



**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**

DARLANE FREITAS MORAIS DA SILVA

**DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO, FITOSSOCIOLÓGICO E USOS ECONÔMICOS DE
UMA ÁREA DE CERRADO ECOTONAL DA PLANÍCIE LITORÂNEA DO PIAUÍ**

TERESINA

2017

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)

DARLANE FREITAS MORAIS DA SILVA

**DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO, FITOSSOCIOLÓGICO E USOS ECONÔMICOS DE
UMA ÁREA DE CERRADO ECOTONAL DA PLANÍCIE LITORÂNEA DO PIAUÍ**

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: Prof. Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro

Co-Orientador: Prof. Dr. Néilson Leal Alencar

TERESINA/PI

2017

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

- S586d Silva, Darlane Freitas Moraes da.
Diagnóstico florístico, fitossociológico e usos econômicos de uma
área de cerrado ecotonal da planície litorânea do Piauí / Darlane
Freitas Moraes da Silva. -- 2017.
103 f. : il.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa
Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
(PRODEMA/UFPI/ TROPEN), Teresina, 2017.
“Orientação: Prof. Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro.”
“Co-orientação: Prof. Dr. Néilson Leal Alencar.”
1. Flora – Cerrados (PI). 2. Fitossociologia. 3. Tensão ecológica.
4. Conservação. I. Título.

CDD 581.748 098 122

DARLANE FREITAS MORAIS DA SILVA

**DIAGNÓSTICO FLORÍSTICO, FITOSSOCIOLÓGICO E USOS ECONÔMICOS DO
CERRADO ECOTONAL DA PLANÍCIE LITORÂNEA DO PIAUÍ**

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.

Aprovada em: 17 de março de 2017

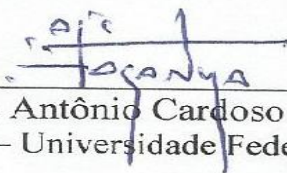
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro
(Orientador)



Profa. Dra. Maria Edileide Alencar Oliveira
(Membro Externo – IFPI)



Prof. Dr. Antônio Cardoso Façanha
(Membro Interno – Universidade Federal do Piauí-UFPI)

Ao meu bondoso Deus, familiares e amigos.

DEDICO

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito, debaixo do céu”.

Ec 3:1

AGRADECIMENTOS

A Deus sustentáculo da vida, por me fazer uma pessoa abençoada, pela iluminação em mais um desafio, e por colocar em meu caminho pessoas que me motivaram para conclusão deste trabalho.

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

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

Ao Professor Dr. Antônio Alberto Jorge Farias Castro, pela orientação, paciência, confiança e pelos momentos que engrandeceram a minha vida profissional.

Ao professor Dr. Néelson Leal Alencar, pela ajuda concedida para conclusão deste trabalho.

Às Professoras Dra. Gardene Maria de Sousa e Dra. Roseli Farias Melo de Barros, por me guiarem pelo caminho das flores.

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

Aos meus pais, Maria José Morais da Silva e Pedro Freitas Silva (*in memoriam*) por sempre estarem ao meu lado, pelo apoio irrestrito, carinho incondicional e aos meus irmãos, Francisco Ronan Morais Freitas e Hudson Morais Freitas pelo incentivo e torcida para que tudo desse certo, AMO MUITO VOCÊS!

A todos os amigos da turma de mestrado (2015-2017) e turma de doutorado (2015-2019) pela convivência alegre e tranquila.

Aos funcionários do TROPEN, Senhora Maridete Alcobaça, Senhores João Batista Araújo, Raimundo Oliveira e José Santana da Rocha.

Aos professores da banca examinadora, pelas contribuições neste trabalho.

À bióloga Roseana de Araújo Galeno, pela solicitude, orientação e indicação da área de estudo da dissertação.

Ao ambientalista Senhor Prentice Borges, pelas conversas, concessão da área de estudo e por toda ajuda concedida durante a pesquisa.

Ao empresário Gil Borges, pelas informações, gentileza em mostrar sua fazenda em Caxingó/PI e dividir conosco suas experiências como ambientalista.

A toda comunidade Pé-do-Morro, município de Buriti dos Lopes, nas pessoas de seu Ribamar, Marcinho e Dona Izaura que gentilmente me acolheram na comunidade.

Ao Raimundo Nonato Ramos pela ajuda, amizade, conselhos e confecções dos mapas da dissertação.

Ao Jeferson Lucas Matias Sousa, pela amizade construída no mestrado e momentos de descontração durante a pesquisa.

A Ruth Raquel Soares de Farias, pela orientação, leitura dos artigos da dissertação, ensinamentos sobre florística e fitossociologia, além de toda amizade compartilhada durante as fases dessa pesquisa.

