerrado rupestre de baixa altitude (ALBINO, 2005; COSTA, 2005). Uma vez realizada a construção dessa barragem, dificilmente será possível a observação de suas características originais dessa vegetação. Dentro deste contexto, estudos fitossociológicos são excelentes ferramentas para determinar a proporção da abundância das populações vegetais será submergida pela construção.

A fitossociologia é considerada como a principal ferramenta para lidar com comunidades vegetais existentes, dando especial ênfase à sua classificação, com base em registro de espécies, em sua ocorrência em estratos vegetais, abundância para cada subunidade amostrada, porém também se preocupa com dados complementares, como a posição geográfica, fatores climáticos, ambientais e funcionais (BRAUN-BLANQUET, 1932; CAPELO, 2003; FREITAS; MAGALHÃES,

2012), tendo, portanto o papel de hierarquizar as espécies, descrevendo a sua importância dentro da estruturação da comunidade vegetal (DURIGAN, 1995).

Diante do que foi discutido esse trabalho buscou responder os seguintes questionamentos: Qual a riqueza, estrutura e funcionalidade das espécies vegetais do cerrado rupestre de baixa altitude, presentes na área de inundação da barragem de Castelo? As espécies mais dominantes são as mais utilizadas pela população local? Qual o nível de afetividade que a população local tem com o possível ambiente inundado?

## HIPÓTESES

- A inundação dessas áreas ocasionará uma grande perda taxonômica e funcional da diversidade do cerrado rupestre de baixa altitude do estado do Piauí;
- As espécies vegetais mais abundantes dessa área são as mais utilizadas pela população, partindo do pressuposto da Teoria de Aparência Ecológica de Phillips e Gentry (1993);
- Acredita-se que a população que viva nessa região possua um forte apego com o local, devido ao processo de territorialização que pode ter sido estabelecido por eles.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Determinar a composição, riqueza e diversidade da vegetação do cerrado rupestre de baixa altitude no município de Castelo do Piauí testando a hipótese de aparência ecológica em relação ao uso dessa vegetação pela comunidade local, bem como analisar o nível de apego dessa população com o território onde elas estão inseridas.

### **Específicos**

- Conhecer a diversidade e estrutura da vegetação de cerrado rupestre no município de Castelo do Piauí;
- Verificar as diferenças na diversidade taxonômica e funcional de caracteres vegetativos, reprodutivos e morfológicos dessa vegetação e compará-las à diferentes fragmentos de cerrado rupestre no estado do Piauí;
- Investigar se as espécies mais abundantes são as mais utilizadas pela população local;
- Investigar o nível de apego que a comunidade possui com o lugar que será inundado.

## REFERENCIAL

ABREU, M. F. et al. Influence of edaphic variables on the floristic composition and structure of the tree-shrub vegetation in typical and rocky outcrop cerrado areas in Serra Negra, Goiás State, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**. São Paulo, v. 35, p. 259-272, 2012.

ABRÃO, J. A. A.; BRISKIEVICZ, M.; MEIRA, S. G. Territorialidade e temporalidade. In: SAQUETE, M. A. (Org). **Estudos territoriais na ciência geográfica**. São Paulo: Outras expressões, 2013. cap. 4, 75-91 p.

ADLER, P. B. et al. Functional traits explain variation in plant life history strategies. **Biological Sciences – Ecology**, Edinburgh v. 111, n.2, p.740-745, 2014.

AGOSTINI-COSTA, T. S. et al. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: VIEIRA, R. F. et al. **Frutas nativas da região centro-oeste**. Brasília: Embrapa, 2010. cap 1, p. 15-30.

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, B. M.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; A CAMARGO, A. J. (eds.), **Cerrado: ecologia e caracterização**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 2004. Cap. 1, p. 17-40.

ALBINO, R. S. **Florística e Fitossociologia da Vegetação de Cerrado Rupestre de Baixa Altitude e Perfil Socioeconômico da Atividade Mineradora em Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Brasil**. 2005. 105 F. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

ARANTES, A. E.; FERREIRA JR., L. G.; COE, M. T. The seasonal carbon and water balances of the Cerrado environment of Brazil: past, present, and future influences of land cover and land use. **Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, Canadá, v. 117, p. 66- 78, 2016.

AZEVEDO, B. R. L. A importância socioambiental da bacia hidrográfica do rio poty na formação da identidade cultural piauiense. **Carta CEPRO**, Teresina, v.24, n. 1, 2007.

BARRETO, L. L.; COSTA, L. R. F. . Evolução geomorfológica e condicionantes morfoestruturais do Cânion do Rio Poti, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia** , São Paulo, v. 15, p. 411-424, 2014.

BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação Geoambiental no Complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Interações**, Campo Grande, v. 8, p. 119-130, 2006.

BRADSHAW, A. D. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. **Advances in Genetics**, Cambridge, v. 13, p. 115–155, 1965.

BRASIL. **Programa de aceleração do crescimento (PAC)**: Piauí 2 anos. Brasília-DF. 2011 Disponível em:  
<<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/67ad63189f733e980376dd2f71c4c594.pdf>> Acesso em 01 de jun. 2016.

BRITO, V. F. S.; DANTAS, I. C.; DANTAS, G. D. S. Plantas medicinais utilizadas pela comissão de mulheres na zona rural no município de Lagoa Seca–PB. **Revista de Biologia e Farmácia**, Campina Grande, v.3, n.1, p.112-123, 2009.

BRIGGS, J.; HUMPHRIES, C.J. Early classics. in: LOMOLINO, M. V., SAX, D. F.; BROWN, J.H. (eds.). **Foundations of biogeography**: Classic papers with commentaries. Chicago: University of Chicago Press. 2004. cap. 1, 5–13 p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Plant sociology** - The study of plant communities. 1° ed. New York: McGraw-Hill, 1932, 439p.

CADOTTE, M. W.; CARSCADDEN, K. E.; MIROTCHEV, N. Beyond the species: functional diversity and maintenance of ecological processes and services. **Journal of Applied Ecology**, Londres, v. 48, n. 2, p.1079-1087, 2011.

CARNIELLO, M. A., et al. Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. **Acta Amazônica**, Manaus.v.40, n.3, p.451-470, 2010.

CASTRO, A. A. J. F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (PiauÍ-São Paulo) de amostras de cerrado**. Campinas: UNICAMP, 1994. 520 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

CASTRO, A. A. J. F. et al. How Rich Is the Flora of Brazilian Cerrados?. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, MISSOURI, v. 86, n.1, p. 192-224, 1999.

CASTRO, A. A. J. F. Cerrados do Nordeste do Brasil e ecótonos associados: Sítio 10 – Sítio Ecócem. In: CASTRO, A. A. J. F. et al. **Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados: Sítio 10 do PELD (Período 2001/2011)**. 1. ed. Teresina: EDUFPI / Gráfica do POVO, 2010. v. 1. 55p.

CAPELO, J. **Conceitos e métodos da Fitossociologia: formulação contemporânea métodos numéricos de análise da vegetação**. Oeiras: Estação Florestal Nacional - Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 2003. 107 p.

COSTA, J. M. **Estudo Fitossociológico e Sócio-Ambiental de Uma Área de Cerrado com Potencial Melitófilo no Município de Castelo do PiauÍ, PiauÍ, Brasil**. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do PiauÍ, Teresina-PI.

COLWELL, R. K. "Biodiversity: concepts, patterns and measurement". In: SIMON, A. L. **The Princeton Guide to Ecology**. Princeton: Princeton University Press. 2009. p. 257– 263.

DIAS, M. C. O. (Coord.). **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

DÍAZ, S.; CABIDO, M. Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. **Trends in Ecology e Evolution**, Cambridge, v. 16, n. 11, p. 646–655, 2001.

DÍAZ, S.; et al. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Cambridge, v. 104, p. 20684–20689, 2007.

DIAZ, S. M.; et al. Functional traits, the phylogeny of function, and ecosystem service vulnerability, **Ecology and Evolution**, Georgia, v. 3, n. 9, p. 2958–2975, 2013.

DURIGAN, G.; LEITÃO FILHO, H. F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 2, n.7, p. 197-239, 1995.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**. New York, v. 38, p. n. 3, 201-341, 1992.

FEARNSIDE, P. M. Environmental and social impacts of hydroelectric dams in Brazilian Amazonia: implications for the aluminum industry. **World Development**, Michigan, v. 77, n. 1, p. 48-65, 2016.

FELFILI, J., M, FAGG, C. W. Floristic composition, diversity and structure of the “cerrado” sensu stricto on rocky soils in northern Goiás and southern Tocantins, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**. São Paulo, v. 30, n. 3, p. 375-385, 2007.

FLORES, S. S.; MEDEIROS, R. M. V. A dimensão territorial da sustentabilidade. In: SAQUETE, M. A. (Org). **Estudos territoriais na ciência geografica**. São Paulo: Outras expressões, 2013. cap. 7, 129-144 p.

FORZZA, R. C. et al. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **Bioscience**, Washington, v. 62, n. 1, p. 39-45, 2012.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.

FURLEY, P.A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography**, v. 8, n. 4, p. 223-241, 1999.

FURLEY, P. A.; RATTER, J. A. Soil resource and plant communities of the central Brazilian Cerrado and their development. **Journal of Biogeography**, Zurich, v. 15, n. 1, p. 97– 108. 1988

GIULIETTI, A. M.; PIRANI, J. R. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. (eds.). **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns held 12-16**. Academia Brasileira de Ciência: Rio de Janeiro. 1987. cap. 4, p. 39-69.

GÓIS, C. W. L. **Atividade e consciência**. Fortaleza: Instituto Paulo Freire, 2005.

GOMES, L. et al. Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Manaus, v. 25, n. 4, p. 865-875, 2011.

GÖTZENBERGER, L. et al. Ecological assembly rules in plant communities-approaches, patterns and prospects. **Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 87, n. 2, p.11-27, 2011.

GRAHAM, C. H. et al.. New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. **Trends in ecology and evolution**, Cambridge, v. 19, n. 2, p. 497-503. 2004.

GUARIM NETO, G. Flora medicinal, populações humanas e o ambiente de cerrado. **Horticultura brasileira**, Brasília. v. 15, n. 2, p. 353-360, 2001.

HILLERISLAMBERS, J. et al. Rethinking community assembly through the Lens of Coexistence Theory. **Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Canada. v. 43, n. 2, p. 227–48, 2012.

ICOLD - CIGB. **Dams & The World's Water**: An educational book that explains how dams help to manage the world's water. Paris: International Commission on Large Dams, 2008. 74 p.

International Commission on Large Dams (ICOLD). 2016. **Number of dams by country members**. Disponível em < [http://www.icold-cigb.org/article/GB/world\\_register/general\\_synthesis/number-of-dams-by-country-members](http://www.icold-cigb.org/article/GB/world_register/general_synthesis/number-of-dams-by-country-members)> Acesso em: 19, Jun. 2016.

JUNK, W. J. Long-term environmental trends and the future of tropical wetlands. **Environmental conservation**. Cambridge, v. 29, n. 1 p. 414-435, 2002.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the brazilian cerrado. **Conservation Biology**, Washington, v. 19, n. 3, p. 707-711, 2005.

LEMOS, H. L. et al. Structure and floristic relationships between Cerrado sensu stricto sites on two types of substrate in northern Cerrado, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 13, n. 4, p. 1-12, 2013.

LIMA, I. L. P. et al. Diversity and use of Cerrado plants in a Geraizeiros community in northern Minas Gerais, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 26, n.3, p. 675-684, 2012.

LOPES, S. F. Impacts of artificial reservoirs on floristic diversity and plant functional traits in dry forests after 15 years. **Brazilian Journal of Botany**. São Paulo, v. 75, n. 3, p. 548-557, 2015.

MARACAHIPES, L. et al. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 1. p; 133-141, 2011.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Croom Helm: London, 1988.

MAYFIELD, M. M.; ACKERLY, D.; DAILY, G. C. The diversity and conservation of plant reproductive and dispersal functional traits in human-dominated tropical landscapes. **Journal of Ecology**. London, v. 94, n. 3, p. 522–536, 2006.

MCGILL, B. J. et al. Rebuilding community ecology from functional traits. **Trends in Ecology & Evolution**, Cambridge, v. 21, n.4, p. 178 – 185, 2006.

MITTERMEIER, C.G. et al. Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: ZACHOS, F. E., HABEL, J. C. (Eds.), **Biodiversity Hotspots: Distribution and Protection of Priority Conservation Areas**. Springer-Verlag, Berlin, 2011. Cap. 1, pp. 3–22.

MOUCHET, M. A. et al. Functional diversity measures: An overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. **Functional Ecology**, London, v. 24, n. 2, p. 867–876, 2010.

MOURA, I. O. et al. Composição florística e estrutura do componente lenhoso em cerrado sensu stricto sobre afloramentos rochosos no Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí. In: CASTRO, A. A. J. F; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Org.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. 1ed. Teresina: EDUFPI, 2010, cap. 6, p. 116-140.

MÜNKEMÜLLER, T. et al. From diversity indices to community assembly processes: a test with simulated data. **Ecography**, Nova Jersey, v. 34, n. 1. p. 001-013. 2011.

OLIVEIRA, M. E. A. **Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (cerrado) do Parque Nacional de Sete**

**Cidades, Nordeste do Brasil.** 2004.164 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas-PI.

OLSON, D. M. et al. The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Estados Unidos v. 89, n. 1, p.199-224, 2002.

PARRIS, K. M. Environmental and spatial variables influence the composition of frog assemblages in sub-tropical eastern Australia. **Ecography**, London, v. 27, n. 3, p. 392-400, 2004.

PAVOINE, S.; BONSALE, M. B. Measuring biodiversity to explain community assembly: a unified approach. **Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 86, n. 2, p. 792-812, 2011.

PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. **Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Canada, v. 40, n. 4, p. 37-57, 2009.

PHILLIPS, O.; GENTRY, A. H. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses test with new quantitative technique. **Economic Botany**, New York, v.47, n.1, p.15-32. 1993.

PINTO, J. R. R.; LENZA, E.; PINTO, A. S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Brazilian Journal of Botany**. São Paulo, v.32, n.1, p.1-10, 2009

POL, E.; VALERA, S. Symbolisme de l'espace public et identité sociale. **Villes en Parallèle**, Paris, v.28,n. 1, p. 13-33, 1999.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60,n. 1, p. 57-109. 2003.

REICH, P. B.; WRIGHT, I. J.; CAVENDER-BARES, J. et al. The evolution of plant functional variation: traits, spectra, and strategies. **International Journal of Plant Science**. Chicago, v. 164, n. 1, p. 143–164, 2003.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa CPAC, Planaltina, 2008, cap. 3, p. 151 -212.

RIBEIRO, L. G. G.; REZENDE, E. N. Mina do engenho: rompimento da barragem. Homicídio como crime ambiental: uma teratológica acepção do direito penal?. **Revista Argumentum**, Marília, v. 16, n. 3, p. 139-156, 2016.

SANTOS, M. F.; SERAFIM, H.; SANO, P. T. Fisionomia e composição da vegetação florestal na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Manaus, v. 25, n.4, p. 793-814, 2011.

SANTOS, T. R. R.; PINTO, J. R. R.; LENZA, E. Floristic relationships of the woody component in rocky outcrops savanna areas in Central Brazil. **Flora**, Freiberg, v. 20, n.7, p. 541-550, 2012.

SILVA NETO, V. L. et al. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de cerrado sensu stricto, Dueré- TO. **Revista de Ciências Ambientais**, Canoas, v. 10, n. 3. p. 103-118, 2016.

SIOPI (Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento). **PPA 2016 – 2019**, 2016. Disponível em <http://www.integracao.gov.br/documents/10157/4042068/2.4+Programa+2040+-+Obj.+0169+-+Metas+e+A%C3%A7%C3%B5es.pdf/9403e7da-dd79-4feb-b154-c8ac871fc317> Acesso em: 22. Ago. 2017

SOLDATI, G. T. et al. How do people select plants for use? Matching the ecological apparency hypothesis with optimal foraging theory. **Environment, Development and Sustainability**, Dordrecht, v. 18, n. 1, p. 1-19, 2016.

SOUSA, S. R. et al. Fitoecologia do Complexo de Campo Maior, Piauí, Brasil. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, Teresina, p. 1-22, 2009.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: SILVA, J. M. C. et al. (ORGS). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004. cap. 11, p. 101-111.

TILMAN, D. Functional Diversity. **Encyclopaedia of Biodiversity**, Kokoro v. 10, n. 1, p. 109-120, 2001.

TUAN, Y. F. **Topofilia** – um estudo de percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina, PR: Eduel, 2012, 342 p.

VELLEND, M. Conceptual synthesis in community ecology. **The Quarterly review of biology**, New York, v. 85, n. 2, p. 183-206, 2010.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C. (eds.). **Ecorregiões: Propostas para o bioma Caatinga**. PNE Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, 2002, 76p.

VERSIANE, A. F. A.; SANTOS, M. L.; ROMERO, R. Melastomataceae na Serra dos Pirineus, Goiás, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 3, p. 721, 2016.

VIOLE, C. NAVAS, M. VILE, D. et al. Let the concept of trait be functional! **Oikos**, New York, v.116, n. 4, p. 882–892, 2007.

WHITTAKER, R. J. et al. Conservation biogeography: assessment and prospect. **Diversity and distribution**, New York, v. 11, n. 1, p. 3-23, 2005.



**ESTRUTURA E USO DE ESPÉCIES VEGETAIS DE CERRADO  
RUPESTRE NO NORDESTE DO BRASIL: A HIPÓTESE DE  
APARÊNCIA ECOLÓGICA EXPLICA ESSA RELAÇÃO?**

**STRUCTURE AND USE OF VEGETABLE SPECIES OF CERRADO  
RUPESTRE IN NORTHEASTERN BRAZIL: DOES THE ECOLOGICAL  
APPEARANCE HYPOTHESIS EXPLAIN THIS RELATION?**

Artigo submetido o periódico Hoehnea

Qualis B1 em Ciências Ambientais (Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016)

(O texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista).

**Resumo:** (Estrutura e uso de espécies vegetais de cerrado rupestre no nordeste do Brasil: a hipótese de aparência ecológica explica essa relação?) Objetivou-se nesse estudo, caracterizar a estrutura de uma vegetação em cerrado rupestre de baixa altitude no estado do Piauí e avaliar a sua exploração econômica por parte da população, verificando se existe correlação entre os índices de valor de uso. A pesquisa foi desenvolvida no município de Castelo do Piauí. A amostragem da vegetação foi realizada pelo Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM). Os parâmetros fitossociológicos foram obtidos através do Software R e Mata nativa 4. O uso das espécies foi levantado através de entrevistas com a comunidade, sendo posteriormente analisado o valor de uso e testado a hipótese da aparência ecológica. 73.7% das espécies encontradas são úteis para a comunidade e a categoria madeireira foi a de maior destaque. A hipótese da aparência ecológica demonstrou uma relação negativa entre o uso e alguns parâmetros fitossociológicos.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, potencialidade, uso.

**Abstract:** (Structure and use of vegetable species of cerrado rupestre in northeastern Brazil: Does the ecological appearance hypothesis explain this relation?). The objective of this study was to characterize the vegetation structure of a low-altitude rupestrian cerrado in the state of Piauí and to evaluate its economic exploitation by the population, verifying if there is a correlation between the value of use indexes. The research was developed in the municipality of Castelo do Piauí. Vegetation sampling was performed by the Minimum Phytosociological Assessment Protocol (PAFM). The phytosociological parameters were obtained through the Software R and Mata nativa 4. The use of the species was surveyed through interviews with the community, after which the value of use was analyzed and the hypothesis of the ecological appearance was tested. 73.7% of the species found are useful for the community and the timber category was the most prominent. The hypothesis of the ecological appearance showed a negative relation between the use and some phytosociological parameters.

**Key words:** Biodiversity, potentiality, use.

## Introdução

Um dos domínios florísticos do Brasil é o cerrado, um complexo vegetacional com vasta distribuição geográfica e grande variação fitofisionômica, que ocupa aproximadamente 22% do território brasileiro, muito embora, hoje se apresente com cerca de 50% da sua forma primária (Klink & Machado 2005, Silva Neto et al. 2016). O cerrado está presente em quatro das cinco regiões do país (Ferreira 2009, Forza *et al.* 2012) e no Piauí, devido a sua posição marginal em relação aos cerrados centrais, apresenta uma rica diversidade de tipo e de ecossistemas, principalmente nas regiões de ecótonos (Mesquita 2003, Farias 2003, Costa 2005, Barros 2005, Albino 2005, Silva 2011, Emérito 2012, Lima 2013, Silva 2017).

Uma das tipologias de cerrado presente no Piauí é o rupestre setentrional de baixa altitude do nordeste (Castro 2010), que possui uma vegetação em forma insular e restrita a afloramentos rochosos de origem quartzítica ou arenítica, localizada geralmente em torno de 200-300 metros ao nível do mar, principalmente no Complexo de Campo Maior e região de influência do Cânion do Poti (Furley & Ratter 1988, Castro 1994, Ribeiro & Walter 2008, Albino 2005, Costa 2005).

O cerrado é repleto de possibilidades de aproveitamento dos recursos vegetais, pois apresenta uma vasta riqueza, consideradas como “plantas do futuro”, podendo desempenhar um importante papel econômico e de subsistência devido a sua diversidade de uso potencial (Guarim Neto 2001, Vieira et al. 2010, Carniello et al. 2010). Essa grande oferta de recursos é utilizada pela população para suprimento das necessidades diárias. Para que isso ocorra, as espécies são classificadas de acordo com as suas propriedades de uso, considerando parâmetros como a presença de propriedades medicinais, qualidade nutricional, qualidade para uso em

lenha ou carvão vegetal, madeireiros entre outros (Brito *et al.* 2009, Soldat *et al.* 2016).