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).

A Artemisa Borges, que gentilmente ajudou na construção e análise dos dendrogramas.

Ao Herbesson Sales de Sousa, pelos conselhos, orientação e ajuda com os dados do Programa Mata Nativa.

Aos professores e estagiários do laboratório de solos (LASO) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da (UFPI) pela análise do solo da pesquisa.

Ao pesquisador Aderson Soares de Andrade Júnior pela disponibilização do Atlas Climatológico do Estado do Piauí.

Ao herbário TEPB, técnico José Carlos Oliveira Abreu e estagiária Adriele que gentilmente ajudaram na incorporação do material testemunho dessa pesquisa.

Ao setor de transportes na pessoa do Senhor Luís e a todos os motoristas que me acompanharam nas viagens durante a pesquisa.

Aos especialistas que contribuíram na identificação botânica: Angela Maria Studart da Fonseca Vaz e Marccus Vinícius Alves.

Aos professores e gestores da Unidade Escolar José Waquin, pelo incentivo e compreensão, vocês são nota 1.000!

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para essa conquista.

MEU MUITO OBRIGADA!

RESUMO

Os cerrados ecotonais da região setentrional do Piauí formam um complexo vegetacional heterogêneo, que apresenta uma significativa riqueza florística. Objetivou-se no presente estudo, contribuir com conhecimentos sobre a flora, a estrutura da vegetação e a utilização econômica das espécies pela comunidade do entorno, promovendo uma atividade de interação socioambiental para despertar a importância desse remanescente de cerrado ecotonal. A pesquisa foi desenvolvida em uma área de cerrado ecotonal localizada na fazenda Mucambo Velho, adjacente à comunidade Pé-do-Morro, município de Buriti dos Lopes, PI. O Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM) foi utilizado na amostragem da vegetação, sendo realizadas excursões ao campo para coleta de material botânico, que se encontra depositado nos acervos dos herbários TEPB da (UFPI) e UFP da (UFPE). Comparações de similaridades florísticas foram realizadas com outros levantamentos de áreas ecotonais da parte setentrional do Piauí, incorporados no banco de dados do FLORACENE, sendo realizadas também análises de solo e balanço hídrico climatológico. Entrevistas com a comunidade do entorno do cerrado ecotonal foram realizadas, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFPI, sendo diagnosticado os usos econômicos dos recursos vegetais e também a hipótese da aparência ecológica foi testada. Após o estudo foi desenvolvido o retorno da pesquisa na comunidade, através de um curso para promover a interação dos moradores e com o meio ambiente da região. No levantamento florístico amostrou-se 98 espécies, distribuídas em 85 gêneros e 35 famílias. O levantamento fitossociológico apresentou-se composta por 32 espécies, 29 gêneros e 15 famílias. A diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J') foram respectivamente 2,25 nats.ind⁻¹ e 0,65. As relações de similaridade florística apresentaram semelhanças com os levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior, PI. Em relação aos usos econômicos das espécies, a categoria madeireira foi a que mais se destacou, com a hipótese da aparência ecológica demonstrando uma relação positiva e significativa entre o uso e alguns parâmetros fitossociológicos. A vegetação dos cerrados ecotonais possuem uma flora diversificada, com padrão de manchas em mosaico, semelhante ao padrão (arranjo) de outras vegetações (ou manchas de vegetação) de outras áreas de tensão ecológica da parte setentrional do Piauí, sendo o conjunto de informações obtidas no presente estudo importantes para o planejamento da conservação e uso sustentável desses remanescentes.

Palavras-chave: Flora, Tensão ecológica, Aparência ecológica, Conservação.

ABSTRACT

The cerrado ecotonalis of the northern region of Piauí form a heterogeneous vegetative complex, which presents a significant floristic richness. The objective of this study was to contribute knowledge about the flora, vegetation structure and economic uses of the species by residents of the surrounding community, promoting environmental awareness about the importance of this ecotonal remnant. The research was carried out in an ecotonal cerrado area located on the Mucambo Velho farm, adjacent to the Pé-do-Morro community, in the municipality of Buriti dos Lopes, PI. The Minimum Phytosociological Assessment Protocol (PAFM) was used in the vegetation sampling, and field trips were carried out to collect botanical material, which is deposited in the collections of the TEPB herbaria (UFPI) and UFP (UFPE). Comparisons of floristic similarities were carried out with other surveys of ecotonal areas of the northern part of Piauí, incorporated in the FLORACENE database, being also performed soil analysis and climatological water balance. Interviews with the community around ecotonal cerrado were carried out, with the approval of the Research Ethics Committee (CEP) of the UFPI, being diagnosed the economic uses of plant resources and also the hypothesis of ecological appearance was tested. After these steps, the return of the research to the community was developed, through a course to promote environmental awareness. In the floristic survey we sampled 98 species, distributed in 85 genera and 35 families. The phytosociological structure was composed of 32 species, 29 genera and 15 families. The diversity of Shannon (H') and the Pielou equability (J') were respectively $2.25 \text{ nats.ind}^{-1}$ and 0.65. The relationships of floristic similarity presented similarities with the surveys carried out in the Vegetative Complex of Campo Maior, PI. In relation to the economic uses of the species, the wood category was the one that stood out the most, with the hypothesis of the ecological appearance showing a positive and significant relationship between the use and some phytosociological parameters. The vegetation of the ecotonal savannas has a diverse flora with mosaic patches, similar to the other areas of ecological tension in the northern part of Piauí, and the information obtained in the present study is important for the conservation and sustainable use of these areas remaining.

Key words: Flora, Ecological Tension, Ecological Appearance, Conservation.

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
	REVISÃO DE LITERATURA	
Figura 1	Mapa da vegetação do estado do Piauí.....	17
ARTIGO 1	COMPOSIÇÃO E COMPARAÇÃO FLORÍSTICA DE UMA ÁREA DE CERRADO ECOTONAL DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ	
Figura 1	Localização da área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	49
Figura 2	Fisionomia ecotonal da área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	49
Figura 3	Famílias mais representativas em relação ao número de espécies na fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil..	50
Figura 4	Balanço hídrico climatológico, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	50
Figura 5	Dendrogramas de similaridade obtido por uma matriz de presença/ausência, das espécies presentes em seis levantamentos florísticos de áreas de transição na região setentrional do Piauí, utilizando o método de UPGMA.....	51
ARTIGO 2	DIAGNÓSTICO FITOSSOCIOLÓGICO E USO DA VEGETAÇÃO DE UM CERRADO ECOTONAL DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ	
Figura 1	Mapa de localização da área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	70
Figura 2	Localização das parcelas na área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	70
Figura 3	Famílias representativas em número de indivíduos na área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	71
Figura 4	Curva coletora espécie/área na ordem direta e inversa obtida para a área do cerrado ecotonal estudado, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	71
Figura 5	Relação das dez espécies com maior Valor de Importância (VI) da área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	72

Figura 6	Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro da área de estudo, a intervalo fixo de 3cm, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	72
Figura 7	Distribuição do número de indivíduos por classes de altura da área de estudo, a intervalo fixo de 1m, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	73
Figura 8	Dendrogramas de similaridade obtido por uma matriz de presença/ausência, das espécies presentes em nove levantamentos fitossociológicos de áreas transicionais da região setentrional do Piauí.....	73
Figura 9	Balanco hídrico climatológico, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	74
Figura 10	Categorias de usos econômicos das espécies do levantamento fitossociológico citadas pelos informantes da entrevista, comunidade Pé-do-Morro, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	74
ARTIGO 3	INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM UMA COMUNIDADE DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ	
Figura 1	Momento inicial do curso de educação ambiental, comunidade Pé-do-Morro, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	79
Figura 2	Atividades do curso desenvolvido na comunidade Pé-do-Morro, município de Buriti dos Lopes-PI. A, B, C, D e E. Explicações sobre a produção e manejo de adubo orgânico para produção de mudas de plantas. F e G. Distribuição de mudas de plantas para os participantes da oficina. H e I. Plantio de mudas na comunidade.....	80

LISTA DE TABELAS

	Pág.
ARTIGO 1 COMPOSIÇÃO E COMPARAÇÃO FLORÍSTICA DE UMA ÁREA DE CERRADO ECOTONAL DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ	
Tabela 1 Lista das famílias e espécies levantadas no cerrado ecotonal, Buriti dos Lopes-PI, com respectivos nomes vulgares, hábitos e número de registro no herbário TEPB/UFPI.....	51
Tabela 2 Média das variáveis do solo da área estudada, Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	58
ARTIGO 2 DIAGNÓSTICO FITOSSOCIOLÓGICO E USO DA VEGETAÇÃO DE UM CERRADO ECOTONAL DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ	
Tabela 1 Lista das espécies arbustivo-arbóreas e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do valor de importância (VI) no cerrado ecotonal, Buriti dos Lopes, Piauí.....	75
Tabela 2 Média das variáveis do solo da área estudada, Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.....	76

1 INTRODUÇÃO

Os ecótonos são áreas que conectam comunidades biológicas, possuindo espécies característicos de cada comunidade e, conseqüentemente, condições ambientais intermediárias (SMITH et al., 1997; CASTRO, 2007).