Estudos apresentam uma forte tendência em associar o potencial utilitário das espécies vegetais à sua disponibilidade na natureza, através da aplicação do teste de hipótese da aparência ecológica, segundo o qual, as plantas com maior dominância e frequência em uma região terão os maiores valores de uso para a população, uma vez que, estão em maior disponibilidade (Phillipis & Gentry 1993, Albuquerque & Lucena 2005). No Nordeste estes estudos estão voltados principalmente para o domínio caatinga e para o uso de suas potencialidades (Silva & Albuquerque 2005, Albuquerque & Lucena 2005, Ferraz *et al.* 2006, Lima *et al.* 2012).

Partindo desse pressuposto, o estudo procura caracterizar a estrutura vegetal do cerrado rupestre de baixa altitude no município de Castelo do Piauí, avaliar o uso dessa vegetação por parte da população e verificar se os parâmetros fitossociológicos estão positivamente correlacionados aos seus índices de valor de uso.

### **Material e métodos**

A pesquisa se desenvolveu em uma área de cerrado rupestre de baixa altitude (Albino 2005, Sousa 2005, Castro 2010) situado na região do cânion do Poti, município de Castelo do Piauí, distante 175 km da capital do estado do Piauí, Teresina. Com localização situada sob as coordenadas 05°10'20" S e 41°42'12"W, e altitude média de 200 m.n.m., o município limita-se com os municípios piauienses de Pedro II ao norte, São Miguel do Tapuio ao sul, Juazeiro do Piauí, Alto Longá e São

João da Serra a Oeste e a leste com a área de litígio entre o Piauí e o Ceará (CEPRO 2011, IBGE 2010).

Apresenta clima tropical alternando entre o úmido e seco, sendo o último com um período de cinco a oito meses. Com uma precipitação média anual variando de 769 mm a 1.369 mm, com média pluviométrica chega a 996 mm e índices pluviométricos entre 1.100 a 1.200 mm, com um Intervalo de evapotranspiração entre 1.500 a 1.600 mm (CEPRO 2011, Santos & Aquino 2016).

A geomorfologia da região do cânion do Poti, classificada por Barreto & Costa (2014), caracteriza-a como um segmento de cuesta, um relevo dissimétrico, formado por um perfil côncavo em declive íngreme e do outro lado por planalto sedimentar suavemente inclinado devido ao contexto do Planalto da Ibiapaba. Nas áreas com vegetação de cerrado rupestre prevalecem os Neossolos Litólicos (Albino 2005). A vegetação é marcada por plantas herbáceo-arbóreas e bem espaçadas. A fisionomia arbórea se apresenta com uma distribuição mais densa e de baixo a médio porte, presente entre linhas de drenagens sobre e entre afloramentos rochosos em áreas suavemente acentuadas (Albino 2005, Costa 2005).

O estudo quantitativo foi realizado baseado no Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM) proposta por Castro & Farias (2010). Com a utilização de 17 parcelas retangulares de 20x30 m (600 m<sup>2</sup>). As unidades amostrais (parcelas) foram orientadas em uma mesma direção, determinada por uma bússola de precisão. Para cada parcela foram tomadas às coordenadas geográficas com a utilização de GPS (Global Position System) e as altitudes, com um altímetro de precisão sempre na primeira estaca, referente ao ponto inicial de marcação de cada parcela.

Para o levantamento foram amostrados todos os indivíduos arbóreos e arbustivos vivos contidos nas parcelas com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS)  $\geq 3$  cm. Para cada indivíduo selecionado pelo critério de inclusão, registrou-se o diâmetro do caule e sua altura total. As coletas botânicas foram feitas com auxílio de tesoura de poda manual e de poda alta, sendo estes processados segundo técnicas usuais (Mori et al., 1989).

A identificação das amostras foi realizada através de consultas à literatura específica e comparações ao acervo do Herbário Graziela Barroso (UFPI). O sistema de classificação botânica utilizado foi o de “Angiosperm Phylogeny Group” (APG IV 2016). A coleção testemunha encontra-se armazenada no acervo do mesmo herbário.

Para avaliar as categorias econômicas foram realizadas entrevistas estruturadas (Bernard 2006) com perguntas direcionadas para a exploração das espécies vegetais encontradas no levantamento fitossociológico, identificando suas utilidades, tais como alimentação, combustível, madeireira, forragem e medicinal, categorizadas de acordo com a literatura (Rizzini & Mors 1995).

Visitou-se todas as residências pertencentes na comunidade, para cada domicílio foram entrevistados dois adultos residentes na casa. Um total de nove casas foram visitadas, compreendendo uma amostra de 18 entrevistados. O estudo realizado foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (CAAE 66578317.4.0000.5214). Antes de sua aplicação, foram esclarecidos os objetivos da pesquisa e posteriormente solicitado aos que aceitassem a participar assinassem ou registrassem sua impressão digital junto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, segundo as exigências éticas do

Conselho Nacional de Saúde por meio do Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução 196/96).

Os parâmetros fitossociológicos densidade absoluta, dominância absoluta, frequência absoluta e valor de Importância foram obtidas com o auxílio do software Mata Nativa 4 (CIENTEC, 2014). Para a análise da diversidade vegetal, utilizou-se o índice de Shannon (H') utilizando o Software R.

Devido ao fato que cada informante foi consultado apenas uma vez, utilizou-se o valor de uso adaptado de Phillips & Gentry (1993), onde o valor de uso da espécie foi calculado através da razão entre somatório das citações de uso para uma determinada espécie e o número total de informantes (Rossato et al. 1999, Lima et al. 2012). Para se testar a hipótese da aparência ecológica realizou-se uma correlação de Sperman para averiguar se existe relação entre o índice de valor de importância (VI) da fitossociologia e o valor de uso (VU) no Software R (Albuquerque & Lucena, 2005).

## Resultados

No levantamento registrou-se 1.560 indivíduos distribuídos em 35 espécies, 32 gêneros e 15 famílias, das quais oito foram representadas por apenas uma espécie (Tabela 1). A maior representatividade de espécie está distribuída nas famílias: Fabaceae (11), Bignoniaceae (3), Apocynaceae (3) e Vochysiaceae (3). Tendo essa última a maior representatividade de indivíduos (837), ocupando 53,7% de toda a área, com frequência de 100%.

A área possui uma densidade de indivíduos estimada em 9.5 ind m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e a área basal de 16.611 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. As oito espécies mais abundantes foram *Qualea*

*parviflora* Mart. (DA=671,5), *Callisthene fasciculata* Mart. (DA=126,4), *Krameria tomentosa* A.St.-Hil (DA=110,7), *Psidium myrsinites* DC. (DA=100,9), *Curatella americana* L. (DA=87,2), *Annona leptopetala* (R.E. Fries) H. Rainer (DA=58,8), *Byrsonima correaefolia* A.Juss (DA=51,9) e *Byrsonima crassifolia* L. (DA=45,0) (Tabela 2).

Quando analisada a frequência absoluta das espécies, a *Qualea parviflora* Mart se apresentou como a melhor distribuída na amostra com FA 100,00, seguida de *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Duck (FA=94,1), *Curatella americana* L. (FA=76,4), *Krameria tomentosa* A.St.-Hil (FA=70,5), *Byrsonima crassifolia* L. (FA=70,5), *Thiloa glaucocarpum* Mart (FA=64,7), *Byrsonima correaefolia* A. Juss (FA=64,7), *Psidium myrsinites* DC. (FA=64,71), *Terminalia fagifolia* Mart. (FA=52,9) (Tabela 2).

Os dez maiores Valores de Importância corresponderam a 79,62% das espécies amostradas, sendo responsáveis por 73,97% da frequência relativa, 56,74% da densidade relativa e 83,6% da dominância relativa. A *Q. parviflora* além da espécie mais dominante também obteve o maior Índice de valor de Importância (83,0) (Tabela 2). As alturas máximas, médias e mínimas registradas foram 10,00, 2,85 e 0,30 m. Com relação à distribuição dos indivíduos nas classes de altura, observou-se a maior concentração entre 1,00 e 3,00 m (Gráfico 3), caracterizando vegetação de porte baixo.

Quando realizada a entrevista com os moradores da região a respeito do uso das espécies vegetais do local, 100% dos entrevistados afirmaram utilizar de alguma forma a vegetação local, a fim de suprir suas necessidades básicas, desde alimentação até construção de casas e móveis. Quando questionados a respeito da

exploração econômica, eles responderam que de forma casual, se utilizam da lenha, carvão, madeira e frutos para a venda.

Das 35 espécies encontradas no levantamento fitossociológico, 22 foram citadas pelos entrevistados como úteis. O maior número das espécies se concentrou na categoria madeireira (39%), seguido de medicinal (19,6%), alimentícia e forrageira (16,6% cada), energia (9,8%) e produtoras de óleos e gorduras (2,4%) (Tabela 3).

As espécies com os maiores valores de uso foram *Terminalia fagifolia* Mart., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., *B. correifolia* A. Juss, *Anacardium occidentale*, L., *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg, *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne, *Plathymenia reticulata* Benth, *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth e *Combretum leprosum* Mart. Quando comparado os valores do Índice de valor de importância com o de valor de uso, através da correlação de spearman observou-se uma relação negativa e não significativa ( $r = -0.60992$ ).

## Discussão

A diversidade encontrada na área é significativa em relação a outros trabalhos realizados em outros cerrados de baixa altitude como o de Albino (2005) que encontrou um total de 22 espécies e 14 famílias. Já em relação a trabalhos realizados em áreas de cerrado rupestre com cotas altimétricas mais elevadas, como no levantamento de Lima *et al.* (2012) no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, que encontraram 66 espécies, distribuídas em 53 gêneros e 31 famílias botânicas, Maracahipes *et al.* (2011), que em uma área de transição

Cerrado rupestre/Floresta Amazônica, com 85 espécies, 67 gêneros e 34 famílias, a diversidade foi inferior.

Essa variação de diversidade entre os cerrados rupestres de baixa altitude e os de altitudes elevadas pode ser atribuída principalmente a fatores de clima e relevo, pois de acordo com Alves *et al.* (2014), ao realizar uma circunscrição geográfica do campo rupestre brasileiro, classificou essas áreas como um mosaico rochoso inserido em uma matriz de vegetação zonal, de altitudes variadas que sofre influência da precipitação anual.

Fabaceae também foi a família mais diversa nos trabalhos de Lima *et al.* (2012), Pinto *et al.* (2009) e Moura *et al.* (2010b), realizados em cerrados rupestres. Para Andrade *et al.* (2009) essa família tem se destacado em diversas fitofisionomias vegetais no Brasil.

Assim como nessa área, a família Vochysiaceae é uma das espécies mais comuns em áreas de cerrado, pois algumas espécies dessa família são acumuladoras de alumínio, o que favorece o seu crescimento em solos ácidos dos cerrados rupestres (Haridasan & Araújo 1988; Felfili & Silva Júnior, 1992).

Nos trabalhos realizados no estado do Piauí essa família se destaca com a família com maior frequência (Albino 2005; Costa 2005; Moura *et al.*, 2010b), já em áreas com cotas altimétricas mais elevadas (Lima *et al.* 2010; Lima *et al.* 2012) essa família não tem forte incidência, mostrando mais uma vez uma grande variação desse tipo de cerrado no país, reforçando a ideia do mosaico vegetacional sazonal proposta por Alves *et al.* (2014).

O valor do Índice de Diversidade de Shannon foi considerado alto em relação aos obtidos por Albino (2005) e Costa (2005) em áreas de cerrado rupestres com até 500 metros ao nível do mar, salvo o trabalho de Moura et al. (2010b), que obteve índices superiores que se aproximam aos trabalhos de Lima et al. (2010) e Pinto, Lenza & Pinto (2008) em áreas do Planalto Central e de Maracahipes et al. (2011) no Parque Municipal do Babaca Mato Grosso, com Shannon superior a 3.0.

O padrão da estrutura horizontal e as espécies encontradas foram os mesmos observados nos estudos de Albino (2005), Costa (2005) e Moura (2010). Sousa et al. (2009), ao caracterizarem o Complexo de Campo Maior no estado do Piauí, observaram que essas espécies também eram bastantes presentes e possuíam um amplo padrão de distribuição.

*Qualea parviflora* também se destacou nos trabalhos de Albino (2005), Costa (2005) e Moura (2010), todos em cerrados rupestres do Piauí, e no de Sousa et al. (2009) que levantaram cinco áreas de cerrado, presentes no Complexo de Campo Maior. Pode-se assim dizer que, além de ser abundante nas áreas desse tipo de cerrado, esta espécie está bem distribuída para a região de cerrado do complexo.

Em relação ao porte da vegetação, Albino (2005) e Costa (2005) encontraram valores semelhantes. Os autores acreditam que o fator determinante para o pouco desenvolvimento de muitas das espécies, se dar devido ao solo daquela região, que se apresentam rasos, ácidos, pedregosos e com pouca matéria orgânica.

Um total de 73.7% das espécies encontradas no levantamento foram citados como úteis para a comunidade, prevalecendo à categoria madeireira. Para Gama

(2003) esse potencial utilitário das espécies se dar principalmente pelo valor de uso para a sociedade.

A madeira de *Terminalia fagifolia* Mart (Rama branca) é utilizada pela comunidade na construção civil, servindo como cerca e para a construção de casas como caibros e na produção de energia, utilizado-a como lenha nas atividades domésticas. Essa utilização é atribuída à sua madeira que possui densidade de 1,00 g/cm<sup>3</sup>, dura no corte (Lorenzi 2008).

A espécie também foi indicada na categoria medicinal sendo utilizada no combate da gripe e infecções. Esta propriedade se justifica pelo gênero ser rico em metabólicos secundários, que isolados demonstraram atividades medicinais bastante interessantes como anti-fúngica hipoglicêmica, anti-inflamatória, anti-helmíntica, antioxidante, anti-ulcerogênica, antidepressora, tripanocida, moluscicida, imunomodulatória e cardioprotetor, dentre outros (Lorenzi 2008, Araújo & Chaves 2005, Ayres *et al.*, 2009, Lima *et al.* 2015).

*Byrsonima correifolia* A.Juss. (Murici de porco), e *B. crassifolia* L. (Murici) foram citadas pela comunidade para fins alimentícios humana e forrageira animal com valor de uso de 1,6 cada. Segundo Morzelle *et al.* (2015) as espécies desse gênero possuem um grande potencial econômico devido ao seu sabor adocicado e o rendimento de sua polpa, (75,99%), fatores-chave para a escolha de matéria-prima pela indústria alimentícia.

*Anacardium occidentale* L. (Cajuí) citada como fonte de alimentação animal e humano. Além de servir como aparato econômico na venda de seus derivados no período de safra. Seu potencial econômico ocorre principalmente por conta de seus

dois produtos: a castanha, o verdadeiro fruto, e de um hipocarpo, pedúnculo hipertrofiado, com pedicelo alargado e suculento, o pseudofruto (Scheweiggert *et al.* 2016). Este tem seu potencial na produção de doces e de bebidas, tais como, sucos, refrigerantes, licores, vinhos e cajuína (Paula Pessoa & Leite, 1998).

*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (Maria preta) com VU de 1,0, foi citado para alimentação humana e de animais. Esse uso se dá pelos seus frutos carnosos e suculentos, além de ser bastante indicado para consumo, devido à presença de compostos secundários fitoterápicos e antioxidantes, que fazem com essa família tenha um alto potencial alimentício (Carvalho *et al.* 2014, Gomes *et al.* 2017).

*Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) (VU 1,0), foi citada para fins medicinais, no combate de infecções. Atividades essas indicadas no trabalho de Alves (2009), onde o extrato hidroalcoólico da espécie apresentou atividade bactericida e bacteriostática sobre algumas espécies do gênero *Streptococcus* e antifúngica com o gênero *Candida*, mostrando-se, portanto com um grande potencial fármaco. Outra categoria de uso dessa espécie foi a madeira, utilizando-se do tronco para a construção de cercas. Essa espécie é bastante comercializada pela indústria, devido à elevada densidade de sua madeira (Monteiro *et al.* 2012).

*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne, (Jabotá) (VU 1,0) foi citada para a construção do teto de casas, servindo como ripas e caibros. Isso porque as espécies desse gênero são consideradas altamente resistentes aos térmitas e fungos de podridão branca e parda, a massa específica aparente desse gênero 960 kg/m<sup>3</sup> (Eleutério & Silva, 2011).

*Plathymentia reticulata* Benth (Candéia) (VU 1,0), também foi citada como matéria-prima para construção de cercas, móveis além de ser utilizada para lenha e fabricar carvão. Carvalho (2008) destaca que essa espécie possui uma grande aceitação do mercado, sendo utilizado para a construção de móveis, painéis, portas, construção naval, acabamentos internos, tonéis, postes, carrocerias, estacas, esteios e mourões.

*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth (Sabiá) (VU 1,0) foi citada como alternativa medicinal no combate a infecções, demonstrada em trabalhos fotoquímicos com alta atividade antifúngica e bactericida (Callou *et al.* 2012, Silva *et al.* 2012). Utilizada também na construção civil, para armação de teto e como lenha na categoria energia (Lorenzi, 2008).

*Combretum leprosum* Math (Mufumbo) foi citada como medicinal (VU 1,0). Essa espécie é rica em metabólicos secundários e em fontes metabólicas, com grande aplicabilidade farmacológica, sendo uma promissora promessa no mercado químico e farmacológico (Farias *et al.* 2016, Pereira *et al.* 2017).

O resultado da hipótese de aparência ecológica foi divergente dos resultados obtidos por e Phillips & Gentry (1993) em formações florestais, Cunha & Albuquerque (2006) em vegetação de caatinga, Lima *et al.* (2012) e Silva (2017), ambas em áreas de cerrado. Albuquerque & Andrade (2002) dizem que a proximidade da comunidade com a vegetação pode ser um dos critérios de utilização dos recursos vegetais, o que não aconteceu em nossa área de estudo, pois apesar da população entrevistada está bastante próxima a vegetação, esse não foi um critério utilizado por eles para o uso e exploração dos recursos. Acreditamos que outros atributos proporcionam isso, como características taxonômicas,

nutricionais e funcionais dessas espécies (Brito, Dantas & Dantas, 2009, Soldat *et al.* 2016).

### **Considerações Finais**

Esses cerrados rupestres ocorrem geralmente em áreas de relevo suavemente onduladas, se distinguindo dos campos rupestres de aclives acentuados ou de encostas em áreas de grande cota altimétrica na região do Planalto Central. Isso é impresso em sua estrutura vegetacional que divergiu bastante dos cerrados rupestres de cota altimétrica alta, evidenciando que os cerrados rupestres marginais piauienses possuem características bem distintas dos demais parâmetros vegetacionais observados para outros cerrados brasileiros.

Esse estudo demonstrou que essa fitofisionomia para o estado do Piauí é bastante importante devido a sua fragilidade, além de que essa possui um grande número de espécies com potencial de uso atual e futuro, sendo um total de 73.7% das espécies encontradas no levantamento é útil para a comunidade próxima como forma de uma economia de subsistência, prevalecendo a categoria madeireira.

### Literatura citada

**Albino, R. S.** 2005. Florística e Fitossociologia da Vegetação de Cerrado Rupestre de Baixa Altitude e Perfil Socioeconômico da Atividade Mineradora em Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Piauí (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Teresina-PI.

**Albuquerque, U. P. & Lucena, R. F. P.** 2005. Can apparency affect the use of plants by local people in Tropical Forests? *Interciencia* 30: 506-511.

**Albuquerque, U.P. & Andrade, L.H.C.** 2002. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco. *Acta Botanica Brasilica* ,16: 273-285.

**Albuquerque, U. P. A.** 2000. Etnobotânica no nordeste brasileiro. In: CAVALCANTI, TB WALTER BMT. (Org.). *Tópicos atuais em botânica*. Brasília: Embrapa/Sociedade Botânica do Brasil,, pp. 241-249.

**Alves, R.J.V., et al.** 2014. Circumscribing campo rupestre megadiverse brazilian rocky montane savannas. *Brazilian Journal of Biology (Impresso)*, 74: 355-362.

**Alves, P.M. et al.** 2009. Atividade antimicrobiana, antiaderente, antifúngica in vitro de plantas medicinais brasileiras sobre microorganismos do biofilme dental e cepas do gênero *Cândida*. *Rev Soc Bras Med Trop*, 42: 222-224,

**Andrade, A.N.P. et al.** 2009, A subfamília Faboideae (Fabaceae Lindl.) no Parque Estadual de Guartelá, Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 36:737-768.

**Araújo, D.S. & Chaves, M.H.** 2005. Pentacyclic triterpenoids from the leaves of *Terminalia brasiliensis*. *Quim. Nova*, 28: 996.

**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

**Ayres, M.C.C. et al.** 2009. Constituintes químicos e atividade antioxidante de extratos das folhas de *Terminalia fagifolia* Mart. et Zucc.. *Química Nova* (Impresso). 32:1509-1512.

**Barreto, L.L. & Costa, L.R.F.** 2014. Evolução geomorfológica e condicionantes morfoestruturais do Cânion do Rio Poti - Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia* ,15: 411-424.

**Barros, J.S.** 2005. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, Piauí: Uma Área de Tensão Ecológica. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

**Bernard, H.R.** 2006. *Research methods in cultural anthropology*. 2ª Ed. SAGE Publication, Califónia.

**Brito, V.F.S. et al.** 2009. Plantas medicinais utilizadas pela comissão de mulheres na zona rural no município de Lagoa Seca–PB. *Revista de Biologia e Farmácia*. 3:112-123.

**Callou M.J.A. et al.** 2012. Avaliação da atividade antimicrobiana da casca de *Mimosa caesalpinifolia* Benth (Sabiá). *Scientia Plena*, 8: 1-7.

**Carniello, M.A., et al.** 2010. Quintais urbanos de Mirassol D'Oeste-MT, Brasil: uma abordagem etnobotânica. *Acta Amazônica, Manaus*. 40: 451-470.

**Carvalho, A.R., et al.** 2014. Constituintes químicos e atividade antioxidante de folhas e galhos de *Eugenia copacabanensis* Kiaersk (Myrtaceae). *Quimica Nova*. 37:477-482.

**Carvalho, P.E.R.** 2008. *Espécies arbóreas brasileiras.*: Embrapa Informações Tecnológica; Colombo: Embrapa Floresta, Brasília DF.