No Piauí as áreas de tensão ecológica distribuem-se por todo o Estado, compondo um espaço fitoecológico da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, situado desde as proximidades de Luís Corrêa e estendendo-se pelo sul das nascentes do rio Gurguéia, conferindo singularidades de paisagens que os tornam mais vulneráveis à degradação ambiental (RIVAS, 1996; CASTRO, 2007).

Os cerrados da região setentrional do Piauí situados nas áreas ecotonais são formados por um mosaico de tipos vegetacionais, constituindo um conjunto florístico rico e peculiar, resultante da influência dos fatores ambientais e integração com os domínios da Amazônia, Cerrado e Caatinga (CASTRO; MARTINS, 1999), correspondendo a ambientes de grande importância biológica (CASTRO, 2007).

As áreas de tensão ecológica na região setentrional do Piauí constituem setores prioritários para conservação, que necessitam cada vez mais de estudos para ampliar as informações sobre biodiversidade, fragmentação (SOUSA et al., 2011) e também das espécies úteis economicamente desses ambientes (LIMA et al., 2012), que são vulneráveis à degradação ambiental e que podem ser utilizadas para uso sustentável e conservação (CASTRO, 1999; CASTRO et al., 2007).

Assim, o objetivo geral foi contribuir com conhecimentos sobre a flora, a estrutura da vegetação e a utilização econômica das espécies pelos moradores da comunidade do entorno de um cerrado ecotonal, viabilizando uma atividade de interação socioambiental para despertar a importância desse remanescente ecotonal. A fim de responder os seguintes questionamentos: Como está composta a florística e a fitossociologia desse ecótono? O cerrado ecotonal estudado se diferencia dos cerrados de ecótonos já estudados? Os recursos vegetais mais disponíveis, segundo os parâmetros fitossociológicos no cerrado ecotonal investigado, são aqueles aproveitados economicamente pela comunidade do entorno?

Perante essas indagações, optou-se por dividir o presente trabalho em três artigos. O primeiro deles relata a composição e comparação florística de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí. O segundo apresenta o diagnóstico fitossociológico e uso da vegetação de um cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí. E o último relata a interação socioambiental em uma comunidade da região setentrional do Piauí.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Caracterizou-se primeiramente a florística dos cerrados da região Nordeste do Brasil, especificando os cerrados do Piauí, e estabelecendo como critério as unidades de planejamento (CASTRO, 2007) destacou-se os ecótonos, ressaltando os cerrados ecotonais piauienses da região setentrional do estado, a conservação e os problemas ambientais.

2.1 FLORÍSTICA DOS CERRADOS NORDESTINOS

O cerrado está entre os 25 hotspots mundiais prioritários para conservação (MYERS et al., 2000; MYERS, 2003; MITTERMEIER et al., 2005), representando o segundo maior domínio vegetacional da região Nordeste, abrangendo 76.060.800 ha que correspondem a 49,1% da sua área total (ANDRADE-LIMA, 1986; SOUZA et al., 1994; CASTRO; MARTINS, 1999).

Os cerrados nordestinos correspondem a um complexo de formações vegetais que na região Nordeste do Brasil, estão sob influência de outros domínios fitogeográficos como o da Caatinga a leste, da Amazônia a oeste-noroeste, da Mata Atlântica a sudeste-leste e além do cerrado central ao sul-sudoeste, encontrando-se em altitudes, tipo de solos e condições climáticas diferentes dos cerrados centrais (CASTRO, 1999; OLSON et al., 2001; CASTRO et al., 2007).

Segundo Castro e Martins (1999) os cerrados do Nordeste correspondem a um dos supercentros de biodiversidade com uma estimativa de riqueza total de no mínimo de 1232 espécies de plantas lenhosas. Essa riqueza e diversidade florística do cerrado nordestino pode ser reflexo das condições ambientais durante a história evolutiva, resultando em características e padrões diferenciados do cerrado central (VIEIRA, 2012).

Dessa forma, as influências climáticas, edáficas, geológicas, lati-altitudinais e dos domínios fitogeográficos adjacentes ao cerrado nordestino podem ter contribuído para determinação de cinco áreas de endemismo: os cerrados litorâneos, chapada Diamantina, chapada do Araripe, região norte do estado do Piauí e sudoeste do cerrado nordestino. Tais áreas necessitam de pesquisas para ampliar os conhecimentos sobre os cerrados nordestinos (VIEIRA, 2012).

Os cerrados do Nordeste encontram-se sobre forte pressão antrópica relacionadas principalmente, as atividades agroeconômicas, que buscam novas áreas para pastagem, agricultura intensiva, carvão, silvicultura, dentre outras, sendo essenciais

conservacionistas e mais pesquisas em prol da manutenção e integridade da diversidade biológica (CASTRO, 2000; CASTRO et al., 2007, LIMA; SANTOS; CASTRO, 2015; MOSCA, 2008; DUBOC, 2008).

2.1.1 FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DOS CERRADOS PIAUIENSES

Os cerrados no estado do Piauí abrangem uma área de 11.856.866 ha (36,9% dos cerrados do Nordeste), dos quais 8.349.759 ha (70,4%) encontram-se em áreas de domínio e 3.507.107 ha (29,6%) em áreas de contato estabelecidas com caatinga, carrasco, mata seca decídua, mata estacional subdecídua, mata de babaçu, carnaubal, mata ripícola, ou com um complexo vegetacional denominado de “complexo de Campo Maior” (CEPRO, 1992; CASTRO; MARTINS; FERNANDES, 1998).

De acordo com (CASTRO, 1994a; 1994b; CASTRO; MARTINS, 1999) os cerrados piauienses são considerados marginais distais por corresponderem a uma continuação fitofisionômica do cerrado central localizado no extremo da porção norte da área (*core*) desse Bioma. A contribuição na composição florística proveniente das formações vegetais adjacentes como a Caatinga, a Floresta Amazônica e o Cerrado imprimem uma diversidade de fitofisionomias aos cerrados piauienses.

A literatura científica sobre os cerrados piauienses encontra-se em pleno curso a partir dos estudos de Castro (1994a) e Castro, Martins e Fernandes (1998), precisando ser cada vez mais incentivada porque são absolutamente complementares, podendo proporcionar a compreensão das relações ecológicas de forma mais ampla, inclusive ao nível de Brasil.

Em relação à flora dos cerrados piauienses, Barroso e Guimarães (1980) realizaram o primeiro inventário florístico de forma intensiva, caracterizando 116 espécies da flora lenhosa do Parque Nacional de Sete Cidades que se estende pelos municípios de Piracuruca e Brasileira.

Castro (1984), listou 128 espécies da flora lenhosa, mapeando a vegetação do cerrado *sensu lato*, na Estação Ecológica de Uruçuí-Una, localizado no município de Baixa Grande do Ribeiro. Goergen (1986) contribuiu com levantamentos nas chapadas do Piauí central, apresentando "critérios ecológicos para o desenvolvimento de modelos de aproveitamento agrícola". Jenrich (1989) apresentou uma listagem de 40 plantas lenhosas relacionadas com as respectivas importâncias econômicas (usos e descrições), nos municípios de Oeiras e Amarante.

Castro, Martins e Fernandes (1998) baseando-se em levantamentos quantitativos e qualitativos (florístico e fitossociológico), caracterizaram a flora lenhosa dos cerrados do Piauí, listando 308 espécies. Áreas de cerrado em processo de desertificação foram pesquisadas por

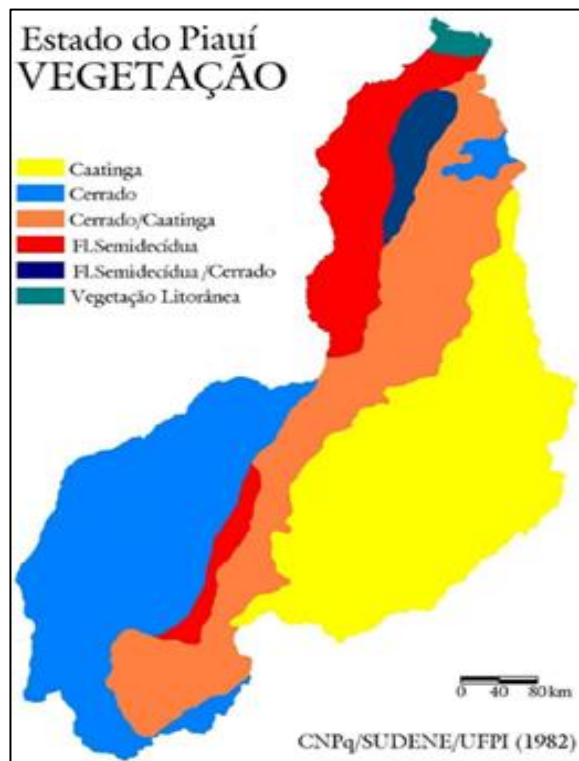
Rodrigues (1998) usando o método de pontos e parcelas, levantando 126 espécies, classificadas em 41 famílias.