**Castro, A. A. J. F.** 1994. *Comparação Florística - geográfica (Brasil) e fitossociologia (PiauÍ - São Paulo) de amostra de cerrado.* Tese de Doutorado. Universidade Federal de Campinas. São Paulo.

**Castro, A. A. J. F.** *Cerrados do Nordeste do Brasil e ecótonos associados: Sítio 10 – Sítio Ecócem.* In: Castro, A. A. J. F. et al. *Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados: Sítio 10 do PELD (Período 2001/2011).* 1. ed. Teresina: EDUFPI / Gráfica do POVO, 2010. v. 1. 55p.

**Castro, A. A. J. F. & Farias, R. R. S.** 2010. Protocolo de avaliação fitossociológica mínima (PAFM): uma proposta metodológica para o estudo do componente lenhoso da vegetação do Nordeste. In: Castro, A. A. J. F.; Arzabe, C.; Castro, N. M. C. F. (Org.). *Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados: Sítio 10 do PELD*

(Período 2001/2011). 1. ed. Teresina: EDUFPI / Gráfica do POVO, 2010. v. 1. 11-24 pp.

**CEPRO.** 2011. Diagnóstico socioeconômico: Castelo do Piauí ..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 01-01-2017).

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

**Costa, J. M.** 2005. Estudo Fitossociológico e Sócio-Ambiental de uma área de Cerrado com Potencial Melitófilo no Município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

**Cunha, L.V.F.C. & Albuquerque, U. P.** 2006. Quantitative Ethnobotany in an Atlantic Forest Fragment of Northeastern Brazil- implication to conservation. Environmental Monitoring and Assessment (Print), 114: 1-25.

**Eleotério, J. R. & Silva, C.M.K.** 2012. Comparision of dry kiln schedules for Cumaru (*Dipteryx odorata*), Jatoba (*Hymenaea spp*) and Muiracatiara (*Astronium lecointei*) obtained by different methods. *Scitia Florestali*. 40: 537-545.

**EMBRAPA.** 2009. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. EMBRAPA-SPI..Rio de Janeiro:

**Emérito, I. L.** 2012. Fitossociologia e Potencial Alimentício de Espécies do Cerrado do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

**Farias, R. R. S., et al.** 2015. Prospecção científica e tecnológica das espécies *Combretum duarceanum* Cambess e *Combretum mellifluum* Eichler. *Revista GEINTEC*: 5:1606-1616.

**Farias, R.R.S.** 2003. Florística e Fitossociologia em Trechos de Vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, Piauí. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.

**Felfili, J. M; et al.** 2011. Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudo de caso. UFV. Viçosa-MG.

**Felfili, J.M. & Silva-Jr, M. C.** 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil.. In: Furley, P.A., Proctor, J., & Ratter, J. A. (Eds.) Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. Chapman & Hall. London. pp: 393-407.

**Ferraz, J.S.F. et al.** 2006. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do navio, Floresta, PE, Acta Botanica Brasílica, 20: 25-134.

**Ferreira, I.M.** 2009. Bioma Cerrado: Um Estudo das Paisagens do Cerrado. . Tese (Doutorado Geografia-Organização do Espaço) UNESP, Rio Claro- SP

**Forzza, R.C. et al.** 2012. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. Bioscience (Washington Print). 62: 39-45.

**Furley, P. A. & Ratter, J. A.** 1988. Soil resource and plant communities of the central Brazilian Cerrado and their development. Journal of Biogeography. 15: 97–108.

**Guarim Neto, G.** 2001. Flora medicinal, populações humanas e o ambiente de cerrado. Horticultura brasileira, Brasília. 19: 203-206.

**Gama, J. R. V. et al.** 2003. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. Ciência Florestal, 12: 71-82.

**Gomes, J.P. et al.** 2017. Myrtaceae na Bacia do Rio Caveiras: Características Ecológicas e Usos Não Madeireiros. Floresta e Ambiente , 24:1579.

**Haridasan, M. & Araújo, G.M.** 1988. Aluminium accumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. Forestry Ecology Management. 24:15- 26.

**IBGE.** 2010. Cidades do Piauí: Castelo do Piauí. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?> (acesso em: 19-05-2017).

**Lima, A.S.** 2013. Biodiversidade, Potencial de Uso Econômico e Aspectos Socioambientais em Área de Cerrado sob Influência de Atividade Carvoeira no

Município de Jerumenha/PI, Brasil. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí. Teresina-PI.

**Lima, I.L.P. et al.** 2012. Diversity and use of Cerrado plants in a Geraizeiros community in northern Minas Gerais, Brazil . *Acta Botanica Brasilica* , 26: 675-684.

**Lima, T.A. et al.** 2010. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em uma área de cerrado rupestre no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Biota Neotropica*. 10:159-166.

**Lima, P.C. et al.** 2015. Avaliação da capacidade Leishumanicida de espécies dvegetais do cerrado. *Revista de Patologia Tropical*. 44:45-55.

**Lorenzi, H.** 2008. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. Nova Odessa-SP.

**Magurran, A.E.** 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm., London.

**Maracahipes, et al.** 2011. Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotrop.*11: 133-141.

**Mesquita, M.R.** 2003. Florística e Fitossociologia de uma Área de Cerrado Marginal (Cerrado Baixo) do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE.

**Monteiro et al.** 2012. Valuation of the Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão): perspectives on conservation. *Acta Botanica Brasilica.* 26: 125-132.

**Mori, M. R.; et al.** 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC). Ilhéus-BA.

**Morzelle, M.C.** 2015. Caracterização química e física de frutos de Curriola, Gabiroba e Murici provenientes do cerrado brasileiro. *Rev. Bras. Frutic.* v. 37, n. 1, p. 096-103.

**Moura, I.O.** et al. 2010a. Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pirineus, Goiás. *Revista Brasileira de Botânica.* 33,:455-467.

**Moura et al.** 2010b. Composição florística e estrutura do componente lenhoso em cerrado sensu stricto sobre afloramentos rochosos no Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí. In: Castro, A.A.J.F, Arzabe, C. & Castro, N.M.C.F. (Orgs.). Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí. 1ed.EDUFPI, Teresina pp. 116-140.

**Müeller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. J. Wiley & Sons, New York.

**Paula Pessoa, P.F.A. & Leite, L.A.S.** 1998. Cadeia produtiva do caju: subsídios para a pesquisa e desenvolvimento. In: Castro, A.M.G. et al. (Orgs). Cadeias produtivas e sistemas naturais: prospecção tecnológica. Embrapa, São Paulo.

**Perreira, J.C.S. et al.** 2017. Insights on Pharmacological Properties of *Combretum leprosum* Mart. *Biotechnology Journal International*. 17:1-13,

**Pinto, J.R.R. et al.** 2009. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. *Revista Brasil. Bot.* 32:1-10.

**Phillips, O. & Gentry, A. H.** 1993. The useful plants of Tambopata, Peru: I. Statistical hypotheses test with new quantitative technique. *Economic Botany*. 47:15-32.

**Ricker, M. & Dalv. D.C.** 1998. *Botánica económica en bosques tropicales*. Diana. México

**Ribeiro, J. F.; walter, B. M. T.** As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa CPAC, Planaltina, 2008 p. 151 -212.

**Rizzini, C. T. & Mors, W. B.** 1995. *Botânica econômica brasileira*. Âmbito Cultural Edições, Rio de Janeiro.

**Rossato, S.C. et al.** 1999. Ethnobotany of caíças of the Atlantic Forest Coast (Brazil). *Economic Botany*. 53: 387-395.

**Sambuichi, R.H.R. & Einten, G.** 2000. Fitossociologia da camada lenhosa de um cerrado em Brasília, DF. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*. 5: 62-87.

**Santos, F. A. & Aquino, C.M.S.** 2016. Balanço hídrico climatológico dos municípios de Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Nordeste, Brasil. *Revista Geoaraguaia*, 6:30-57.

**Schweiggert, R.M.** et al 2016.. Carotenoids, carotenoid esters, and anthocyanins of yellow-, orange-, and red-peeled cashew apples (*Anacardium occidentale* L.). *Food chemistry* 200: 274–282.

**Silva, C. B.** 2011. Biodiversidade Vegetal em Áreas de Fragmentos de Floresta Tropical Semidecídua no Parque Nacional de sete Cidades - PI. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí. Teresina-PI.

**Silva, M.J.D. et al.** 2012. Avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana dos extratos e frações orgânicas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. (Mimosaceae). *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. 33: 267-274.

**Silva, A.C.O. & Albuquerque, U.P.** Woody medicinal plants of the caatinga in the state of Pernambuco (northeast Brazil). *Acta Botanica Brasílica*, v. 19, 2005.

**Silva, D. F. M.** 2017. Diagnóstico Florístico, Fitossociológico e Usos Econômicos dos Recursos Vegetais de uma Área de Cerrado Ecotonal da Planície Litorânea do Piauí. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí. Teresina-PI.

**Soldati, G. T. et al.** 2016. How do people select plants for use? Matching the Ecological Apparency Hypothesis with Optimal Foraging Theory. *Environment, Development and Sustainability*. 18:1-19,

**Sousa, S. R.** et al. 2009. Fitoecologia do Complexo de Campo Maior, Piauí, Brasil. *Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas*. 8: 1-22,

**Vieira, R. F. et al.** 2010. Espécies de maior relevância para a região Centro-Oeste. In: Vieira, R. F. Et al. *Frutas nativas da região Centro- Oeste*. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, pp 322.

Figura 1. Localização da área de estudo, localidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.

Figure 1. Location of the study area, Lagoa de Barro locality, Castelo do Piauí municipality, Piauí, Brazil.

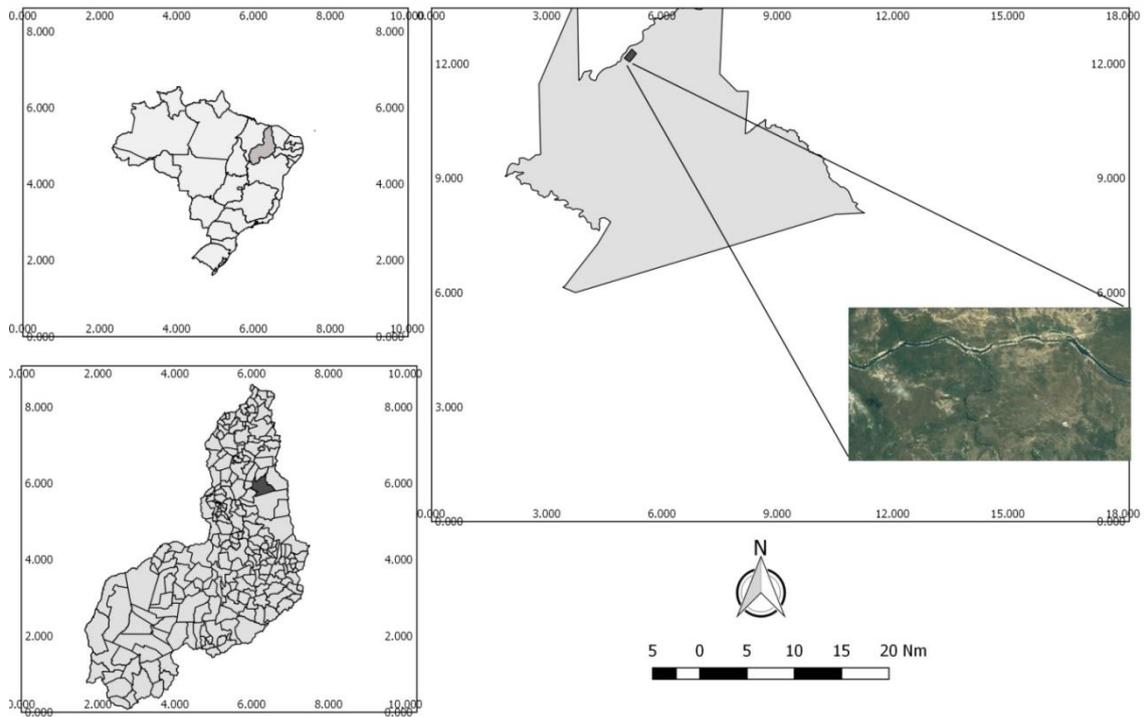


Figura 2: Distribuição do número de indivíduos em classes de altura, com intervalo fixo de 1m, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.

Figure 2: Distribution of the number of individuals in height classes, with a fixed interval of 1m, closed to the left and open to the right, municipality of Castelo do Piauí, Piauí, Brazil.

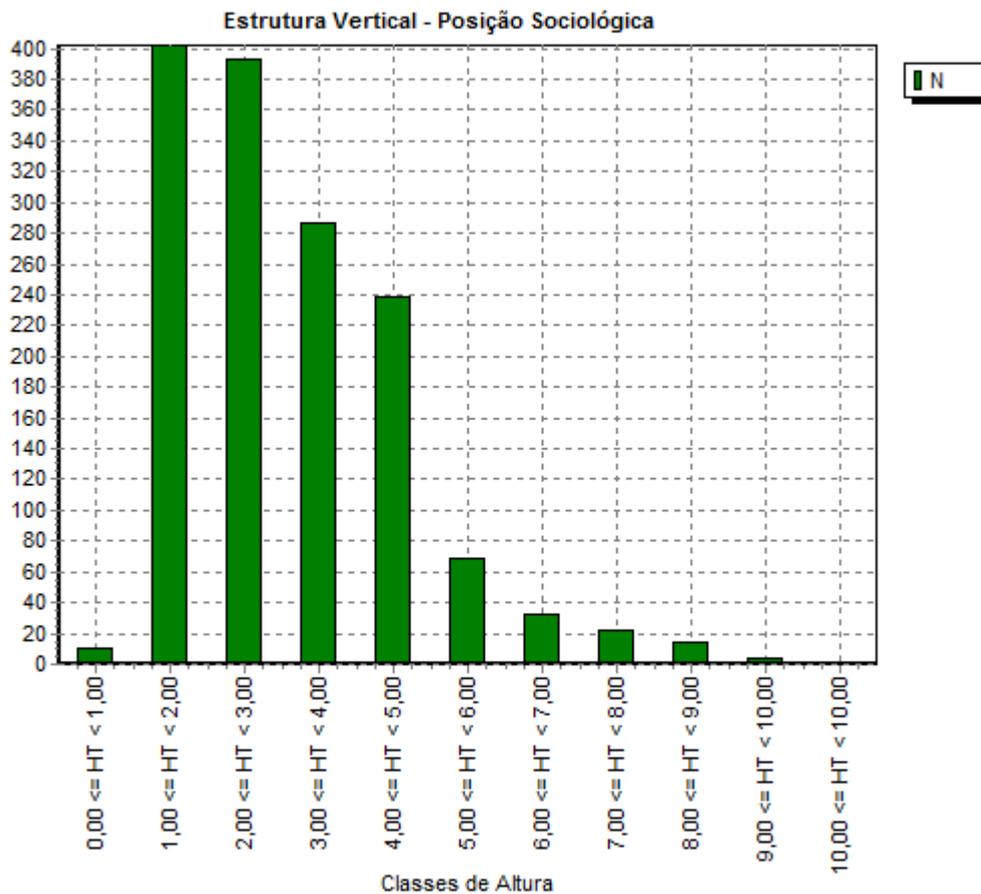


Tabela 1. Índices da diversidade florística e da estrutura de vegetação, considerando indivíduos com  $DNS \geq 3\text{cm}$  em um cerrado rupestre de baixa altitude, na Comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, PI, 2017.

Table 1. Indices of floristic diversity and vegetation structure, considering individuals with  $DNS \geq 3\text{ cm}$  in a low altitude rupestrian cerrado, in the Lagoa de Barro Community, municipality of Castelo do Piauí, PI, 2017.

Parâmetro	Cerrado Rupestre
Amostra (ha)	10200
Número de Famílias	15
Riqueza de Espécie	37
Densidade absoluta/ número de indivíduos (ha-1)	9.5
Área basal ( $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ )	16.611
Volume Total	70.749
Altura média	2.85
Índice de Shannon ( $H'$ )	2.25

Tabela 2: Espécies arbustivo-arbóreas com seus respectivos parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do índice do Valor de Importância (VI) no cerrado rupestre, Castelo do Piauí, Piauí. Número de indivíduos (N), Densidade Absoluta (DA), Frequência Absoluta (FA), Dominância Absoluta (DoA) e Valor de Importância (VI).

Table 2: Tree-shrub species with their respective phytosociological parameters in descending order of percentage of Importance Value Index (VI) in rupestrian Cerrado, Castelo do Piauí, Piauí. Number of individuals (N), Absolute Density (DA), Absolute Frequency (AF), Absolute Dominance (DoA) and Importance Value (VI).

Nome Científico	Família	N	DA	FA	DoA	VI
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	685	671,56	100,0	489,81	83,00
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hill	Krameriaceae	113	110,78	70,5	172,28	23,90
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	89	87,25	76,4	185,22	23,66
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Vochysiaceae	129	126,47	47,0	114,93	19,37
<i>Psidium myrsinites</i> DC.	Myrtaceae	103	100,98	64,7	39,38	14,39
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Combretaceae	37	36,27	52,9	112,19	13,79
<i>Luetzelburgia auriculata</i> Ducke	Fabaceae	35	34,31	94,1	54,98	13,43
<i>Byrsonima correifolia</i> A.Juss	Malpighiaceae	53	51,96	64,7	54,49	12,14
<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Malpighiaceae	46	45,09	70,5	32,75	10,81
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	Combretaceae	42	41,17	64,7	33,83	10,13
<i>Annona leptopetala</i> (R.E. Fries) H. Rainer	Annonaceae	60	58,82	35,2	36,02	9,01
<i>Continua</i>						

Tabela 2 (continuação)

---

<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Fabaceae	19	18,62	35,2	26,36	5,77
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	5	4,90	23,5	55,17	5,73
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	23	22,54	41,1	8,90	5,41
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A. Dc.	Apocynaceae	27	26,47	35,2	10,94	5,32
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hill	Simaroubaceae	9	8,82	41,1	18,33	5,11
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hill	Sapindaceae	10	9,80	29,4	21,91	4,43
<i>Senna curuensis</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barnebr	Fabaceae	16	15,68	35,2	6,36	4,32
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	Fabaceae	14	13,72	35,2	8,20	4,31
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	4	3,92	17,6	30,37	3,62
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	7	6,86	23,5	11,88	3,13
<i>Plathyenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	4	3,92	23,5	7,21	2,64
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vah) S. Grose	Bignoniaceae	5	4,90	23,5	4,08	2,51
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Fabaceae	3	2,94	17,6	9,97	2,27
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae	5	4,90	17,6	5,99	2,14
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Apocynaceae	5	4,90	11,7	3,97	1,53

Continua

---

Tabela 2 (continuação)

---

<i>Clitoria fairchildiana</i> R. A	Fabaceae	1	0,98	5,88	14,68	1,47
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunt) O. Berg	Myrtaceae	2	1,96	11,7	4,75	1,39
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) pers	Bignoniaceae	2	1,96	11,7	3,75	1,33
<i>Arrabidaea brachypoda</i> Bureau	Bignoniaceae	1	0,98	5,88	3,61	0,77
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Cactaceae	1	0,98	5,88	1,60	0,64
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	Fabaceae	2	1,96	5,88	0,49	0,64
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Rubiaceae	1	0,980	5,88	0,931	0,606
<i>Machaerium cutifolium</i> Vogel	Fabaceae	1	0,98	5,88	0,59	0,59
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex. Hayne	Fabaceae	1	0,98	5,88	0,27	0,56

---

Tabela 3: Espécies arbustivo-arbóreas utilizadas por moradores da comunidade Lagoa de Barros, Castelo do Piauí. índice do Valor de Importância (VI) e Categorias Econômicas no cerrado rupestre, Castelo do Piauí, Piauí. Valor de Uso (VU), Medicinal (Me), Madeireira (Ma), Forrageira (Fg), Energia (En), Alimentício (Al) e Produtoras de Óleo (O).

Table 3: Shrub-tree species used by residents of the Lagoa de Barro community, Castelo do Piauí. Index of Importance Value (VI) and Economic Categories in rupestrian Cerrado, Castelo do Piauí, Piauí. Value of Use (VU), Medicinal (Me), Timber (Ma), Forage (Fg), Energy (En), Food (Al) and Oil Producers (O).

Família/								
Espécie	Nome Vulgar	Potencial de Uso					VU	
		Al	Fg	En	Ma	Me		O
<b>Anacardiaceae</b>								
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajuí	x	x				1,4	
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira			x	X		1,0	
<b>Annonaceae</b>								
<i>Annona leptopetala</i> (R.E. Fries) H. Rainer	Maria Preta	X	x	x			0,6	
<b>Apocynaceae</b>								
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	Piquiá da casca fina			x			0,8	
<b>Bignoniaceae</b>								
<i>Jacaranda brasiliana</i> (lam.) pers	Caroba			x			0,2	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê sete folhas			x			0,6	
<b>Cactaceae</b>								
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacarú		x				0,2	
<b>Combretaceae</b>								
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler.	Mufumbo			x			0,2	

*Continua*

Tabela 3 (continuação)

<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo		x	1,0
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Rama Branca	X	x x	1,8
<b>Fabaceae</b>				
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá		x	1,0
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Sabiá	x	x x	1,0
<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Besouro	x	x	0,4
<i>Plathymenia reticulata</i> benth.	Candeia	x	x	1,0
<b>Krameriaceae</b>				
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil.	Carrapicho de Boi		x	0,8
<b>Malpighiaceae</b>				
<i>Byrsonima crassifolia</i> L.	Murici	x	x	1,6
<i>Byrsonima correifolia</i> A.Juss	Murici de Porco	x	x	1,6
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Psidium myrsinites</i> DC.	Araçá	x	x	0,8
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg.	Maria Preta	x	x	1,0
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Tingúí		x	0,4
<b>Simaroubaceae</b>				
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil	Praíba		x	0,6
<b>Vochysiaceae</b>				
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	Capitão de Campo		x	0,4

---



*Artigo 2*

**DIVERSIDADE TAXONÔMICA E FUNCIONAL EM ÁREAS DE CERRADO  
RUPESTRE NO COMPLEXO VEGETACIONAL DE CAMPO MAIOR, NORDESTE  
DO BRASIL**

**TAXONOMIC AND FUNCTIONAL DIVERSITY IN RUPESTRIAN CERRADO  
AREAS IN THE CAMPO MAIOR VEGETATIONAL COMPLEX, NORTHEAST OF  
BRAZIL**

Artigo submetido a periódico Scientia Forestalis

Qualis B1 em Ciências Ambientais (Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016)

(O texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista).