Recentemente, em levantamento florístico e fitossociológico, realizado no município de Jerumenha, listou-se 56 espécies em área de cerradão, relacionando as potencialidades de uso econômico na produção de carvão e as síndromes de dispersão das plantas, tendo a zoocoria como síndrome predominante (LIMA, 2013).

2.1.2 CONSERVAÇÃO E PROBLEMAS AMBIENTAIS DOS CERRADOS PIAUIENSES

Os cerrados piauienses encontram-se distribuídos geograficamente pelo Estado, conforme (Figura 1), com a maior ocorrência localizando-se ao sudoeste e extremo sul piauiense, e principalmente em contiguidade, amplia-se em áreas ecotonais, nas regiões centro-leste e norte do Estado. Considerada uma das últimas fronteiras agrícolas brasileira para a produção de grãos destinados à exportação, estima-se que aproximadamente 10% desse ecossistema está envolvido em projetos agropecuários (CEPRO, 1992; AGUIAR; MONTEIRO, 2005).

Figura 1. Mapa da vegetação do estado do Piauí.



Fonte: CNPq/SUDENE/UFPI, 1982.

Os estudos científicos sobre os cerrados piauienses foram realizados principalmente no âmbito do Programa Flora Brasil, Programa de Inventário Florestal dos Cerrados do Estado do Piauí, Programa Water Availability, Vulnerability of Ecosystems and Society in Northeastern Brazil (WAVES), Programa de Pós-Graduação do Trópico Ecotonal do Nordeste, Programa Nordeste de Pesquisa e Pós-Graduação (PNEPG), Programa de Bolsa de Produtividade em Pesquisa, Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste (BioTEN), com a publicação de inúmeras pesquisas (CASTRO; DEL'ARCO; FERNANDES, 1982; CASTRO; MARTINS; FERNANDES, 1998; CASTRO, 2003; BONFIM; CASTRO, 2001; MESQUITA; CASTRO, 2007; FARIAS; CASTRO, 2004; SOUSA et al., 2013; FARIAS et al., 2014), que retratam a biodiversidade biológica desse Bioma (CASTRO, 2013).

No intuito de direcionar a ocupação racional e sustentável dos recursos naturais do cerrado, o estado do Piauí emitiu decretos que objetivavam minimizar os problemas de ocupação e a formação de áreas de reserva legal contínuas e contíguas a outras da região, tais medidas são um marco na legislação estadual pois, proporcionam a sustentabilidade e a formação de corredores ecológicos, mitigando os efeitos da ação antrópica (PIAUI, 2014).

De acordo com Mendes (2008) o estado do Piauí possui 39 unidades de conservação abrangendo aproximadamente 10% da área do Estado, com cerca de 30% das unidades de conservação alocadas no cerrado, a saber: Estação Ecológica Uruçuí-Una, PARNA das Nascentes do Rio Parnaíba, PARNA de Sete Cidades, APA Serra da Tabatinga, RPPN Recanto da Serra Negra, RPPN Marvão, APA Lagoa de Nazaré, APA da Serra das Mangabeiras e Parque Ambiental Paquetá. Nesse estudo, a autora relata que algumas unidades não possuem plano de manejo ou estão abandonadas.

Dados recentes do mapeamento da cobertura do cerrado relatam que o estado do Piauí apresenta maior cobertura vegetal natural, com cerca de 92%, sendo 8% antropizados (SANO et al., 2008). Contudo, as estimativas da conservação internacional do ano de 2002, dimensionam numa escala nacional que a destruição do cerrado continua de forma acelerada, com 55% da área original destruída, e somente 2,2% está protegido em unidades de conservação (MACHADO et al., 2004).

Estudo realizado pelo Ministério do Meio Ambiente nos anos de 1998 e 2000 identificaram 431 áreas prioritárias para o cerrado, sendo 181 áreas protegidas e 250 novas, observando-se um aumento de 37%. A identificação das áreas prioritárias no Bioma se torna primordial na orientação de políticas públicas, direcionamento de pesquisas e estudos sobre a biodiversidade e na definição de novas unidades de conservação (MMA, 2002). No entanto,

essa distribuição fragmentada dos habitats remanescentes de cerrado em unidades de conservação também é preocupante, pois interfere na reprodução das espécies e no próprio potencial para a conservação, mesmo assim a degradação e a conversão do cerrado ainda ocorrem de maneira intensa (KLINK; MACHADO, 2005).