## **Resumo**

O estudo objetivou avaliar a diversidade taxonômica e funcional do cerrado rupestre de baixa altitude presente no Complexo de Vegetacional de Campo Maior. Foram selecionadas cinco áreas no banco de dados FLORACENE. A comparação de diversidade taxonômica foi realizada através da série de Hill, para analisar a diversidade funcional, foram mensurados três traços funcionais (área foliar, densidade da madeira e altura máxima). A diversidade de função entre as áreas foi calculada utilizando os índices: riqueza funcional, equitabilidade funcional e divergência funcional e entropia de Rao. Nas áreas estudadas foram amostradas um total de 4550 indivíduos pertencentes à 70 espécies, distribuídos em 28 famílias, sendo Fabaceae a mais abundante em número de espécies e Vochysiaceae a mais representativa em número de indivíduos. Pôde-se observar que nas áreas estudadas são bem diversificadas, tanto taxonomicamente quando funcionalmente, isso proporciona uma conformação de mosaico desse para essa tipologia de cerrado, onde esta ocorrendo uma sobreposição de espécies. Esses resultados revelam uma fragilidade desse ambiente rupestre no estado do Piauí, portanto esses estudos se fazem importante, compreender o que todas as espécies representam no funcionamento dos ecossistemas.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, conservação, ecossistema.

**Abstract**

The objective of this study was to evaluate the taxonomic and functional diversity of the low altitude cave cerrado present in the Vegetative Complex of Campo Maior. Five areas were selected in the FLORACENE database. The comparison of taxonomic diversity was done through the Hill series, to analyze the functional diversity, three functional traits were measured (leaf area, wood density and maximum height). The diversity of function among the areas was calculated using the indexes: functional richness, functional equitability and functional divergence and Rao entropy. In the studied areas a total of 4550 individuals belonging to 70 species were sampled, distributed in 28 families, being Fabaceae the most abundant in number of species and Vochysiaceae the most representative in number of individuals. It could be observed that in the studied areas they are well diversified, both taxonomically and functionally, this provides a mosaic conformation of this for this cerrado typology, where an overlap of species is occurring. These results reveal a fragility of this rupestrian environment in the state of Piauí, so these studies become important, understanding what all species represent in the ecosystem functioning.

**Keywords:** Biodiversity, conservation, ecosystem.

## INTRODUÇÃO

Com a crescente perda da biodiversidade, faz-se necessário analisar as suas consequências dela no ecossistema (MAJEKOVA et al., 2014; VENAIL et al., 2015). Vandewalle et al. (2010) apontam que essas análises devem ser baseadas na riqueza e abundância de espécies e associa-las aos processos ecológicos, sendo importante agregar outras variáveis que levam a compreender melhor essa dinâmica (TRIBOT et al., 2016). Assim, estudos ecológicos além da Diversidade Taxonômica (DT), tem-se utilizado outras medidas, como a Diversidade Funcional (DF), que reflete a diversidade através de características morfológicas, fisiológicas e traços ecológicos encontrados nas espécies (ROY; JABLONSKI; VALENTINE, 2004; PETCHEY; GASTON, 2006; SWEBSON, 2012).

A relação entre a DT e DF revela a interação que ocorre no ecossistema. Isso acontece, porque há uma forte correlação entre diversidade e os processos ecológicos, pois estes atuam como um filtro que influencia de forma seletiva sobre o *pool* de espécies, levando a um padrão de estrutura, distribuição e composição das comunidades (GÖTZENBERGER et al., 2011; MÜNKEMÜLLER et al., 2011; PAVOINE; BONSALL, 2011).

Essa correlação é bastante importante para a avaliação do ecossistema, pois através dela começa-se a entender as consequências da perda de espécies para a função do ecossistema. Portanto, procurar enxergar as espécies em grupos com funções semelhantes têm auxiliado na tomada de decisões de conservação e restauração (CADOTTE; CARSCADDEN; MIROTCHEV, 2011).

No Brasil o cerrado vem sendo bastante degradado, mesmo possuindo uma grande diversidade e a heterogeneidade espacial. O Piauí ainda é o estado que apresenta o menor índice de desmatamento dessa fitofisionomia, porém ao longo

de décadas ele vem sendo devastado, principalmente com a expansão da fronteira agrícola (SCUSH; LIMA, 2000; AGUIAR; MONTEIRO, 2005).

Uma das tipologias de cerrado presentes no estado do Piauí é o rupestre de baixa altitude (CASTRO, 2010). Este apresenta uma vegetação aberta e predominantemente de porte médio e de significativa riqueza de espécies, localizados restritamente em afloramentos rochosos de origem quartzítica ou arenítica, de forma insular e relevos suavemente onduladas, com características taxonômicas bem peculiares para o estado (RIBEIRO; WALTER, 2008; ALBINO, 2005; COSTA, 2005; RECODER; NOGUEIRA, 2002).

Esse tipo de vegetação associada aos afloramentos rochosos sustenta uma flora relictual caracterizada pelo elevado número de endemismos, existindo, portanto, uma necessidade urgente de acelerar estudos nesses ambientes, além do que, os cerrados nordestinos se encontram em altitudes, tipo de solos e condições climáticas bastante distintas dos outros cerrados brasileiros (CASTRO et al., 2007; CARMO; JACOB, 2013). Baseado nesses fatos, o estudo objetivou avaliar e comparar a diversidade taxonômica e funcional dos cerrados rupestres de baixa altitude presente no Complexo Vegetacional de Campo Maior.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de Estudo**

O estudo foi desenvolvido no Complexo Vegetacional de Campo Maior, localizado no estado do Piauí. Esse complexo caracteriza-se como um mosaico de vegetação relacionado às zonas de contato cerrado caatinga presente na parte central da bacia do Parnaíba.

Com solo permeável de textura leve, pouco desenvolvido, fraca resistência, baixa percentagem de argila, hidromórficos com frações granulométricas de areias quartzosas, com concreções lateríticas e susceptíveis à erosão (BARROS; CASTRO, 2006; SOUSA et al., 2009).

### **Amostragem**

Foram selecionados dados de cinco levantamentos fitossociológicos em áreas de cerrado rupestre presentes no complexo vegetacional de Campo Maior (Tabela 1). Onde em cada área foram estabelecidas 10 unidades amostrais (parcelas de 20 x 50 m).

Essas informações foram retiradas do banco de dados FLORASCENE (Flora do cerrado do nordeste - NE), que comporta dados com informações florísticas e estruturais de áreas de cerrado dos estados do Nordeste. As informações coletadas nas unidades amostrais foram realizadas através do Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima proposto por Castro e Farias (2010).

**Tabela 1.** Áreas amostradas com vegetação de cerrado rupestre de baixa altitude no complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.

**Table 1.** Areas sampled with vegetation of low altitude rupestrian cerrado in the Campo Maior Complex, Northeast Brazil, 2017.

<b>Amostra (Área)</b>	<b>Município</b>	<b>Localidade</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
A 1	Castelo do Piauí	Lagoa de Barro	-5.1518	-41.6315
A 2	Campo Maior	Serra do Passa Tempo	-4,9667	-42,2167

A 3	Campo Maior	Serra de Santo Antônio	-4,9480	-42,1924
A 4	Campo Maior	Serra de Bugarim	-4,9552	-42,1939
A 5	Castelo do Piauí	Grotão da Caraúba	-5,3167	-41,5167

### Diversidade Taxonômica

A DT entre as áreas foi avaliada através do perfil de diversidade de Hill, que as diferencia pelo peso dado às espécies raras (HILL, 1973). Os diferentes valores de entropia de Hill obtidos equivalem a diferentes índices de diversidade (de acordo com a variação na ordem  $q$ , onde  $q=0$  representa a riqueza de espécies,  $q=1$  equivalente diversidade através do índice de Shannon,  $q=2$  equivalente à dominância de espécies através do índice de Simpson e  $q=3;4;5$  equivalem ao peso das espécies raras. Para a composição de espécies foram calculadas três métricas de diversidade beta: Mudança na composição de espécies – *turnover* ( $\beta_{sim}$  - (Simpson's dissimilarity), aninhamento ( $\beta_{nes}$  - nestedness componen) e variação total na composição entre as comunidades, incluindo tanto o *turnover* e o *nestedness* ( $\beta_{sor}$  – Sørensen dissimilarity) (BESELGA, 2010).

O índice de dissimilaridade de Sørensen,  $\beta_{sim}$  e o índice de dissimilaridade de Simpson são invariantes às diferenças na riqueza.  $\beta_{nes}$  representa o aninhamento calculado como a diferença entre  $\beta_{sore}$  e  $\beta_{sim}$ . As medidas de diversidade beta foram calculadas usando o pacote *betapart* no software R (BESELGA; ORMER, 2012; R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013). Para avaliar a dissimilaridade entre as áreas, utilizou-se a análise de escalonamento multidimensional não métrica (NMDS) através do pacote *Vegan* no software R.

## Diversidade Funcional

Das espécies encontradas, buscaram-se informações na literatura (artigos, livros e banco de dados) sobre traços morfológicos e vegetativos. Das espécies que não foram encontradas, se estimaram esses traços em nível de gênero (Tabela 2). Os traços são utilizados para compreender uma gama de processos ecológicos incluindo reprodução, competição e adaptação de uma espécie (FUNK; WOLF, 2016).

**Tabela 2.** Categorização dos traços funcionais das plantas analisadas para as espécies arbóreas em 50 parcelas em cerrado rupestre no Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.

**Table 2.** Categorization of the functional traits of the plants analyzed for the tree species in 50 plots in rupestrian cerrado in the Complex of Campo Maior, Northeast of Brazil.

Traço	Unidade	Relevância ecológica
Área foliar	cm <sup>2</sup>	Taxa fotossintética, taxa de crescimento relativo, força mecânica.
Densidade da madeira	g/cm <sup>3</sup>	Transporte de água, suporte mecânico e potencial de crescimento.
Altura Máxima	M	Forma de crescimento, recepção de luz, vigor competitivo, tamanho reprodutivo, potencial de dispersão, resiliência.

Para analisar quais os traços influenciam na DF das áreas estudadas, foram calculadas as médias ponderadas da comunidade (CWM – Community-Weighted Mean) (LAVOREL et al., 2007), que se trata de uma medida do valor do traço funcional pela abundância da espécie na amostra, representada pela fórmula  $CWM = \sum S W_i X_i$ , no qual S é o número total de espécies,  $W_i$  é a abundância da i-ésima

espécie (obtida dos levantamentos realizados nas áreas) e  $X_i$  é o valor característica da  $i$ -ésima espécie.

Visando explorar os diferentes aspectos da DF foram mensurados cinco diferentes índices: Riqueza funcional (Fric), equitabilidade funcional (Feve), Diversidade Funcional (Fdiv) e dispersão funcional (Fdis) (LALIBERTÉ; LEGENDRE, 2010; PLA; CASANOVES; RIENZO, 2011), calculados no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2013), utilizando o pacote FD (LALIBERTÉ; LEGENDRE, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Diversidade Taxonômica

Nas áreas estudadas foi amostrado um total de 4550 indivíduos, pertencentes a 70 espécies, distribuídos em 28 famílias. A área com maior densidade foi a A1 (Lagoa de Barro) com um total de 1481 indivíduos. Fabaceae foi a família mais abundante em número de espécies (18) (Tabela 3). Esse já era um resultado esperado, uma vez que essa é uma das famílias botânicas mais abundantes do Brasil e uma das mais importantes em áreas de cerrado e de campos rupestres (CARVALHO et al., 2008).

A família Vochysiaceae apresentou maior destaque entre as demais contendo 48,8% dos indivíduos amostrados (2220 indivíduos), sendo, portanto, a mais frequente e representativa nos cerrados rupestres de baixa altitude do complexo de Campo Maior. Essa família apresenta espécies acumuladoras de alumínio, fato esse que proporciona uma vantagem de fixação nessas áreas, uma

vez que os solos de cerrado são ácidos e com grande quantidade desse mineral (HARIDASAN; ARAÚJO, 1988; FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1992).

**Tabela 3.** Espécies arbustivas arbóreas encontradas em cinco áreas de cerrado rupestre de baixa altitude no Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.

**Table 3.** Tree shrub species found in five low altitude in rupestrian cerrado areas in the Campo Maior Complex, Northeast Brazil.

Família/ Número de Indivíduos por área	Área 1	Área 2	Área3	Área 4	Área 5	Total
<b>Espécie</b>						
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Anacardium occidentale</i> L.	4	6	1	7	0	18
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	0	0	0	0	2	2
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	7	0	0	0	0	7
<b>Annonaceae</b>						
<i>Annona coriacea</i> Mart.	0	3	0	1	0	4
<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	60	0	0	0	0	60
<i>Ephedranthus pisocarpus</i> R.E.Fr.	0	1	0	0	0	1
<b>Apocynaceae</b>						
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC	27	0	0	0	18	45
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	5	0	0	0	2	7
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	0	2	0	0	0	2
<b>Asteraceae</b>						
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	0	1	0	0	0	1
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Arrabidaea brachypoda</i> Bureau	1	0	0	0	0	1
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	0	5	0	5	0	10
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	0	2	4	1	0	7
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1	4	0	0	0	5
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	0	13	0	0	0	13
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	2	1	0	0	0	3
<b>Cactaceae</b>						
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	1	4	0	0	0	5
<b>Caryocaraceae</b>						

<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	0	3	0	0	0	3
<b>Chrysobalanaceae</b>						
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	0	1	0	4	0	5
<b>Combretaceae</b>						
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	5	0	0	0	0	5
<i>Terminalia actinophylla</i> Mart.	0	0	0	1	0	1
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	0	0	0	0	3	3
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	36	25	22	18	0	101
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	42	0	0	0	0	42
<i>Terminalia actinophylla</i> Mart.	0	0	0	1	0	1
<b>Dilleniaceae</b>						
<i>Curatella americana</i> L.	79	13	6	2	38	138
<b>Erythroxylaceae</b>						
<i>Erythroxylum bezerrae</i> Plowman	0	25	125	84	0	234
<b>Fabaceae</b>						
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	0	4	0	0	0	4
<i>Bauhinia dubia</i> G.Don	0	1	1	1	1	4
<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	0	0	1	2	0	3
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	19	0	0	0	0	19
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	0	22	4	4	18	48
<i>Calliandra fernandesii</i> Barneby	0	1	0	0	0	1
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	1	0	0	0	0	1
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	15	6	0	0	0	21
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	1	0	0	0	0	1
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	34	0	3	0	0	37
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	1	0	0	0	0	1
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	3	0	0	0	0	3
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	0	2	0	1	0	3
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	4	103	41	64	1	213
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	0	4	1	1	0	6
<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	16	0	0	0	1	17
<i>Stryphnodendron coriaceum</i> Benth.	2	18	0	0	2	22
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	4	5	2	8	0	19
<b>Krameriaceae</b>						
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil.	96	25	1	1	182	305

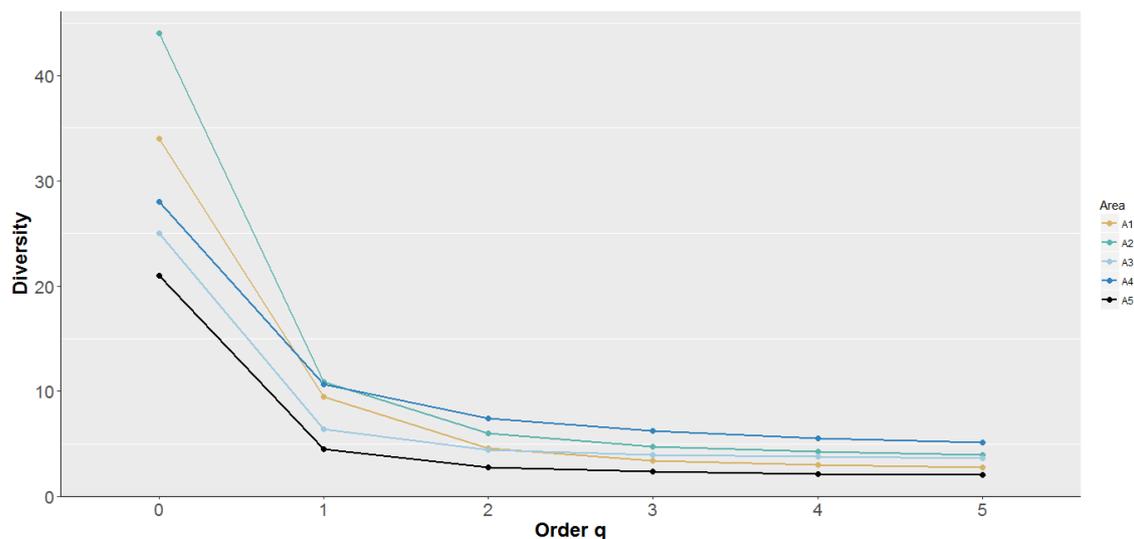
---

<b>Lauraceae</b>						
<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	0	1	0	0	0	1
<b>Loganiaceae</b>						
<i>Antonia ovata</i> Pohl	0	2	5	20	0	27
<b>Lythraceae</b>						
<i>Lafoensia replicata</i> Pohl	0	1	0	0	0	2
<b>Malpighiaceae</b>						
<i>Byrsonima correifolia</i> A.Juss	55	32	198	75	25	385
<i>Byrsonima crassifolia</i> . (L.) Kunth.	44	47	1	17	4	113
<b>Malvaceae</b>						
<i>Helicteres heptandra</i> L.B.Sm.	0	0	1	0	1	2
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg.	2	0	0	0	0	2
<b>Melastomataceae</b>						
<i>Mouriri pusa</i> Gardne	0	0	0	4	0	4
<i>Mouriri guianensis</i> Aubl.	0	1	0	0	0	1
<b>Myrtaceae</b>						
<i>Psidium myrsinites</i> DC.	89	173	13	40	8	232
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0	1	0	0	1	2
<b>Ochnaceae</b>						
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	0	6	5	1	0	12
<b>Olacaceae</b>						
<i>Ximenia americana</i> L.	0	0	0	0	7	7
<b>Opiliaceae</b>						
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	0	7	0	12	0	19
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl.	0	0	4	0	0	4
<i>Tocoyena hispidula</i> Standl.	0	0	7	2	0	9
<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltldl.) K.Schum.	0	6	0	0	0	6
<b>Sapindaceae</b>						
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	10	4	0	0	0	14
<b>Simaroubaceae</b>						
<i>Simaba maiana</i> Casar.	0	1	1	0	0	2
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	9	17	0	3	5	34
<b>Vochysiaceae</b>						

---

<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	129	0	0	0	0	129
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	23	3	0	0	9	35
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	654	372	217	155	452	1823
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	0	145	10	47	31	233
<b>Total</b>	1481	1119	674	582	811	4550

A entropia de Hill (Figura 1) evidenciou que a área 2 (Serra do Passa Tempo) apresenta maior riqueza e DT. A área 1 foi a segunda mais diversa, no entanto, apresentou uma das menores dominâncias de espécies (ver  $q=2$ ). A área 4 (Serra de Bugarim) registrou a maior dominância de espécie e a A5 (Grotão da Caraúba) foi a menos dominante e taxonômica diversa (Figura 1).

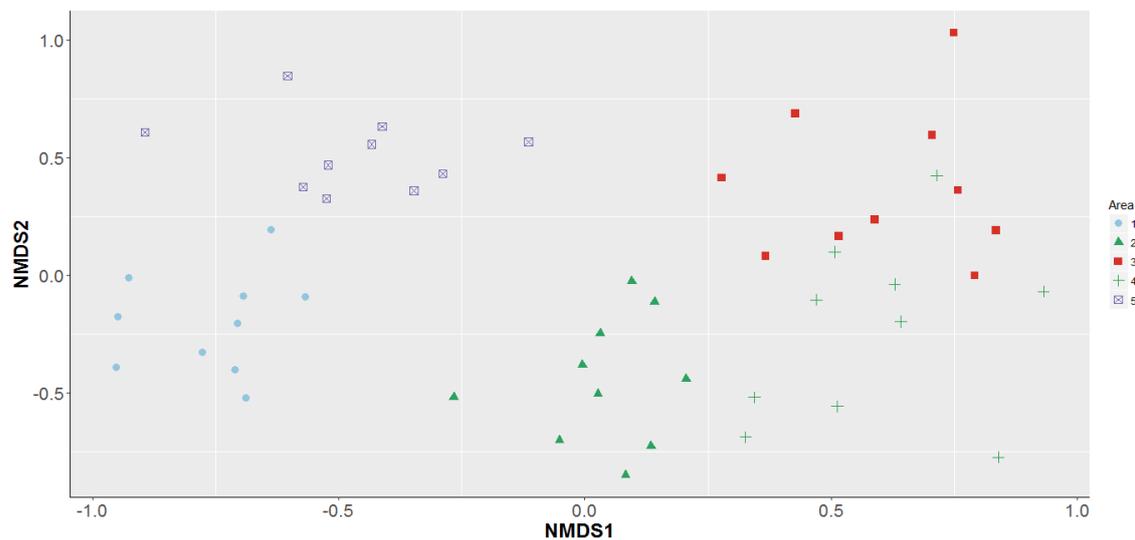


**Figura 1.** Perfil de diversidade para amostras de cinco comunidades de cerrado rupestre no Complexo de Campo Maior. Parâmetro  $q=0$  equivalente a riqueza,  $q=1$  equivalente ao índice de Shannon e  $q=2$  equivalente ao índice de Simpson.

**Figure 1.** Diversity profile for samples from five rupestrian cerrado communities in the Campo Maior Complex. Parameter  $q = 0$  equivalent to wealth,  $q = 1$  equivalent to the Shannon index and  $q = 2$  equivalent to the Simpson index.