As alterações nas paisagens do cerrado piauiense são decorrentes do estabelecimento dos grandes empreendimentos agrícolas que incluem cada vez mais, o uso de fertilizantes e aditivos para correção da acidez do solo, convertendo a vegetação nativa primariamente em carvão, monoculturas de grãos e silviculturas, que conseqüentemente provocam o desgaste e erosão do solo, dispersão de espécies exóticas e poluição dos recursos hídricos (CASTRO, 1996; RODRIGUES, 2002; KLINK; MOREIRA, 2002; AGUIAR; MONTEIRO, 2005).

Além disso, a ampliação das áreas de pastagens para a pecuária intensiva tem proporcionado também a perda da biodiversidade com a utilização de gramíneas exóticas e invasoras, mudanças nos ciclos das queimadas naturais do cerrado e modificações na ciclagem de nutrientes (MÜLLER, 2003; PREVEDELO; CARVALHO, 2006; FERNANDES; PESSOA, 2011; LIMA; SANTOS; CASTRO, 2015).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ECÓTONOS

Há vários conceitos para ecótonos, mas em geral guardam em comum a ideia de zonas ou estabelecimento de uma transição entre os limites de biomas contíguos. Em 1903, o cientista Livingston definiu um ecótono como: "uma linha de tensão que conecta pontos de mudança acumulada ou abrupta" (HUFKENS; SCHEUNDERS; CEULEMANS, 2009). Apresentando um padrão de cobertura vegetal influenciado pela interação das espécies dos diferentes ambientes (CAPELO, 2003).

As áreas ecotonais representam zonas de transição ou tensão ecológica, tendo a paisagem o padrão de manchas de vegetação de biomas adjacentes (FURLEY; PROCTOR; RATTER, 1992; RISSER, 1993; BOWERSOX; BROWN, 2001). Os ecótonos se referem também a transições entre ecossistemas que estão em ambientes terra-terra, água-água (manguezais) ou terra-água, sendo reconhecidos como áreas possuidoras de alta diversidade biológica e processos de especiação, que em geral são mais suscetíveis a mudanças climáticas e degradação ambiental (SMITH et al., 1997; ALLEN; BRESSHEARS, 1998).

No entanto, os ecótonos são pouco investigados e avaliados casualmente, necessitando ser melhor explorados para permitir a compreensão do compartilhamento de espécies entre as

fitofisionomias dos ecossistemas, dinâmica e estrutura da vegetação (ALLEN; BRESSHEARS, 1998).

No Brasil algumas zonas de transição entre os biomas foram identificadas e separadas para fins de subsidiar esforços de conservação, tais como: a transição entre o Cerrado e a Amazônia, com área de 414.007 km², envolvendo as florestas secas de Mato Grosso, a transição entre a Amazônia e a Caatinga, com área de 144.583 km², abrangendo as florestas de babaçu do Maranhão e a zona de transição entre a Caatinga e o Cerrado, com 115.108 km² de área (WWF, 2017).

Em relação ao Piauí as áreas de transição atravessam todo o Estado, sendo o maior espaço fitoecológico da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, abrangendo desde as proximidades de Luís Corrêa e estendendo-se até o sul das nascentes do rio Gurguéia, sendo as principais regiões ecotonais: o Vale do Gurguéia, os Tabuleiros do Parnaíba e a Baixada de Campo Maior, imprimindo ao Estado uma diversidade de fitofisionomias (RIVAS, 1996). Recentemente foi proposta uma delimitação de unidades de planejamento para o Piauí, tendo como base a dimensão da diversidade de ecossistemas no Estado, onde os ecótonos configuram como uma importante unidade de planejamento (CASTRO, 2007), esse estudo acabou contribuindo com a qualidade muito boa do Planap (2006), uma vez que essa publicação de 2007 foi realizada em 2005/2006 por conta de uma consultoria que o Bioten prestou à Secretaria Estadual de Planejamento do Estado do Piauí.

2.2.1 FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DOS CERRADOS ECOTONAIIS PIAUIENSES

De acordo com (CASTRO; MARTINS, 1999; CASTRO, 2007) no estado do Piauí e do Maranhão as áreas de transição são significativas, constituindo riquíssimas áreas ecotonais. Castro (2007) delimitou unidades de planejamento para o Piauí, sendo os ecótonos divididos em meridionais (região sul) e setentrionais (região norte).

A região dos ecótonos setentrionais do Piauí apresenta uma importante unidade de conservação, o Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), com muitos estudos florísticos desenvolvidos nesse ambiente que abriga uma flora rica e peculiar. Mesquita (2003) em levantamento florístico e fitossociológico, em cerrado baixo no PNSC, listou 92 espécies, destacando-se Fabaceae com 28 espécies. Oliveira (2004) realizou estudo na transição campo-floresta na área do PNSC, inventariando 2.516 indivíduos, distribuídos em 139 espécies da flora lenhosa, pertencentes aos tipos fisionômicos: campo limpo, cerrado típico, cerradão e floresta seca semidecídua.