Essa variação na diversidade que é observada pode estar relacionada a fatores bióticos, que de acordo com que Campbell (2012) sugere, essas áreas

podem estar sendo montadas por interações ecológicas ou outras forças de seleção. A ordenação resultante da análise de escalonamento multidimensional não- métrica - NMDS (Figura 2), usando dados de presença e ausência, evidenciou diferenças taxonômicas entre as áreas. Essa informação pode ser atribuída ao fato de que regiões rupestres na área tropical do globo possuem uma vasta diversidade, tanto biológica quanto fisionômica, além de serem considerados centros de endemismos, levando, portanto a essa grande variação taxonômica (VASCONCELOS et al., 2008).



**Figura 2.** Resultados visualizados na NMDS (análise de escalonamento não-paramétrico). Distribuição das espécies nas parcelas das 5 áreas de cerrado rupestres estudadas no Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.

**Figure 2.** Results displayed in the NMDS (non-parametric scaling analysis). Distribution of the species in the plots of the 5 areas of rupestrian cerrado studied in the Complex of Campo Maior, Northeast of Brazil.

De acordo com o índice de diversidade beta utilizado, o processo predominante nas áreas foi o *turnover* (0,9600922), podendo supor que está ocorrendo uma sobreposição de espécies. Essa variação no *turnover* geralmente

é influenciada por fatores como especiação e extinção, o que eleva o valor de riqueza (BESELGA; ORMER, 2012). Outro fato que pode influenciar nesse padrão é a variação climática, uma vez que isso pode levar às áreas se tornarem mantenedoras de espécies durante uma variação climática (CARNAVAL et al., 2009).

As áreas 1 e 5 formaram um grupo taxonômico, bem como as áreas 2, 3 e 4 (Figura 2), mostrando um agrupamento entre as áreas de Castelo do Piauí e um outro com as Serras de Campo Maior, revelando uma variação no comportamento de espécies entre as áreas. Essa variação fitofisionômica observada é uma característica típica do campo rupestre do Brasil, que já foi descrito por Alves et al. (2014). Os autores o caracterizaram como um mosaico de vegetação sazonal controlado principalmente pelo solo e componentes florísticos.

Barros e Castro (2006) corroborando com a afirmação supracitada, relatam que essa divergência estrutural e florística pode estar associada com a variabilidade espacial, presença da água, presença de afloramento rochoso, posicionamento na topografia, profundidade e riqueza de nutrientes no solo. Além disso, Sousa et al. (2009) em uma análise fitoecológica do Complexo de Campo Maior, observaram um ambiente totalmente instável com uma vasta mudança de fisionomia e composição de espécies, perpassando por vários domínios fisionômicos, desse modo ocorrendo uma forte mudança espacial.

Os autores relataram ainda que essa variação ocorre por que a vegetação do estado do Piauí sofre direta influência dos domínios vegetacionais Amazônicos, Cerrados do Planalto Central e o Semiárido do Nordeste, caracterizando-se, portanto como uma zona de tensão ecológica. Barros e Castro (2006) presumem que essa configuração ecotonal, associa-se a essa

diversificação estrutural. Pode-se observar também que essa distribuição está acontecendo através de uma sobreposição de espécies dentro do complexo, exibindo um padrão de substituição espacial.

### Diversidade ponderada dos Traços Funcionais

Pode-se observar uma grande variação nos traços funcionais entre as áreas estudadas (Tabela 4). A maior média obtida de área foliar foi na Serra do Passa Tempo (A2). A partir desse traço pode-se determinar a incidência e interceptação de luz, sendo considerado um importante parâmetro na determinação da produtividade da planta, além de ser base para estimativa de fotossíntese derivadas de sinais de fluorescência, uma vez que, quanto maior a área foliar maior poderá ser o potencial de fotossíntese da planta (KOESTER et al., 2014; WERADUWAGE et al., 2015). Essas estratégias em relação à morfologia foliar para Martins et al. (2015) são esperadas para plantas em condições de intensa luminosidade, estratégias também observadas em outras áreas de cerrado por Miatto et al. (2016).

**Tabela 4.** Diversidade funcional ponderada dos traços funcionais para áreas de cerrados rupestres do Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.

**Table 4.** Pondered functional diversity of the functional traits for rupestrian cerrado areas of the Campo Maior Complex, Northeast Brazil.

Área/Traço	A1	A2	A3	A4	A5
Área Foliar	44,889	80,443	50,459	65,193	57,953
Densidade da Madeira	0,2748	0,3806	0,5205	0,4812	0,1146
Altura Máxima	11,266	11,305	9,355	10,631	10,430

Em relação à densidade da madeira as áreas três e quatro apresentaram os maiores valores dessa característica (Tabela 4). Esse traço de acordo Pérez-Harguindeguy et al. (2013), presume função do transporte de água, suporte mecânico e potencial de crescimento da planta. Portanto, quanto maior a sua densidade, maior será a sua resistência às atividades físicas, climáticas e patogênicas.

Para Swenson (2012) em florestas tropicais esse traço prediz sobre a capacidade de crescimento e sobrevivência das espécies. O resultado pode mostrar ainda uma adaptação dessas espécies, uma vez que a densidade da madeira é uma importante ferramenta também na estimativa de estoques de carbono em ecossistemas terrestres e quando maior a densidade da madeira maior a sua capacidade de estoque de carbono (JATI; FERNANDISE; BARBOSA, 2014).

Foram observados os maiores valores máximos em altura nos indivíduos presentes em A1 e A2 (Tabela 4). Essa característica mostra a plasticidade do tecido fotossintético do vegetal. Sendo assim, essas áreas mostram-se com um enorme potencial competitivo (interespecífico) e reprodutivo (PÉREZ-HARGUINDEGUY et al., 2013; THOMPSON et al., 2016), isso justifica-se quando se observa que essas áreas são as mais ricas e diversas.

### **Diversidade Funcional**

Foi observado que a riqueza funcional (Fric), que se refere à quantidade de combinações únicas de atributos presente em uma comunidade, variou em todas as áreas e em todas as parcelas, sendo o maior valor encontrado na A2 (Tabela 5). Para Naeem e Wright (2003) essa riqueza pode ser influenciada pela DT, pois

essa pode propagar no funcionamento da comunidade, mas não foi o que ocorreu nessa área, uma vez que essa é a área mais diversa.

**Tabela 5.** Diversidade funcional ponderada da comunidade para áreas de cerrados rupestres do Complexo de Campo Maior, Nordeste do Brasil.

**Table 5.** Pondered functional diversity of the community for rupestrian cerrado areas of the Campo Maior Complex, Northeast Brazil.

Áreas	Fric	Feve	Fdiv	Fdis
A 1	24,845476	0,5109154	0,8283662	1,915402
A 2	40,617905	0,4998262	0,7940163	2,468768
A 3	9,561632	0,5322004	0,7595117	2,32681
A 4	9,605084	0,4879352	0,7817908	2,430652
A 5	8,47355	0,6279715	0,7355505	1,803892

A área 5 se mostrou com maior equitabilidade funcional (Tabela 5), esse índice também apresentou uma grande variação, tanto ao nível de parcela quanto de área, mostrando que existe uma irregularidade na distribuição das espécies no espaço funcional, refletida das distintas abundâncias de determinadas combinações e atributos.

Mason et al. (2003) ressaltam que esse índice permite avaliar a forma e a regularidade de como essas espécies se distribuem, portanto como essas áreas mostraram uma grande variação. Isso ocorre quando acontece uma distribuição uniforme da abundância entre as espécies ou quando existe uma padronização entre as distâncias funcionais entre elas (VILLÉGER et al., 2008).

Nesse estudo as áreas com menor DT e de menores dominâncias são as que possuem maior padrão de uniformidade. Essa variação também é observada em relação área 4, considerada pela série de Hill com a mais dominante taxonomicamente, porém funcionalmente ela é a de menor valor. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2015) na Mata Atlântica, onde mostra que apesar de algumas áreas serem bem ocupadas taxonomicamente, elas são subutilizadas funcionalmente.

A área 1 foi responsável pela maior divergência funcional, que conota ao nível de diferenciação entre os nichos (MASON et al., 2003), portanto nela ocorre uma melhor ocupação e distribuição funcional, ou seja, está melhor distribuída com diferentes estratégias funcionais para uma melhor fixação no ambiente (Tabela 5). Um dos motivos que pode ter levado a esse resultado é que a pobreza do solo das regiões rupestres de baixa altitude (ALBINO, 2005; COSTA, 2005), deve ter ocasionado uma competição interespecífica. Pois para Schamp et al., (2008), esse é um fato que provoca um aumento e/ou a amplitude dos atributos funcionais, causando essa divergência.

O índice de dispersão funcional apresentou altos valores em nível de área, mostrando que existe uma dispersão significativa das espécies, sendo com maior dispersão a área 2 (Tabela 5). Com isso se presume que está ocorrendo uma montagem influenciada por fatores ambientais, onde selecionam espécies características específicas que as permitem se correlacionarem entre si, ou seja, não permitindo uma coocorrência de espécies (FUNK et al., 2008).

## CONCLUSÃO

Pode-se observar que as áreas estudadas de cerrado rupestre presentes no Complexo Vegetacional de Campo Maior são bem diversificadas, tanto taxonomicamente quanto funcionalmente. Isso proporciona uma conformação de mosaico para essa tipologia de cerrado, em que está ocorrendo uma sobreposição de espécies. Esses resultados revelam uma fragilidade desse ambiente rupestre no estado do Piauí.

Esses dados podem ser bases para trabalhos futuros que buscam entender os padrões de restauração como uma proposta de recuperação dessas áreas, caso ocorra uma possível perda nesses locais. Pois, mesmo que, por inúmeros fatores, não seja possível repor uma espécie taxonomicamente igual é possível através desses estudos funcionais, uma reposição de espécie com funcionamento semelhante, com isso pode ocorrer uma diminuição no impacto ambiental.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. J. A.; MONTEIRO, M. S. L. Modelo Agrícola e Desenvolvimento Sustentável. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. 8, p. 161-178, 2005.

ALBINO, R. S. **Florística e Fitossociologia da Vegetação de Cerrado Rupestre de Baixa Altitude e Perfil Socioeconômico da Atividade Mineradora em Castelo do Piauí e Juazeiro do Piauí, Brasil**. 2005. 105 F. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

ALVES, R. J. V. et al. Circumscribing campo rupestre megadiverse brazilian rocky montane savannas. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 74, n. 2, p. 355-362, 2014.

BANDA, R. K. et al. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. **Science**, Pensilvânia, v. 353, p. 1383–1387, 2016.

BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Interações**, Campo Grande, v. 8, n. 13, p. 119-130, 2006.

BESELGA, A. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. **Global Ecology and Biogeography**, Canada, v. 19, n.1, p. 134–143. 2010.

CADOTTE, M. W.; CARSCADDEN, K. E.; MIROTCHNICK, N. Beyond the species: functional diversity and maintenance of ecological processes and services. **Journal of Applied Ecology**, Londres, v. 48, n. 2, p.1079-1087, 2011.

CAMPBELL, K.A.U. et al The diversity and host-specificity of mites (Acari) associated with ants (Formicidae): the roles of ecological and life-history traits of ant hosts. **Insectes Sociaux**, v. 60, n.1 p. 31-41, 2012.

CARMO, F. F.; JACOB, C. M. A vegetação de canga no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: caracterização e contexto fitogeográfico. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 527-541, 2013.

CARNAVAL A. C. et al. Stability predicts genetic diversity in Brazilian atlantic forest hotspot. **Science**. Pensilvânia, v. 323, n. 2, p. 785-789, 2009.

CARVALHO, F. A. et al. Composição florística, riqueza e diversidade de um cerrado sensu stricto no sudeste do estado de Goiás. **Bioscience journal**, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 64-72. 2008.

CASTRO, A. A. J. F. et. al. Cerrados marginais do nordeste e ecótonos associados. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, n. 1, p. 273-275. 2007.

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, cap. 1, p. 11-24.

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

COSTA, J. M. **Estudo Fitossociológico e Sócio-Ambiental de Uma Área de Cerrado com Potencial Melitófilo no Município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil**. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

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

FELFILI, J. M.; SILVA-JR, M. C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: FURLEY, P. A. et al. (Orgs.) **Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries**. London: Chapman & Hall. 1992, cap. 16, p: 393-407

FUNK, J. L. et al. Restoration through reassembly: plant traits and invasion resistance. **Trends in Ecology and Evolution**, Maryland Heights, v. 23, n. 12, p. 695-703, 2008.

FUNK, J. L.; WOLF; A. A. Testing the trait-based community framework: Do functional traits predict competitive outcomes?. **Ecology**, Washington, v. 97,n. 2, p. 2206-2211, 2016.

GERHARDT, K.; HYTTEBORN, H. Natural dynamics and regeneration methods in tropical dry forests - an introduction. **Journal of Vegetation Science**, Bethesda, v. 3, n. 3, p. 361–364, 1992.

GÖTZENBERGER, L. et al. Ecological assembly rules in plant communities- approaches, patterns and prospects. **Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society**, Cambridge, v. 87, n. 2, p.11-27, 2011.

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

HILL, M. O. Diversity and Evenness: A unifying notation and Its consequences. **Ecology**, Washington, v. 54, n. 3, p. 427-432, 1973.

HILLERISLAMBERS, J. et al. Community Assembly through the Lens of Coexistence Theory. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Palo Alto, v. 43, n. 2 p. 227–48, 2012.

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

KOESTER, R. P. et al. The historical gains in soybean yield (*Glycine max* Merr.) Are driven by linear increases in light interception, energy conversion and

partitioning efficiencies. **Journal of Experimental Botany**, Colchester, v. 65, n. 2, p. 3311-3321, 2014.

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

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

MAJEKOVA. M.; DE BELLO, F.; DOLEZAL, J. Plant functional traits as determinants of population stability. **Ecology**, Washington, v. 95, n. 3, p. 2369–2374, 2014.

MARTINS, A. C. F. et al. Capacidade adaptativa de espécies do cerrado utilizadas em áreas de recuperação ambiental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 543-550, 2015.

MASON, N. W. H.; et al. An index of functional diversity. **Journal of Vegetation Science**, Bethesda, v. 14, n. 4, p. 571–578, 2008.

MELO, A. S. O. O que ganhamos “confundindo” riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica**, Campinas, v. 8, n. 3, p. 21-27, 2008.

MIATTO, R. C.; WRIGHT, I. J.; BATALHA, M. A. Relationships between soil nutrient status and nutrient-related leaf traits in Brazilian cerrado and seasonal forest communities. **Plant and Soil**. Dordrecht, v. 404, n. 1, p.13–33, 2016.

MÜNKEMÜLLER, T. et al. From diversity indices to community assembly processes: a test with simulated data. **Ecography**. Nova Jersey, v. 34, n. 1. p. 001-013. 2011.

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

PAVOINE, S.; BONSALE, M. B. Measuring biodiversity to explain community assembly: a unified approach. **Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society**. Cambridge, v. 86, n. 2, p. 792-812, 2011.

PÉREZ-HARGUINDEGUY, N. et al. New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. **Australian Journal of Botany**, Claytonv. 61, n. 1, p.167–234, 2013.

PETCHEY, O. L.; GASTON, K. J. Functional diversity (FD), species richness and community composition. **Ecology Letters**, Nova Jersey, v. 5, n. 3, p. 402–411, 2002.

PLA, L.; CASANOVES, F.; RIENZO, J. A. D. Cuantificación de la diversidad funcional. In: CASANOVES, F.; PLA, L.; RIENZO, J. A. D. (eds.) **Valoración y análisis de la diversidad funcional y su relación con los servicios ecosistémicos**, Turrialba, CR: Catie, 2011. cap.4, p. 33-44.

R (DEVELOPMENT CORE TEAM). **R**: a language and environment for statistical computing. Version 3.0.2. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2013.

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

RECODER, R.; NOGUEIRA, C. Composição e diversidade de répteis Squamata na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil Central. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 3, p. 267-278, 2007.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: ecologia e flora. Embrapa CPAC, Planaltina, 2008, cap. 3, p. 151 -212.

ROY, K.; JABLONSKI, D.; VALENTIME, J. W. Introduction by Dov F. Sax and Robert J. Whittaker, In: MARK V. LOMOLINO, M. V; HEANEY, L. R. **Frontiers of Biogeography**: new directions in geography of nature. Massachusetts: Sinauer Associates, 2004. cap. 8 p. 151-170.

SCHAMP, B. S. et al. Dispersion of traits related to competitive ability in an oldfield plant community. **Journal of Ecology**, Londres, v. 96, n. 2, p. 204-212, 2008.

SILVA, M. A. M. et al. Does the plant economics spectrum change with secondary succession in the forest?. **Trees**, Berlin, v. 29, n. 2, p. 1521-1531, 2011.

SILVA, V. F. **Diversidade funcional de plantas arbóreas dominantes de um fragmento de mata atlântica em Pernambuco.** 2016. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

SOUSA, S. R. et al. Fitoecologia do Complexo de Campo Maior, Piauí, Brasil. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, Teresina, p. 1-22, 2009.

SWENSON, N. G. The functional ecology and diversity of tropical tree assemblages through space and time: From Local to Regional and from Traits to Transcriptomes. **ISRN Forestr**, v. 20, N. 1, p. 1–16, 2012.

SWENSON; N.G. et al. The Biogeography and filtering of the functional diversity of the woody plant in North and South America. **Global Ecology and Biogeography**. Nova Jersey, v. 21, N. 2, p. 798-808, 2012 b.

THOMPSON, F. et al. Seed dispersal distance is more strongly correlated with plant height than with seed mass. **Journal of Ecology**. Londres, v. 99, n, 2, p.1299–1307, 2011.

TRIBOT, A. S. et al. Taxonomic and functional diversity increase the aesthetic value of coralligenous reefs. **Scientific Reports**, Londres, v. 6, n.2, p. 229-242, 2016.

VANDEWALLE, M. et al. Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organism. **Biodiversity and Conservation**, Kew, v. 19, n. 2, p. 2921-2947, 2010.

VASCONCELOS, M. F. et al. As aves dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço: diversidade, endemismo e conservação. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2 P. 197-217, 2008.

VENAIL, P. et. al. Species richness, but not phylogenetic diversity, influences community biomass production and temporal stability in an examination of 16 grassland biodiversity studies. **Functional Ecology**. Londres, v. 29, v. 2, p. 615–626.2015.

VIEIRA, G. et al. Teores de carbono em espécies vegetais da caatinga e do cerrado. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Londrina, v. 7, n. 2, p. 145-155, 2010.

VILLÉGER, S. et al. New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. **Ecology**. Washington, v. 89, n. 2, p. 2290-2301. 2008.

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



**CONVIVÊNCIA E APEGO AO LUGAR DE ATORES SOCIAIS NO SEMIÁRIDO  
PIAUIENSE: UMA ABORDAGEM TERRITORIALISTA**

**COEXISTENCE AND ACCESS TO THE PLACE OF SOCIAL ACTORS IN THE  
PIAUIENE SEMIÁRIA: A TERRITORIALIST APPROACH**

Artigo submetido o periódico Educação Ambiental em Ação

Qualis B2 em Ciências Ambientais (Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016)

(O texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista).

**Resumo:** O lugar pode ser compreendido como uma construção social fundamentado em relações diretas no cotidiano. Essas interações ocasionam o surgimento de laços afetivos e um sentimento de pertencimento ao território. Perante isso, esse estudo propõe analisar as relações entre homem e meio ambiente em uma comunidade rural do estado do Piauí, utilizando-se aspectos da Percepção ambiental. Para isso, foram realizadas entrevistas estruturadas com perguntas direcionadas às dimensões Afetiva e Simbólica. Os dados foram analisados de maneira qualiquantitativo utilizando os pressupostos da Fenomenologia. Observou-se que os atores sociais possuem um grande vínculo afetivo com essa comunidade, demonstrando um processo ativo de territorialização. Portanto esses significados devem ser analisados dentro de uma proposta de desenvolvimento sustentável, que deve ser baseado nos processos sociais que conferem essa identidade ao território. Faz-se necessário, portanto, diante a esses públicos, uma abordagem da questão de desenvolvimento e sustentabilidade a inclusão do quesito território para uma análise mais aprofundada na questão social.

**Palavras-chave:** Afeto, desenvolvimento sustentável, pertencimento, território.

**Abstract:** The place can be understood as a social construction, based on direct relations in daily life. These interactions cause the appearance of affective bonds and a sense of belonging to the territory. In view of this, this study proposes to analyze the relationship between man and the environment in a rural community in the state of Piauí, using the Environmental Perception aspect. For this, structured interviews were conducted with questions directed to the Affective and Symbolic dimensions. The data were analyzed in a qualitative way, using the assumptions of the Phenomenology. It was observed that the social actors have a great affective bond with this community, demonstrating an active process of territorialization. Therefore, these meanings must be analyzed within a sustainable development proposal, which must be based on the social processes that give this identity to the territory. It is necessary, therefore, before these publics an approach of the question of development and sustainability the inclusion of the territory question for a more in depth analysis in the social question.

**Keywords:** Affection, sustainable development, belonging, territory.

## Introdução

A teoria do apego foi proposta por Bowlby (2002), cuja retratava um tipo de vinculação que proporciona um desenvolvimento afetivo, cognitivo e social do indivíduo com algum objeto e/ou pessoa. De acordo com Giuliani (2004), essa teoria pode ser trazida para a relação do homem com o lugar em que ele convive, pois além de uma afetividade familiar, um ambiente bem estruturado também gera uma segurança e proteção ao homem levando a uma apropriação social, que gera um verdadeiro sentimento de pertencimento ao local (BOWBLY, 2002). Para Pol e Valera (1999), essa apropriação vem da necessidade que o homem tem de possuir o seu próprio território, e cria desse modo, referências estáveis que o ajudam a orientar-se e a preservar sua identidade diante de si e dos outros.

Portanto, o território é algo de importância significativa para o indivíduo, pois este incorpora a própria identidade no lugar, uma vez que quando convivemos em um determinado ambiente, por um grande espaço de tempo, nos “apegamos” a ele e nos sentimos pertencentes (TUAN, 2012). O principal ambiente da construção desse território é a comunidade, que Góis (2005) a define como um ambiente de convivência coletiva entre os participantes, ocasionando o surgimento de laços afetivos e um sentimento de pertencimento.

A valorização do território do indivíduo social se mostra como parte essencial para um processo de Desenvolvimento Sustentável, pois ele não é somente um sistema aberto e dinâmico, mas permite a troca de conhecimento tácito e até a estimulação da reprodução e a inovação de processos, que conferem essa identidade (FLORES; MEDEIROS, 2013). Para Tuan (2012), os sentimentos para com o território são subsídios para uma avaliação ambiental, ao passo que estes se fazem parte de sua vivência cotidiana.

Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente ao meio, sendo que suas manifestações são resultantes das próprias percepções, julgamentos e expectativas individuais (OENNING; CARNIATTO, 2009). Abrão, Briskievicz e Meira (2013) também relatam que é neste seio onde o homem mantém as suas interações sociais e naturais, utilizando-se de elementos das quatro esferas da sustentabilidade, que podem ocorrer em diferentes ritmos e características.

Os sentidos trazem subsídios de análise ambiental ao passo em que são habilidades natas dos seres humanos e fazem parte de sua vivência cotidiana (TUAN, 2012). Perante isso se intencionou por meio deste trabalho analisar a compreensão das relações entre homem e meio ambiente utilizando-se aspectos da Percepção Ambiental ao ambiente de uma comunidade rural do estado do Piauí.

## **Material e Métodos**

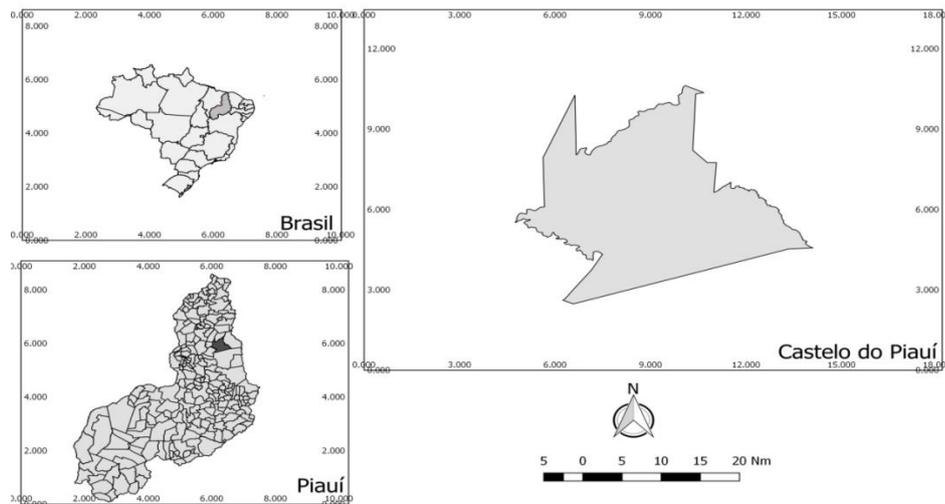
### *Área de estudo*

A pesquisa foi realizada na comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí (Figura 1), distante 175 km da capital do estado do Piauí, Teresina, com localização situada nas coordenadas 05°10'20"S, 41°42'12"W e altitude média de 200 m.n.m., limitando-se com os municípios piauienses de Pedro II ao norte, São Miguel do Tapuio ao sul, Juazeiro do Piauí, Alto Longá e São João da Serra Oeste e a leste com a área de litígio entre Piauí e Ceará (CEPRO, 2011; IBGE, 2010).

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (CAAE 66578317.4.0000.5214) e antes de sua aplicação, foram esclarecidos os objetivos da pesquisa e solicitado aos participantes que assinassem ou registrassem sua impressão digital junto ao Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido, segundo as exigências éticas do Conselho Nacional de Saúde por meio do Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução 196/96).

Figura 1: Localização da área de estudo, localidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.



Fonte: Autores (2018)

Para avaliar a percepção foram realizadas entrevistas estruturadas (BERNARD, 2006), onde se visitou 100% das moradias da comunidade. Para cada domicílio foram entrevistados dois adultos residentes (identificado com P n, onde P significa participante e n, um numeral identificador deste). Um total de nove casas foram visitadas, compreendendo uma amostra de 18 entrevistados.

As entrevistas foram pautadas em perguntas acerca de seu perfil socioeconômico bem como nas dimensões afetiva e simbólica, onde se utilizou dos aspectos ligados à memória dos entrevistados, pois esses são os aspectos mais utilizados dentro da psicologia ambiental. Na análise de dados foram utilizados os pressupostos da Fenomenologia (GIL, 2005), onde se baseou na descrição dos fenômenos manifestados na experiência aos sentidos humanos. Os dados foram

analisados de maneira quali-quantitativa, com os diferentes atores sociais, que fundamentaram as dimensões propostas para este estudo.

No tratamento dos dados, também se utilizou o Software IBM® SPSS® Statistic versão 20, foi realizada a análise no Software IRaMuTeQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires) 0.6 alpha 3, desenvolvido por Pierre Ratinaud, que permite fazer análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas indivíduos/ palavras (16).

## **Resultados e Discussão**

### *Perfil dos entrevistados*

Entre os entrevistados, onze eram do gênero feminino e sete do gênero masculino. Com relação à faixa etária, os moradores possuíam uma média de 42 anos, sendo a predominância pessoas na faixa entre 30 a 70 anos. A maioria dos moradores possuíam ensino fundamental incompleto (incluindo analfabetos e semianalfabetos) (66,7%) (Tabela 1).

Esse padrão de escolaridade da comunidade é bem comum para localidades rurais. Peres (2009) diz que o padrão de analfabetismo em localidades rurais pode ser elevado devido a essas comunidades serem formadas principalmente por pessoas de idades mais avançadas, que não tiveram acesso ao ensino básico devido a diversos motivos. Isso pode ser confirmado em algumas falas dos entrevistados: “*naquela época não tinha estudo, aprendemos foi trabalhando*” P. 2, “*nunca tive oportunidade de ler nem escrever, mas sou feliz assim*” P. 14.

Tabela 01: Avaliação dos dados socioeconômico dos residentes da comunidade Lagoa de Barro, Castelo do Piauí, 2017.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Estado Civil</b>		
Casado	14	77,8%
Viúvo	2	11,1%
Solteiro	2	11,1%
Separado	0	0,0%
União estável	0	0,0%
<b>Escolaridade</b>		
Fundamental incompleto ou analfabetos	12	66,7%
Ensino fundamental completo	4	22,2%
Ensino médio completo	2	11,1%
Ensino superior	0	0,0%
<b>Atividade Profissional</b>		
Trabalhador Rural	4	22,2%
Vaqueiro	5	27,8%
Domestica do lar	9	50,0%

Fonte: Autores (2018)

Em relação ao estado civil, 14 dos participantes eram casados, dois viúvos e dois solteiros. A renda média por pessoa é inferior a um salário-mínimo, tendo como principal fonte de renda são os programas sociais (políticas públicas de transferência de renda) do governo federal e a atividade agropecuária. No Nordeste do Brasil esse é um perfil bastante comum em comunidades rurais, cujas famílias que vivem de uma agropecuária de subsistência e de incentivos federais sem uma maior exploração de recursos ocasionada por diversos fatores, a saber: cultivo rudimentar e falta de tecnologia associados a fatores edáficos e climáticos (PERES, 2009).

### *Dimensão Afetiva*

Em relação ao tempo de moradia 61,1% vivem na comunidade a mais de 20 anos e todos atribuem uma importância ao local. Quando solicitado aos entrevistados que discorressem sobre o lugar em que eles vivem, estes o designaram variados atributos, por exemplo: *“Local que se tira o sustento”* P. 4; *“Onde eu fui criada e criei meus filhos”* P. 8.

Nesse ambiente ocorre a mediação entre as pessoas, além de ser um local de confirmação social de sua identidade pessoal, esse passa a ser um ambiente de efetividade onde os personagens estabelecem laços afetivos bem como um sentimento de pertencimento em um território compartilhado e delimitado geograficamente, ocorrendo uma identificação com o lugar e com as pessoas (GÓIS, 2005).

Observou-se que todos os entrevistados possuíam algum vínculo afetivo com o local (Tabela 2). Esse sentimento de afetividade pode ser explicado pela Topofilia, que para Tuan (2012), está ligada a valores socioambientais que promove uma relação íntima do indivíduo com o ambiente ao qual ele está inserido. Giuliani (2004) ressalta que esse sentimento é gerado pela satisfação das necessidades da pessoa no local. *“Aqui ‘nois’ planta tudo e tudo dá, não precisamos sair daqui esse é um lugar que me faz bem”* P 6, *“Desde criança que eu vivo por essas bandas, aqui é onde eu me sinto feliz”* P. 2, *“Esse lugar me lembra muito meu pai, foi ele que me ensinou todo o quanto eu sei”* P. 16.

Tabela 02. Sensação que os moradores da comunidade Lagoa de Barro sentem em relação ao ambiente.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Sentimento de felicidade total	18	100,0
Autoestima elevada	18	100,0
Sentimentos de gratidão	18	100,0
Estado de humor geral	18	100,0
Melhora da saúde global	15	83,3
Sentimentos de não solidão	17	94,4
Satisfação com a vida em geral	18	100,0
Sentimento de depressão	0	0,0

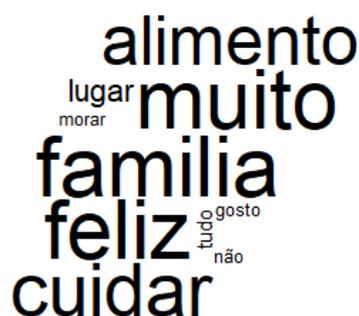
Fonte: Autores (2018)

Quando questionados o que sentiriam se fossem retirados daquele local, todos relataram que essa seria uma perda sentida. *“Seria difícil se acostumar, pois já estamos acostumados aqui, e daqui tiramos tudo que precisamos”* P. 18, *“Nem me fale nisso, aqui é onde eu crio meus bichos, cuido de minhas ‘prantas’ e vivo minha vidinha”* P. 5, *“Seria ruim, pois aqui tem minhas criações”* P. 9, *“Quando eu penso nisso me dá uma tristeza, eu não sei se seria bom e nem ruim, só sei que gosto de minha casinha”* P. 15.

Como foi observado o território passou a ser algo de importância significativa para o indivíduo, cujos indivíduos incorporaram a própria identidade do lugar e quando um homem rompe o seu elo de criação e de convívio, isso pode gerar grandes impactos sociais (TUAN, 2012). Isso pode ser observado na nuvem de palavras geradas no Software Iramutec (Figura 2), que mostra que os entrevistados

associam esse ambiente com a família e a subsistência (alimento), e isso faz com que eles se sintam muito felizes por morar naquele lugar.

Figura 2: Palavras mais utilizadas pelos moradores da comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, em relação à dimensão afetiva que eles possuem com o lugar.



Fonte: Autores (2018)

Uma mudança de ambiente poderá também gerar uma transformação da consciência ecológica do indivíduo, pois Mota (2006) aponta o território original como o local onde a sustentabilidade é enraizada, tanto em bases ecológicas, como nas identidades culturais. O território passa então a ser como algo pertencente à sustentabilidade.

Portanto, atividades com um público desse perfil devem ser baseadas na sustentabilidade, sendo feito através de um diálogo entre ambiente e desenvolvimento econômico e as necessidades sociais, cujo podemos incluir o território, pois nele está presente uma sequência de fatores de diversas naturezas vividos por um homem, uma família, uma comunidade, uma cidade, um estado ou uma nação (FLORES; MEDEIROS, 2013). Os autores ainda relatam que a sustentabilidade ambiental se torna sinônimo da sustentabilidade territorial, que por

sua vez, pois o homem preserva aquilo que ele se sente pertencente, portanto esses processos devem ser baseado nos processos sociais que conferem essa identidade ao território.

### *Dimensão Simbólica*

A dimensão simbólica trata dos aspectos de origem individual e sociocultural que atuam como intermediários na relação pessoa-ambiente. Esta se dá por meio da importância simbólica de um lugar, como um repositório de emoções e relacionamentos que dão sentido e propósito para a vida das pessoas que o utilizam (ELALI; MEDEIROS, 2011).

Quando solicitado aos atores que descrevessem uma sensação que eles tinham em relação ao local que eles viviam, todos expressaram sensações boas: *“Aqui é um lugar que me traz paz”* P. 14, *“Aqui eu me sinto bem, me faz muito bem”* P. 9, *“Esse é o lugar que eu escolhi para viver o resto da minha vida”* P. 8, *“Esse lugar é muito bom, foi onde eu criei meus meninos ‘tudim’”* P. 4, *“Esse lugar foi onde vivi a minha infância toda”* P. 8. Outro fato é que tanto as pessoas idosas quanto as mais jovens possuem algum tipo de simbolismo. Giuliani (2004) relata que o tempo de vinculação não é relevante para essa dimensão, mais isso depende da relação entre o significado atribuído ao lugar e os elementos significativos para a identidade do indivíduo.

Tabela 03: Dimensão simbólica que os moradores da comunidade Lagoa de Barro sentem em relação ao ambiente.

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Lembranças boas da infância	18	100
Lembrança de familiares	18	100

Lembranças boas	18	100
Lembranças ruins	1	5,5
Não gosta do local	0	0,0

Fonte: Autores (2018)

Essa afetividade simbólica é influenciada principalmente pela memória, pensamento, percepção e inteligência, pois estes são bases na formação da personalidade humana e no estabelecimento de posse ao território em que estes estão inseridos (SILVA; CRUZ; SILVA, 2014). Outro ponto a se abordar é que essa habilidade humana de sentir e expressar as suas sensações, sentimentos e emoções e por consequência a afetividade em relação a vida, faz parte desse processo de apropriação de um ambiente do qual lhe é retirado boas lembranças e recordações (MAHONEY; ALMEIDA, 2005).

Para Traverso-Yépez (1999) essa dimensão simbólica é uma função organizadora do espaço vista por dois ângulos, a saber: enquanto prática social, na função de categorizar o momento e o ambiente, que vai gerar a construção de signos; no nível individual, que mede, planeja e orienta pensamentos dentro de um discurso interior. A autora ainda relata que esse simbolismo é papel fundamental na legitimação de um objeto e lugar, pois ela perpassa por todas as práticas sociais e atividades da vida cotidiana humana, como pode ser observado na figura 3.

Pode-se observar na nuvem de palavras que o lugar traz lembranças, sobre família e infância, que os leva a serem felizes nesse lugar. Podemos, por isso, destacar ainda que essa dimensão é dada devido à representação do lugar como “repositório” de sentimentos, emoções e lembranças que dão sentido aos propósitos da vida das pessoas que utilizam determinado espaço. Nessa dimensão são

considerados os significados que os usuários atribuem para os lugares de origem individual e sociocultural, essa dimensão atua e traduz a relação pessoa ambiente (SCANNELL; GIFFORD, 2010).

**Figura 3:** Palavras mais utilizadas pelos moradores da comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil, em relação à dimensão simbólica que eles possuem com o lugar.



Fonte: Autores (2018)

### **Considerações Finais**

Pôde-se observar que a pessoas da comunidade Lagoa de Barro possui um grande vínculo afetivo com esse ambiente. A valorização do território do indivíduo social se mostra como parte essencial para um processo de Desenvolvimento Sustentável, pois o território não é somente um sistema aberto e dinâmico, mas permite a troca de conhecimento tácito e até a estimulação da reprodução e a inovação de processos. Esses significados devem ser analisados dentro de uma proposta de desenvolvimento sustentável, que deve ser baseado nos processos sociais que conferem essa identidade ao território.

Esse pertencimento ocasiona grande afetividade ao ambiente, seja material, cultural ou sentimental. Faz-se necessário então na abordagem da questão de

desenvolvimento e sustentabilidade a inclusão do quesito território para uma análise mais aprofundada na questão social.

## **Bibliografia**

ABRÃO, J. A. A.; BRISKIEVICZ, M.; MEIRA, S. G. Territorialidade e temporalidade. In: SAQUETE, M. A. (Org). **Estudos territoriais na ciência geográfica**. São Paulo: Outras expressões, 2013. 331 p.

BERNARD, H. R. **Research methods in cultural anthropology**. SAGE Publication, 2°. Ed. 2006, 803p.

BOWLBY, J. **Apego e perda**. São Paulo: Martins Fontes, 1° Ed. 2002, 520 p.

CEPRO. **Piauí em números**. 2010. Disponível em <<http://www.cepro.pi.gov.br/piemnumeros.php>> Acesso em: 01 Out. 2017.

ELALI, G. A.; MEDEIROS, S. T. F. Apego ao lugar. In: CAVALCANTE, S.; ELALI, G. **Temas básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis: RJ: Vozes, 2011. p. 53-62.

FLORES, S. S.; MEDEIROS, R. M. V. A dimesão territorial da sustentabilidade. In: SAQUETE, M. A. (Org). **Estudos territoriais na ciência geográfica**. São Paulo: Outras expressões, 2013. cap. 7, 129-144 p.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa em Educação Ambiental. In: PHILIPPI JR.; PELICIONI, M. C. F. (Editores). **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2º ed. 2005. cap. 22, 577-598, p.

GIULIANI, M. V. O lugar do apego nas relações pessoas ambiente. In: TASSARA, E. T.; RABINOVICH, E. P.; GUEDES, M. C. **Psicologia e ambiente**. São Paulo: Educ, 2004, cap. 13. p.89-106.

GÓIS, C. W. L. **Psicologia Comunitária: atividade e consciência**. Fortaleza: Publicações Instituto Paulo Freire de Estudos Psicossociais. 2005, 167p.

IBGE. **Estados e população**. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 01 Out. 2017.

MAHONEY, A. A.; ALMEIDA, L. R. Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon. **Psicologia da Educação**, Porto Alegre, v.20, n. 2. p.11-30, 2005.

MOTTA, J. A. **O valor da natureza: economia e política dos recursos ambientais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. 200 p.

OENNING, O.; CARNIATTO, I. Implicações das Representações Sociais de Meio Ambiente na Relação Homem Natureza para Educação Ambiental: Um estudo a partir das definições de alunos moradores da zona rural do Paraná. **Educação Ambiental em Ação**, Itajaí. v. 1, p. 1-7, 2011.

PERES, M. A. C. Velhice, educação e exclusão: a educação de jovens e adultos e o analfabetismo entre idosos. **Verinotio**, Rio das Ostras v. 11, n. 2, p. 61-70, 2009.

POL, E.; VALERA, S. Symbolisme de l'espace public et identité sociale. **Villes en Parallèle**, França, v.28, n 29, p. 13-33, 1999.

SCANNELL, L.; GIFFORD, R. Defining place attachment: a tripartite organizing framework. **Journal of Environmental Psychology**, Pullman v. 30, n. 1, p. 1-10, 2010.

SILVA, M. C. A. L.; et al. A dimensão afetiva e sua relevância no processo de ensino-aprendizagem: uma abordagem sociocognitiva. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 18, n. 3 p. 1303-1311, 2014.

TRAVERSO-YÉPEZ, M. A. Os discursos e a dimensão simbólica: uma forma de abordagem à Psicologia Social. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 4, n.1, p. 39-59, 1999

TUAN, Y. F. **Topofilia** – um estudo de percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina, PR: Eduel, 2012, 342 p.



*Considerações Finais*

O cerrado rupestre de baixa altitude estudado apresenta uma considerável, encontrando uma flora heterogênea, com estrutura fitossociológica semelhante as outras áreas de cerrados rupestres no estado do Piauí. *Qualea parviflora* Mart., foi a espécie mais abundante, dominante e frequente do levantamento. Esse cerrado, possui características bem distintas dos demais parâmetros observados para outros cerrados brasileiros.

Quando a área estudada foi comparada com outros cerrados rupestres presentes no Complexo Vegetacional de Campo Maior, onde à área de estudo foi realizado, ela se comporta bem diversificada, tanto taxonomicamente quando funcionalmente. Portanto caso essa construção ocorra, ocasionará a uma grande perda taxonômica e funcional da diversidade do cerrado rupestre de baixa altitude do estado do Piauí.

Além disso, a vegetação encontrada na área do estudo possui um grande número de espécies com potencial de utilitário, sendo um total de 73.7% das espécies encontradas no levantamento, são citadas como úteis para a localidade próxima, prevalecendo à categoria madeireira. Esses resultados mostram que além do potencial ecológico, essa é uma área com grandes potencialidades para uma exploração econômica sustentável, podendo os agentes sociais, serem os principais mantenedores desse potencial e conhecimento. Observou-se ainda que a comunidade que vive próxima à vegetação possuía um grande vínculo afetivo com esse ambiente.

Por fim, embora a construção da barragem de Castelo possa ter uma importância para o desenvolvimento local e para amenizar os problemas de seca e/ou contensão de enchentes, esses fatos aqui observados devem ser levados em consideração no que tange à formulação e aplicação de políticas socioambientais para essa região. Uma região com uma tipologia de vegetação peculiar para os cerrados brasileiros deve ser valorizada e investida na construção de Unidades de Conservação para preservar esse patrimônio ecológico tão rico em diversidade quanto em função para o ecossistema.

Além do que a valorização do território do indivíduo social se mostra como parte essencial para um processo de Desenvolvimento Sustentável, pois o território

não é somente um sistema aberto e dinâmico, mas permite a troca de conhecimento tácito e até a estimulação da reprodução e a inovação de processos. Esses significados devem ser analisados dentro de uma proposta de desenvolvimento sustentável, que deve ser baseado nos processos sociais que conferem essa identidade ao território. Esse pertencimento ocasiona grande afetividade ao ambiente, sejam elas materiais, culturais ou sentimentais. Faz-se necessário então na abordagem da questão de desenvolvimento e sustentabilidade a inclusão do quesito território para uma análise mais aprofundada na questão social.



*Apêndices*

## APÊNDICE A

### MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

### UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI

### TROPEN

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga - CEP: 64049-550 -  
Teresina – PI

Telefone (86) 3215-5535

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu Tony César de Sousa Oliveira – aluno de mestrado do **Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (UFPI)**, orientando do prof. Dr. **Antônio Alberto Jorge Farias Castro** desta Instituição de Ensino. Somos responsáveis pelo estudo intitulado: **“FITOSSOCIOLOGIA E USO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM ÁREAS DE CERRADO RUPESTRE SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, JUAZEIRO DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL”**, e convidamos você a participar, como voluntário, desta pesquisa. O presente estudo busca investigar e analisar as espécies de plantas ocorrentes em uma área de cerrado rupestre de baixa altitude, do estado do Piauí, e registrar os usos econômicos dos recursos vegetais nas comunidades Boa Vista e Mansinho, Município de Juazeiro do Piauí, área no próximo à área pesquisado. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Caso a pesquisa traga algum risco, como constrangimento ao responder as perguntas, estamos inteiramente dispostos a esclarecer as dúvidas de forma que o participante poderá responder o formulário de maneira que resguarde sua privacidade a fim de evitar quaisquer riscos, prejuízos, desconforto, lesões ou despesas. Todos os dados coletados com a sua participação serão organizados de modo a proteger a sua identidade. Informamos, ainda que o CEP – Comitê de Ética da Pesquisa poderá ser consultado para esclarecer qualquer dúvida através dos endereços seguir: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Reis Velloso Av. São Sebastião, 2819 – Bloco 16 - Sala 05 – Bairro Reis Velloso CEP: 64202-020 - Fone: (86) 3323-5251 - E-mail: [cep.ufpi.cmrv@gmail.com](mailto:cep.ufpi.cmrv@gmail.com) e por meio dos telefones dos pesquisadores: (86) 99829-0555 E-mail: [tonycsoliveira@hotmail.com.br](mailto:tonycsoliveira@hotmail.com.br). Esclarecemos que a pesquisa poderá contribuir, ou seja, trazer benefícios aos participantes da pesquisa, bem como a comunidade em geral por meio do entendimento da riqueza e dinâmica dos cerrados e suas potencialidades, e pretende-se ao final da pesquisa retornar à comunidade para contribuir com a mesma na valorização do seu conhecimento local e ambiental

divulgando e esclarecendo os resultados alcançados na pesquisa. Concluído o estudo, não haverá maneira de relacionar seu nome às informações que você nos forneceu. Qualquer informação sobre os resultados do estudo lhe será fornecida quando o estudo estiver concluído. Você tem total liberdade para se retirar do estudo a qualquer momento. Caso concorde em participar, assine, por favor, o seu nome abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza do estudo e que todas as suas dúvidas foram esclarecidas. Uma via deste documento lhe será entregue ao final do formulário e/ou da entrevista. Em caso de dúvida você poderá procurar os pesquisadores responsáveis nos locais e telefones citados anteriormente.

---

Assinatura do Participante ou impressão dactiloscópica/Data

---

Assinatura do Entrevistador/Data

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

**Título do projeto:** FITOSSOCIOLOGIA E USO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM ÁREAS DE CERRADO RUPESTRE SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, CASTELO DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL

**Pesquisador responsável:** Antônio Alberto Jorge Farias Castro

**Pesquisador assistente:** Tony César de Sousa Oliveira

**Instituição/Departamento:** Universidade Federal do Piauí/Departamento de Biologia

**Telefone para contato:** (86) 9 98290555

**Local da coleta de dados:** Comunidade Lagoa de Barro

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados através de formulário de entrevista, nas comunidade lagoa de barro, zona rural do município de Castelo do Piauí/PI. 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 por um período de 2 (dois) anos sob a responsabilidade do prof. Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro. Após este período, os dados serão destruídos.

Teresina, .....de .....de 20.....

---

Antonio Alberto Jorge Farias Castro

---

Tony César de Sousa Oliveira

## APÊNDICE C

### Declarações dos (s) Pesquisador (es)

Ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Universidade Federal do Piauí - UFPI

Nós, ANTÔNIO ALBERTO JORGE FARIAS CASTRO e TONY CÉSAR DE SOUSA OLIVEIRA, pesquisadores responsáveis pela pesquisa intitulada **“FITOSSOCIOLOGIA E USO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM ÁREAS DE CERRADO RUPESTRE SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, CASTELO DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL”**., declaro (amos) que:

- Assumimos 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).
- Assumimos) 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 de ANTÔNIO ALBERTO JORGE FARIAS CASTRO, da área de BIOLOGIA da 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

---

Tony César de Sousa Oliveira

## APÊNDICE D

### Normas de submissão do periódico Hoehnea

#### Escopo e política

**Hoehnea** publica artigos originais, revisões e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal e da Micologia (anatomia, biologia celular, biologia molecular, bioquímica, ecologia, filogenia, fisiologia, genética, morfologia, palinologia, taxonomia), em Português, Espanhol ou Inglês. Trabalhos de revisão também podem ser publicados, a critério do Corpo Editorial, não devendo se restringir a compilações bibliográficas, mas conter análise crítica. As notas científicas devem apresentar avanços técnicos ou científicos relevantes.

O Autor deverá enviar uma carta solicitando a submissão de seu manuscrito, a qual deverá conter a identificação dos autores, título do trabalho e endereço completo do Autor para correspondência. O Autor para Correspondência poderá, justificadamente, sugerir possíveis revisores (com respectivos contatos), assim como solicitar o não envio a outros. Finalmente, o Autor deverá expressar seu acordo de cessão de direitos autorais ao Instituto de Botânica e declarar que o manuscrito não foi publicado, nem total nem parcialmente, e não se encontra submetido a outra Revista.

Na primeira submissão os manuscritos deverão consistir de um único documento em Word (.doc, docx ou .rtf), com tabelas e figuras em baixa resolução (150 dpi) anexadas no final do documento. Essa submissão deve ser feita pelo Sistema de Submissão Eletrônica ScholarOne (<https://mc04.manuscriptcentral.com/hoehnea-scielo>). Aceito para publicação, o Editor-Chefe irá solicitar, em arquivos separados, as tabelas e as ilustrações como imagens em alta resolução (600 dpi).

**Política de Acesso Aberto** - Hoehnea é publicada sob o modelo de acesso aberto e é, portanto, livre para qualquer pessoa ler, fazer download, copiar e divulgar para fins educacionais.

#### Forma e preparação de manuscritos

**Informações Gerais** - Os originais deverão ser enviados ao Editor-Chefe e estar de acordo com as Instruções aos Autores. Trabalhos que não se enquadrem nesses moldes serão imediatamente devolvidos ao(s) autor(es) para reformulação.

Os trabalhos que estejam de acordo com as Instruções aos Autores, serão enviados aos Editores Associados, indicados pelo Editor-Chefe. Em cada caso, o parecer será transmitido anonimamente aos autores. Os trabalhos serão publicados na ordem de aceitação pelo Corpo Editorial, e não de seu recebimento.

Preparo do original - utilizar Word for Windows versão 6.0 ou superior, fonte Times New Roman, tamanho 12, em espaço duplo, alinhando o texto pela margem esquerda, sem justificar. Formatar as páginas para tamanho A4, com margens de 2 cm. Para versões impressas usar papel branco de boa qualidade. As páginas devem ser, obrigatoriamente, numeradas e notas de rodapé evitadas. Não ultrapassar 50 (cinquenta) laudas digitadas, incluindo tabelas e figuras. Nota científica deve limitar-se a cinco laudas.

Adicionar, obrigatoriamente, numeração contínua de linha à margem lateral de cada linha do documento. Os Assessores Científicos e os Editores Associados utilizarão essa numeração para apontar correções/sugestões aos Autores, em arquivos à parte.

*Primeira página* - deve conter o título do artigo em negrito, grafado com maiúsculas e minúsculas; nome completo dos autores (grafados segundo decisão dos autores), com as iniciais maiúsculas e demais minúsculas; nome da instituição, endereço completo dos autores e endereço eletrônico do autor para correspondência (estes devem ser colocados como notas de rodapé, indicados por numerais); título resumido. Indicar no título por numeral sobrescrito se o trabalho faz parte da Tese, Dissertação ou Trabalho de Conclusão de Curso.

Auxílios, bolsas e números de processos de agências financiadoras, quando for o caso, devem constar do item Agradecimentos. Após o manuscrito submetido passar pelo processo de editoração científica, não será possível mudar a lista de autores. Os contatos do Corpo Editorial de **Hoehnea** só serão feitos com o Autor para correspondência.

O artigo deve conter as informações estritamente necessárias para sua compreensão e estar rigorosamente dentro das normas da Revista.

*Segunda página* - deve conter ABSTRACT e RESUMO (ou RESUMEN), precedido pelo título do trabalho na língua correspondente entre parênteses, em parágrafo

único e sem tabulação, com até 150 palavras. Keywords e Palavras-chave (ou Palabras clave), até cinco, separadas por vírgula, sem ponto final, em ordem alfabética. Não utilizar como palavras-chave aquelas que já constam do título.

*Texto* - iniciar em nova página. Os títulos de capítulos devem ser escritos em negrito, com letras maiúsculas e minúsculas, centralizados, com os seguintes tópicos, quando aplicáveis: Introdução, Material e métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Literatura citada. Resultados e Discussão podem ser combinados. Subtítulos desses tópicos deverão ser escritos com fonte Regular com letras maiúsculas e minúsculas e separados do texto correspondente com um hífen. Nomes científicos (categorias abaixo de gêneros) devem ser grafados em itálico.

*Abreviaturas de obras e de nomes de autores de táxons* - devem seguir Brummitt & Powell (1992). Nos cabeçalhos das espécies, em trabalhos taxonômicos, abreviaturas de obras raras devem seguir o Taxonomic Literature (TL-2) e a de periódicos, o *Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum* (B-P-H/S).

*Citação de figuras e tabelas* - devem ser referidas por extenso, numeradas em arábico e na ordem em que aparecem no texto. Em trabalhos de taxonomia, a citação de figuras dos táxons deve ser colocada na linha abaixo do táxon, como no exemplo:

*Bauhinia platypetala* Burch. ex Benth. in Mart, Fl. Bras. 15(2): 198. 1870  
 ≡ *Bauhinia forficata* Link var. *platypetala* (Burch. ex Benth.)  
 Wunderlein, Ann. Missouri Bot. Gard. 60(2): 571. 1973. Tipo: BRASIL. Tocantins:  
 Natividade, s.d., G. Gardner 3118 (síntipo OFX).  
 Figuras 7-8

*Citação de literatura* - usar o sistema autor-data, apenas com as iniciais maiúsculas; quando no mesmo conjunto de citações, seguir ordem cronológica; quando dois autores, ligar os sobrenomes por &; quando mais de dois autores, mencionar o sobrenome do primeiro, seguido da expressão *et al.*; para trabalhos publicados no mesmo ano por um autor ou pela mesma combinação de autores, usar letras logo após o ano de publicação (ex.: 1944a, b, etc.); não utilizar vírgula para separar autor do ano de publicação e sim para separar diferentes citações (ex.: Dyer & Lindsay 1996, Hamilton 1988); citar referências a resultados não publicados da seguinte forma: (M. Capelari, dados não publicados).

*Citação de material de herbário* - detalhar as citações de material de herbário de acordo com o seguinte modelo: BRASIL. São Paulo (grafado com efeito

versaleta): São Paulo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, data de coleta (ex.: 10-IX-1900), coletor e número de coleta (acrônimo do herbário). Quando houver número de coletor, basta citar o acrônimo do herbário; quando não houver, citar o acrônimo do herbário seguido do número de registro no herbário entre parênteses, sem espaço [ex.: (SP250874)]. Quando não houver data utilizar a abreviação s.d.

*Unidades de medida* - utilizar abreviaturas sempre que possível; nas unidades compostas utilizar espaço e não barras para indicar divisão (ex.: mg dia<sup>-1</sup> ao invés de mg/dia, µg L<sup>-1</sup> ao invés de µg/L, deixando um espaço entre o valor e a unidade (ex.: 200 g; 50 m); colocar coordenadas geográficas sem espaçamento entre os números (ex.: 23°46'S e 46°18'W).

Para medida aproximada, usar cerca de (ca. 5 cm); para faixa de variação de medidas não usar ca. (2-5 cm); para forma aproximada, usar ca. (ca. 3 x 5 cm); para temperatura (20 °C), para valor único de percentagem (60%); para faixa de variação de percentagens (30% - 50%).

*Literatura citada* - digitar os autores em negrito, com iniciais maiúsculas e demais minúsculas; seguir ordem alfabética dos autores; para o mesmo autor ou mesma combinação de autores, seguir ordem cronológica; para um conjunto de referências com o mesmo primeiro autor, citar inicialmente os trabalhos do autor sozinho, depois os do autor com apenas um co-autor e, finalmente, do autor com 2 ou mais coautores; citar títulos de periódicos por extenso; evitar citar dissertações e teses; não citar resumos de congressos, monografias de cursos e artigos no prelo. Obedecer aos exemplos a seguir.

Artigos em Anais de Eventos  
Giannotti, E. & Leitão Filho, H.F. 1992. Composição florística do cerrado da Estação Experimental de Itirapina (SP). *In*: R.R. Sharif (ed.). Anais do 8° Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, Campinas, pp. 21-25.

Artigos em periódicos  
Pôrto, K.C., Gradstein, S.R., Yano, O., Germano, S.R. & Costa, D.P. 1999. New an interesting records of Brazilian bryophytes. *Tropical Bryology* 17: 39-45.  
Veasey, E.A. & Martins, P.S. 1991. Variability in seed dormancy and germination potential in *Desmidium* Desv. (Leguminosae). *Revista de Genética* 14: 527-545.

Livros  
Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. 2 ed. New York Botanical Garden, New York.

IPT. 1992. Unidades de conservação e áreas correlatas no Estado de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo.

Capítulos de livros e obras seriadas

Benjamin, L. 1847. Utriculariae. *In*: C.F.P. Martius (ed.). Flora Brasiliensis. Typographia Regia, Monachii, v. 10, pp. 229-256, t. 20-22.

Ettl, H. 1983. Chlorophyta, I. Phytomonadina. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süswasser Flora von Mitteleuropa, Band 9. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1-809.

Heywood, V.H. 1971. The Leguminosae - a systematic review. *In*: J.B. Harbone, D. Boulter & B.L. Turner (eds.). Chemotaxonomy of the Leguminosae. Academic Press, London, pp. 1-29.

Documentos eletrônicos

Poorter, H. 2002. Plant growth and carbon economy. Encyclopedia of Life Sciences. Disponível em <http://www.els.net> (acesso em 20-XI-2004).

Teses ou dissertações

Trufem, S.F.B. 1988. Fungos micorrízicos vesículo-arbusculares da Ilha do Cardoso, SP, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Obras com Coordenador, Editor, Organizador

Mamede, M.C.H., Souza, V.C., Prado, J., Barros, F., Wanderley, M.G.L. & Rando, J.G. (orgs.). 2007. Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo.

Legislação

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2004. Resolução SMA-48, de 21-IX-2004. Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, Poder Executivo, São Paulo, 22-IX-2004. Seção I, v. 114, n. 179, pp. 26-29.

Obras de autores corporativos

ABNT. 2002. NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

Tabelas - utilizar os recursos de criação de tabela do Word for Windows, fazendo cada tabela em página separada; não inserir linhas verticais; usar linhas horizontais apenas para destacar o cabeçalho e para fechar a tabela. Iniciar por "Tabela" e numeração em arábico, na ordem em que aparece no texto, seguidas por legenda breve e objetiva. Evitar abreviaturas (exceto para unidades) mas, se

inevitável, acrescentar seu significado na legenda. Em tabelas que ocupem mais de uma página, acrescentar ao final da tabela "*continua*" e nas páginas seguintes, no canto superior esquerdo "*Tabela 1 (continuação)*", repetindo o cabeçalho, mas não a legenda. Nos manuscritos em Português ou Espanhol, as legendas das tabelas devem ser enviadas na língua original e também em Inglês.

Figuras - na submissão impressa, enviar o original das figuras; colocar cada figura ou conjunto de figuras em páginas separadas, identificadas no verso, a lápis, com o nome do autor; as legendas devem ser colocadas em sequência, em página à parte no final do manuscrito, nunca junto às figuras. Cada figura (foto, desenho, gráfico, mapa ou esquema) deve ser numerada em arábico, na ordem em que aparece no texto; letras minúsculas podem ser usadas para subdividir figuras (observar a cor da figura - para fundo escuro usar letras brancas; para fundo claro usar letras pretas); a colocação do número ou letra na figura deve ser, sempre que possível, no canto inferior direito (utilizar fonte Time New Roman).

Nos gráficos de barra, indicar as convenções das barras na legenda da figura. A altura máxima para uma figura ou grupo de figuras é de 230 mm, incluindo a legenda, podendo ajustar-se à largura de uma ou de duas colunas (81 mm ou 172 mm) e ser proporcional (até duas vezes) à área final da ocupação da figura (a área útil da revista é de 230 mm de altura por 172 mm de largura). Desenhos devem ser originais, feitos com tinta nanquim preta, sobre papel branco de boa qualidade ou vegetal; linhas e letras devem estar nítidas o suficiente para permitirem redução. Fotografias e gráficos são aceitos em branco e preto, e também coloridos. A escala adotada é a métrica, devendo estar graficamente representada no lado esquerdo da figura. Utilizar fonte Times New Roman nas legendas de figuras e de gráficos. Figuras digitalizadas são aceitas, desde que possuam nitidez e sejam enviadas em formato .tif com, pelo menos, 600 dpi de resolução gráfica e, na versão final, não devem ser coladas no MS Word ou no Power Point. Figuras com baixa qualidade gráfica ou fora das proporções não serão aceitas. Nos manuscritos em Português ou Espanhol, as legendas das figuras devem ser enviadas na língua original e também em Inglês.

#### Informações adicionais

No caso de dúvidas quanto às normas, recomenda-se que os autores consultem um artigo recente publicado em **Hoehnea**, na mesma área de conhecimento do manuscrito que estiver preparando. Todos os artigos são revisados

por, no mínimo, dois Assessores Científicos, especialistas na área contemplada pelo manuscrito.

O Editor-Chefe, Editores Associados e Assessores Científicos reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação. No caso de artigos aceitos com modificação, os autores devem responder um a um os comentários dos avaliadores, numa tabela com duas colunas: a da esquerda com o comentário do avaliador, a da direita com a resposta do autor, justificando seu atendimento ou não às sugestões. São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos artigos.

Estas normas estão disponíveis nos sites do Instituto de Botânica (<http://www.ambiente.sp.gov.br/hoehnea/instrucoes-aos-autores/>) e do Portal do SciELO Brazil (<http://www.scielo.br/revistas/hoehnea/pinstruc.htm>)

### **Informações adicionais**

1. A **Revista Hoehnea** publica quatro fascículos a cada ano (março, junho, setembro e dezembro).
2. A **Revista Hoehnea** pode efetuar alterações de formatação e correções gramaticais no manuscrito para ajustá-lo ao padrão editorial e linguístico. As provas finais são enviadas aos autores para a verificação final. Nesta fase, apenas os erros tipográficos e ortográficos podem ser corrigidos.
3. A **Revista Hoehnea** não cobra qualquer tipo de taxas dos autores. Informações adicionais podem ser obtidas por e-mail [hoehneaibt@gmail.com](mailto:hoehneaibt@gmail.com). Para informações sobre um determinado manuscrito, deve-se fornecer o número de submissão.
4. **Política de Plágio:** a Revista Hoehnea não aceita plágio de qualquer forma. Contamos com o auxílio da Equipe Editorial para verificar possíveis más condutas graves. E se informado, ou detectado o plágio, em qualquer fase, será investigado e o manuscrito será retirado imediatamente, com veemente repreensão aos Autores.
5. **Copyright:** ao encaminhar um manuscrito, os autores devem estar cientes de que, se aprovado para publicação, o *copyright* do artigo deverá ser concedido exclusivamente para a Revista Hoehnea.

### **Envio de manuscritos**

Os manuscritos deverão consistir de um único documento (doc ou rtf), com tabelas e figuras em baixa resolução (150 dpi) anexados no final do documento e três cópias impressas devendo ser enviados para:

**Hoehnea** – Editor Responsável, Instituto de Botânica, Caixa Postal 68041, 04045-972, São Paulo, SP, Brasil

Ou a versão digital para: [hoehneaibt@yahoo.com](mailto:hoehneaibt@yahoo.com)

Após revisão, uma vez aceito para publicação, o editor irá solicitar as tabelas e as ilustrações originais em alta resolução. A altura máxima para figura ou grupo de figuras na impressão é de 230 mm, incluindo a legenda, podendo ajustar-se à largura de uma ou de duas colunas (81 mm ou 172 mm) e ser proporcional (até duas vezes) à área final da ocupação da figura (a área útil da revista é de 230 mm de altura por 172 mm de largura). Os desenhos devem ser originais, feitos com tinta nanquim preta, sobre papel branco de boa qualidade ou vegetal; linhas e letras devem estar nítidas, permitindo sua redução.

Fotografias e gráficos são aceitos em branco e preto, e quando coloridos, devem ser custeados pelo autor. A escala adotada é a métrica, devendo estar graficamente representada no lado esquerdo da figura. Utilizar fonte Times New Roman nas legendas de figuras e gráficos. Aceitam-se figuras digitalizadas, desde que possuam nitidez e sejam enviadas em formato .tif com, pelo menos 600 dpi de resolução gráfica, e não devem ser colocadas no MS Word ou no Power Point.

## APÊNDICE E

### Normas de submissão do periódico *Scientia Forestalis*

#### Diretrizes para Autores

A revista **Scientia Forestalis** publica artigos científicos originais e inéditos relacionados com aspectos biológicos, ecológicos, econômicos e sociais do manejo, produção e uso de florestas e seus recursos naturais.

Os manuscritos submetidos devem apresentar mérito científico, ou seja, contribuir para o avanço do conhecimento científico, e não podem ter sido publicados ou encaminhados simultaneamente para outros periódicos.

O conteúdo e as opiniões apresentadas nos trabalhos publicados não são de responsabilidade desta revista e não representam necessariamente as opiniões do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), sendo o conteúdo de responsabilidade do autor.

Serão aceitos manuscritos em Português, Inglês e Espanhol. Textos em Inglês e espanhol passarão por avaliação do revisor de idioma, e estará sujeito à recusa ou devolução para readequação gramatical. Caso seja de interesse do autor, a revista poderá indicar revisores de idioma.

A comissão editorial da revista *Scientia Forestalis* informa que, a taxa de publicação de artigos é de R\$ 400,00 para pagamentos no Brasil e US\$ 180.00 para pagamentos internacionais.

A cobrança será aplicada após o comunicado de aceitação do artigo. Tal medida já se aplica às submissões que se encontram em análise. Não haverá nenhuma cobrança durante o processo de submissão do manuscrito e avaliação pelos pares.

As submissões devem ser realizadas através do Sistema Eletrônico de Revista IPEF, disponível no endereço <http://editora.ipef.br/ojs>.

Forma de apresentação.

1. Serão aceitos textos apenas em formatos compatíveis ao Microsoft Word
2. O texto deve conter no máximo 25 páginas numeradas, escritas em espaço duplo lauda em papel tamanho carta, utilizando a fonte Arial tamanho 12 pontos;
3. Abreviações devem ser usadas em apenas uma forma. Uma vez que uma abreviação é usada no texto, ela deve seguir o mesmo padrão para todo o manuscrito e também nas figuras e tabelas;
4. As figuras e tabelas devem ser apresentadas no final do texto, com as legendas em português e inglês e a sua localização aproximada deve ser indicada no texto com uma chamada entre dois parágrafos. Exemplo: Entra a Figura 2; Entra a Tabela 4;
5. As fotos devem ser enviadas em formato JPEG com, no mínimo 300 dpi de resolução e no máximo 20 cm de largura;
6. Os gráficos devem ser enviados no Microsoft Excel ou no formato de fotos, conforme comentado no item anterior;
7. As tabelas devem estar digitadas e não serão aceitas em formato de imagem
8. A primeira página deve conter: título em português e inglês
9. As referências bibliográficas e citações devem estar de acordo com as normas da ABNT NBR6023:2002 e NBR 10520:2002
10. Não são aceitas notas de rodapé

**Sequência de apresentação:**

1. Título em português e inglês;
2. Resumo em português e inglês: o resumo deve conter os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões;
3. Palavras-chave em português e inglês;
4. Introdução, incluindo a revisão de literatura;

5. Material e métodos;

6. Resultados e discussão;

7. Conclusão

8. Referências bibliográficas

### **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, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, ou RTF.
3. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
4. Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.
5. Todos os autores e co autores estão cientes e autorizam a submissão do manuscrito de acordo com a declaração de direito autoral utilizada pela revista.

### **Declaração de Direito Autoral**

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a. Autores mantém os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

- b. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- c. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal).

### **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 a terceiros.

## APÊNDICE F

### **Normas de submissão do periódico Educação Ambiental em Ação**

Como publicar - Normas de publicação na Educação Ambiental em Ação Normas atualizadas em 19 de Julho de 2017.

Aos interessados em colaborar com esta publicação enviando contribuições, esclarecemos que a revista eletrônica Educação Ambiental em Ação nasceu a partir do Grupo de Educação Ambiental da Internet – GEAI, em 2002. A revista é editada trimestralmente e é mantida pelo esforço voluntário de cada membro da equipe, não tendo uma instituição mantenedora e financiadora. Para atender à demanda por trabalhos e poder continuar esta ação independente, a partir de 2015 optamos por adotar uma política de cobrança para submissão de manuscritos. Esta publicação é feita com os recursos da internet e não possui versão impressa. Todos os volumes anteriores estão à disposição no ambiente virtual.

A revista pretende ser um instrumento para divulgar, difundir e incentivar ações de Educação Ambiental integradas e conscientizadoras em todos os espaços sociais que estejam dentro dos eixos temáticos descritos adiante. Pretende mostrar o que muitas pessoas, de diferentes Estados do Brasil, e alguns estrangeiros, pensam e fazem para a consolidação da Educação Ambiental. Por fim, pretende ser um jardim de ideias, um solo fértil onde germinam sementes de conscientização, ação, reflexão, tolerância e confiança na construção de um mundo melhor.

## **Como submeter um manuscrito**

Manuscritos devem ser submetidos através do nosso sistema: <http://www.revistaea.org/ss.php>. Recebemos manuscritos em fluxo contínuo (manuscritos podem ser submetidos a qualquer momento). O tempo entre a submissão e a publicação do manuscrito na revista, caso aceito, será de no máximo 6 meses. Antes de realizar uma submissão, certifique-se de o manuscrito foi cuidadosamente revisado e adequado a estas normas. Taxa de submissão: R\$ 150 (a partir de 30/Julho/2017).

Esta é uma taxa de submissão, portanto não será restituída caso o manuscrito seja recusado, e o pagamento da taxa não garante o aceite do manuscrito. Após a submissão do manuscrito e pagamento da taxa, o manuscrito será revisado e poderá ser aceito, rejeitado, ou ao autor correspondente poderão ser solicitadas alterações ao manuscrito. Durante o processo de publicação, o autor correspondente receberá mensagens automáticas por email do nosso sistema quando houver alguma mudança no status da submissão, ou quando alguma ação do autor for necessária.

### **1.1 Casos de isenção de taxa de submissão**

Exceção será feita a (A) estudantes e/ou gestores de diferentes áreas que realizam práticas de EA em diferentes contextos (comunidades, instituições, empresas) que queiram compartilhar experiências de Educação Ambiental (EA); bem como (B) relatos de professores que querem compartilhar suas ideias de EA. Para esses casos, foi aberta na revista a seção “Relatos de Experiências”. Para submeter o relato, o autor opta por enviar o manuscrito para a seção “Relatos de

Experiências”, sendo que a taxa não será cobrada, porém o manuscrito será rejeitado caso o autor não se enquadrar em (A) ou (B) acima.

## **2 Determinações gerais**

### 2.1 Língua.

Serão aceitos somente trabalhos para publicação em português.

### 2.2 Eixos temáticos

A revista publica trabalhos que estejam relacionados com os eixos temáticos a seguir: Eixo temático Seção da revista em que o manuscrito será publicado  
Diversidade da Educação Ambiental Artigos Educação Ambiental em Diferentes Contextos Educação Ambiental e Cidadania Sensibilização e Educação Ambiental Reflexões para Conscientização Relatos de experiências de Educação Ambiental Relatos de Experiências } Caso o autor esteja em dúvida quanto a adequação de seu manuscrito a algum dos eixos temáticos, é possível entrar em contato diretamente com o corpo editorial da revista através do link “Contato” localizado no topo da página em <http://www.revistaeea.org>, a fim de realizar uma verificação preliminar, antes de submeter o manuscrito e pagar a taxa de submissão.

### 2.3 Responsabilidade pelo conteúdo.

Os autores são os únicos responsáveis pelas ideias expostas em seus trabalhos, como também pela responsabilidade técnica e veracidade das informações, dados etc, apresentados. Os editores não se responsabilizam pelo conteúdo dos textos publicados. 2.4 Plágio. Em caso de verificação de plágio ou

auto-plágio posterior à publicação, evidenciado por editores ou por denúncia, o artigo será retirado da revista imediatamente.

### 2.5 Direitos autorais.

Os autores estarão cedendo os direitos autorais à revista, sem quaisquer ônus para esta, considerando seu caráter de fins não lucrativos.

### 2.6 Alterações posteriores à publicação.

Não serão feitas alterações em artigos publicados na revista, como por exemplo: trocar e-mails, corrigir nomes, alterar texto, etc. O artigo enviado será publicado de forma definitiva.

## 3 Normas de Formatação

3.1 Formatos de arquivos aceitos: DOC (Word 2003-), DOCX (Word 2007+), RTF, ODT (OpenOffice/LibreOffice). 3.2 Dimensões máximas O manuscrito deverá ter no máximo 50000 palavras. O tamanho máximo do arquivo é 8 MB (megabytes).

} Caso o tamanho do seu arquivo ultrapasse 8 MB, uma causa frequente é o tamanho excessivo de figuras, e nesse caso recomendamos reduzir as figuras para a largura máxima de 1024 pixels.

### 3.2 Organização do texto

O manuscrito deve ser organizado da seguinte maneira: • Título; • Informações sobre os autores: título acadêmico, nome, afiliação (obrigatórios); e-mail, endereços para correspondência, telefone (opcionais); • Resumo (“abstract”); •

Texto principal; • Referências bibliográficas. 3.3 Formatação do texto Para o corpo principal do texto, as seguintes regras de formatação devem ser adotadas:

1. Utilizar fonte Arial, tamanho 12.

2. Utilizar espaçamento de parágrafo simples. A revista possui certa flexibilidade quanto à formatação de elementos como legendas de figuras, tabelas e outros. Porém, é de responsabilidade dos autores manter boas práticas de formatação, especialmente consistência ao longo do documento, ou seja, quaisquer padrões de formatação adotados deverão ser mantidos ao longo de todo o documento. Por “padrões de formatação” entende-se: • estilos de letras (efeito, tamanho etc.); • estilos de parágrafos (alinhamento, espaçamento entre linhas, recuo, espaço antes e depois etc.)

#### 3.4 Notas de rodapé

Não são permitidas notas de rodapé.

#### 3.5 Figuras

3.5.1 Figuras devem ser inseridas no documento em forma de imagem (por exemplo, a partir de arquivos GIF, JPG, PNG). Imagens devem ter no máximo 1024 pixels de largura.

3.5.2 Cada figura deve ser mencionada pelo menos uma vez no texto. Figuras devem ter uma legenda abaixo, explicando a figura detalhadamente, sem que o leitor tenha que remeter ao texto principal para entender do que se trata a figura.

3.5.3 É proibida a utilização de recursos de desenho dentro do Word (i.e., caixas de texto, linhas, setas etc), pois o documento será convertido para HTML para publicação, e figuras compostas utilizando recursos de desenho não são convertidas corretamente. } Em caso da necessidade de se utilizar recursos de desenho (e.g., caixas de texto, linhas, ou qualquer objeto gráfico), sugere-se: 1. criar a figura em um outro programa (por exemplo, PowerPoint ou Photoshop); 2. salvá-la como imagem. Recomenda-se utilizar o formato JPG para fotos e PNG para desenhos e diagramas; 3. Inserir a imagem no manuscrito.

3.6 Referências bibliográficas A revista é flexível quanto às normas para referências bibliográficas a serem adotadas pelos autores. Porém, o padrão adotado deve ser claro e mantido ao longo do texto. No entanto, recomenda-se adoção das normas ABNT. Diante do exposto, não nos responsabilizaremos por assuntos que não estejam descritos nestas normas. Atenciosamente, Berenice Adams, Júlio Trevisan e Sandra Barbosa Editores responsáveis e equipe da Educação Ambiental em Ação.



*Ancora*

## ANEXO A

### QUESTIONÁRIO SOBRE OS USOS ECONÔMICOS DAS ESPÉCIES DE PLANTAS AMOSTRADAS NA FITOSSOCIOLOGIA

**PROJETO DE PESQUISA:** FITOSSOCIOLOGIA E USO DE ESPÉCIES VEGETAIS EM ÁREAS DE CERRADO RUPESTRE SOB INFLUÊNCIA DO CÂNION DO POTI, CASTELO DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL.

**Nº DO QUESTIONÁRIO:** \_\_\_\_\_ **DATA:** \_\_\_\_\_  
**ENDEREÇO** \_\_\_\_\_

**NOME DO ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**IDADE:** \_\_\_\_\_ **ESCOLARIDADE:** \_\_\_\_\_  
**PROFISSÃO:** \_\_\_\_\_ **TEMPO NA PROFISSÃO** \_\_\_\_\_

**ESTADO CIVIL:** \_\_\_\_\_

**TEMPO DE MORADIA NO LOCAL:** \_\_\_\_\_

**TELEFONE:** \_\_\_\_\_

Nome científico:	Nome vulgar: Outros:
<b>Categorias de usos econômicos</b>	
<input type="checkbox"/> <b>MEDICINAL</b> *Indicações: *Parte usada: folha ( ) flor ( ) fruto ( ) casca e/ou entrecasca ( ) látex ( ) toda a planta ( ) outro ( ) *Frequência de uso: *Quantidade usada: *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( ) *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( ) <input type="checkbox"/> <b>ALIMENTAÇÃO HUMANA</b> *Parte usada: folha ( ) flor ( ) fruto ( ) raiz ( ) casca ( ) caule ( ) toda a planta ( ) outro ( )	*Tamanho usado da planta: *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( ) *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( ) <input type="checkbox"/> <b>PRODUÇÃO DE ENERGIA</b> *Parte usada: ( ) madeira ( ) fruto ( ) outro *Quantidade: *Utilização: carvão ( ) lenha ( ) *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( ) *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( ) <input type="checkbox"/> <b>ORNAMENTAL</b> *Parte usada: ( ) madeira ( ) fruto ( ) outro

<p>*Modo de consumo:  *Quantidade coletada:  *Quantidade usada:  *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( )  *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( )  ( ) FORRAGEIRA  *Parte usada: folha ( ) fruto ( ) raiz ( ) casca ( ) toda a planta ( ) outro ( )  *Estado para uso: seca ( ) verde ( )  *Forma (s) de uso (s): _____  *Aplicabilidade: ( ) somente no pasto ( ) faz reserva  *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( )  *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( )  ( ) MADEIREIRO  *Aplicabilidade: ( ) cerca ( ) teto de casa ( ) fabricação de móveis ( ) outros</p>	<p>*Utilização:  *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( )  *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( )  ( ) OUTROS  *Parte usada: folha ( ) flor ( ) fruto ( ) raiz ( ) casca ( ) caule ( ) toda a planta ( ) outro ( )  *Modo de uso:  *Quantidade coletada:  *Quantidade usada:  *Há cultivo da planta para esse fim: sim ( ) não ( )  *Há comercialização da planta: sim ( ) não ( )</p>
Dimensão Afetiva	Dimensão Simbólica
Sentimento de felicidade total	Lembranças boas da infância
Autoestima elevada	Lembrança de familiares
Sentimentos de gratidão	Lembranças boas
Estado de humor geral	Lembranças ruins
Melhora da saúde global	Não gosta do local
Sentimentos de não solidão	
Satisfação com a vida em geral	
Sentimento de depressão	

## ANEXO B

**Resumo Apresentado no XI Encontro Nordestino de Etnobiologia e Etnoecologia**



**ÁREA:** ETNOBIOLOGIA

**CATEGORY:** ETHNOBOTANIC

**LÍNGUA:** Português

**LANGUAGE:** Brazilian Portuguese

**UM CERRADO RUPESTRE QUE EDIFICA: ESPÉCIES MADEIREIRAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CASTELO DO PIAUÍ, NORDESTE DO BRASIL**

**Beatriz da Silva Rodrigues<sup>1</sup>, Tony César de Sousa Oliveira<sup>2,\*</sup>, Vanessa Fernanda da Silva Sousa<sup>2</sup>, Arianny Bélis da Silva<sup>3</sup>, Ruth Raquel Soares de Farias<sup>4</sup>, Ivanilza Moreira de Andrade<sup>5</sup>  
Antônio Aberto Jorge Farias Castro<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portela (CMPP), Teresina – PI; <sup>2</sup>Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portela (CMPP), Teresina – PI; <sup>3</sup>Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portela (CMPP), Teresina – PI; <sup>4</sup>Laboratório de Fitossociologia, <sup>5</sup> Professor do Departamento de Ciências do Mar da UFPI, CMRV <sup>6</sup> Professor do Departamento de Biologia da UFPI, CMPP; \*Autor para correspondência, e-mail: tonycsoliveira@hotmail.com.br

A biodiversidade é fonte de imenso potencial de uso econômico. No final do século XIX e início do século XX, a utilização desses recursos alavancou o desenvolvimento do país, em um processo baseado no uso desses recursos com objetivo de fornecer matéria-prima para construções e geração de renda com a venda de madeira. Apesar dessa riqueza e do potencial que ela representa, a biodiversidade brasileira é ainda pouco conhecida e sua utilização tem sido muito negligenciada, principalmente na potencialidade de espécies das consideradas matas secas, que inclui o cerrado. Portanto o trabalho objetivou conhecer as espécies de cerrado rupestre de baixa altitude, utilizadas por uma comunidade rural na construção civil. Antes da realização da pesquisa, houve a liberação do comitê de ética da UFPI-CMPP (CAAE 66578317.4.0000.5214). Os dados foram levantados entre março a julho de 2017 na comunidade Lagoa de Barro, município de Castelo do Piauí. A coleta ocorreu através de questionário semiestruturado. O índice do Valor de Uso (VU) foi utilizado para determinar a importância relativa das espécies. Para analisar o potencial de uso, cada espécie foi distribuída em categorias de utilidade madeireira. Foram entrevistados 18 moradores, que indicaram

17 espécies utilizadas na construção civil. As espécies com maiores valores de uso foram: *Aspidosperma multiflorum* A. DC. Com VU de 0,72 e *Simarouba versicolor* A.St.-Hil, *Platymenia reticulata* Benth, *Hymenaea tigonocarpa* Mart. ex Hayne, *Handroanthus* (Vahl) S.Grose, *Bowdichia virgilioides* Kunth, todos com VU de 0,56. A principal utilização dessas espécies é para construção de cercas (estacas) e de telhados (caibros e ripas). *S. versicolor* foi indicada como útil para a fabricação de portas e janelas. Apesar do cerrado rupestre de baixa altitude apresentar uma fisionomia de porte médio e pouca diversidade, o estudo mostrou que ele possui muitas espécies uteis na construção civil, na comunidade estudada. Sugere-se que em futuras estratégias de conservação as espécies mais utilizadas pela comunidade sejam prioridades.

**Palavras-chave:** Cerrado, diversidade, uso.

**Suporte financeiro:** CAPES

## ANEXO C

**Resumo Apresentado no XI Encontro Nordestino de Etnobiologia e Etnoecologia**



**ÁREA:** ETNOBIOLOGIA

**CATEGORY:** ETHNOBOTANIC

**LÍNGUA:** Português

**LANGUAGE:** Brazilian Portuguese

**CHÁS DO CERRADO: ESPÉCIES MEDICINAIS UTILIZADAS PARA CHÁ EM DE UMA COMUNIDADE NA REGIÃO SETENTRIONAL DO ESTADO DO PIAUÍ**

**Arianny Bélis da Silva<sup>1</sup>, Tony César de Sousa Oliveira<sup>2,\*</sup>, Vanessa Fernanda da Silva Sousa<sup>2</sup>, Beatriz da Silva Rodrigues<sup>3</sup>, Ruth Raquel Soares de Farias<sup>4</sup>, Ivanilza Moreira de Andrade<sup>5</sup> Antônio Aberto Jorge Farias Castro<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portela (CMPP), Teresina – PI ; <sup>2</sup>Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portela (CMPP), Teresina – PI; <sup>3</sup> Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Petrônio Portela (CMPP), Teresina – PI; <sup>4</sup>Laboratório de Fitossociologia <sup>5</sup> Professora do Departamento de Ciências do Mar da UFPI, CMRV <sup>6</sup> Professor do Departamento de Biologia da UFPI, CMPP; \*Autor para correspondência, e-mail: [tonycsoliveira@hotmail.com.br](mailto:tonycsoliveira@hotmail.com.br)

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e possui uma ampla diversidade florística, incluindo espécies com propriedades medicinais. Em estudos etnobotânicos no Brasil, o chá é a principal forma de uso dessas espécies no tratamento terapêutico comunidades locais. Baseado nisso, objetivou-se neste estudo identificar as espécies vegetais com potencial medicinal e suas formas de preparo por uma comunidade na parte setentrional do estado do Piauí. O estudo foi realizado no povoado Lagoa de Barro, Castelo do Piauí – PI. A coleta aconteceu mediante um questionário semiestruturado. O índice do Valor de Uso (VU) foi utilizado para determinar a importância relativa das espécies. Foram

analisadas também a forma como as espécies são manuseadas pela população no preparo dos chás. O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética da UFPI-CMPP (CAAE 66578317.4.0000.5214). Os 18 entrevistados indicaram oito espécies com propriedades medicinais utilizadas para chás, são elas: *Terminalia fagifolia* Mart (VU 0.83), *Krameria tomentosa* A.St.-Hil (VU 0.66), *Myracrodruon urundeuva* Allemão(VU 0.66), *Copaifera elliptica* Mart (VU 0.5), *Combretum mellifluum* Eichler (VU 0.5), *Hymenaea tigonocarpa* Mart. ex Hayne (VU 0.33), *Psidium myrsinites* DC (VU 0.16) e *Bowdichia virgilioides* Kunth (VU 0.16). As formas de preparo dos chás utilizadas foram, decocção (59 citações) e a infusão (32 citações). Quanto às partes das plantas mais utilizadas pela comunidade, destacam-se as folhas com 62 citações, também utilizam-se raízes (25 citações), cascas (15 citações) e entrecascas (2 citações). Entende-se, que o amplo conhecimento sobre as plantas utilizadas pelos moradores dessa comunidade dar-se através da necessidade de uma medicina alternativa, talvez pela falta de recursos e acessibilidade ao Sistema Básico de Saúde e também à propagação do conhecimento entre a família e comunidade. Estudos podem ser desenvolvidos com essa população na perspectiva conservacionista dessas espécies medicinais.

**Palavras-chave:** Cerrado, conhecimento, medicina popular.

**Suporte financeiro:** CAPES

## ANEXO D

### IMAGENS DA ÁREA DE ESTUDO, CASTELO DO PIAUÍ, PIAUÍ, BRASIL

Figura 1. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.



Fonte: Autores (2018)

Figura 2. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.



Fonte: Autores (2018)

Figura 3. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.



Fonte: Autores (2018)

Figura 4. Fisionomia de cerrado rupestre de baixa altitude da área de estudo, município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil.



Fonte: Autores (2018)