Com o intuito de classificar e caracterizar os tipos vegetacionais do Parque Nacional de Sete Cidades, Oliveira et al., (2010) em levantamento florístico e fitossociológico determinaram que o cerrado típico é a fisionomia que ocupa a maior extensão do parque, seguido do cerradão mesofítico e campo limpo. Essa publicação demonstra que a matriz vegetacional do PNSC é composta pelo Cerrado, destacando a ideia de que a mesma seria de Caatinga, como quase toda a literatura disponível até 2004 advoga.

O estudo da diversidade e estrutura do cerrado *sensu stricto* sobre neossolo quartzarênico no PNSC, relatou 1017 indivíduos distribuídos em 45 espécies, das quais 26 são amplamente encontradas no cerrado, sendo as demais restritas aos cerrados do Nordeste (LINDOSO; FELFILI; CASTRO, 2010).

Moura et al., (2010) determinaram a composição florística do componente lenhoso do cerrado *sensu stricto* em afloramentos rochosos no PNSC, comprovando o aspecto marginal do cerrado investigado pela presença e ausência de espécies da flora que são característicos da área *core* do Bioma. Lima et al., (2010) realizaram um inventário florístico e fitossociológico em área ecotonal no morro do Cascudo, que se localiza no entorno do PNSC, mensurando-se 2146 indivíduos distribuídos em 71 espécies e 27 famílias botânicas. Verificou-se que a flora foi influenciada pelos domínios adjacentes, caracterizando uma grande diversidade independentemente dos fatores antrópicos.

Outra importante região de transição é a Baixada de Campo Maior, que apresenta uma variedade de formações vegetais que formam a área de tensão ecológica do Complexo Vegetacional de Campo Maior. Farias (2003); Farias e Castro (2004) registraram 209 espécies, mostrando as mudanças fisionômicas e os arranjos das espécies no cerrado, caatinga, carrasco e mata semidecídua. A compartimentação geoambiental do Complexo de Campo Maior foi pesquisada, listando-se 4.434 indivíduos lenhosos. A vegetação do Complexo em áreas elevadas corresponde a árvores de pequeno porte com caules tortuosos e nos terrenos alagadiços a associação característica ocorre entre gramíneas e carnaúbas. A degradação ambiental da área deve-se a fatores abióticos e antrópicos (BARROS, 2005; BARROS; CASTRO, 2006; BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010).

A associação entre solos e vegetação nas áreas de transição na porção central da bacia do Parnaíba, na região do complexo vegetacional de Campo Maior, demonstrou por meio das análises que as variáveis ambientais estão relacionadas com a distribuição das comunidades de plantas, assim tais fatores ambientais influenciam na heterogeneidade espacial das fitofisionomias de cada geoambiente, confirmando a heterogeneidade da flora. De acordo com o estudo 10 espécies são comuns as fitofisionomias: carnaubal, capões arbustivo-arbóreas,

capões florestados, cerrado sensu stricto, mata e cerrado rupestre, comprovando a distribuição em mosaicos das espécies de cerrado sentido restrito (BARROS, 2012; BARROS et al., 2016).

Inventariando a vegetação em Jatobá do Piauí, pertencente ao Complexo Vegetacional de Campo Maior, registraram-se 141 espécies com táxons representativos do cerrado, carrasco e caatinga possivelmente, por situarem-se em área de tensão ecológica, tendo uma flora heterogênea e peculiar (FARIAS; CASTRO; MENDES, 2010).

A associação da flora e a melissofauna foi estudada em levantamento qualiquantitativo, no município de Castelo do Piauí, registrando 49 famílias botânicas, 117 gêneros e 173 espécies, em relação a melissofauna listou-se 56 espécies de abelhas relacionadas com 107 espécies vegetais (COSTA, 2005). No mesmo período, a composição florística e estrutural da flora lenhosa de um cerrado rupestre, localizado em áreas de mineração, no município de Castelo do Piauí, quantificou 829 indivíduos, incluídos em 22 espécies e 15 famílias. As famílias mais representativas foram Vochysiaceae, Apocynaceae, Caesalpiniaceae, Combretaceae e Malpighiaceae (ALBINO, 2005).

3 REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. J. A.; MONTEIRO, M. S. L. Modelo agrícola de desenvolvimento sustentável: a ocupação do cerrado piauiense. **Ambiente & Sociedade**, v. 8, n. 2. p. 1-19. 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**. Teresina: UFPI, 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.

ALLEN, C. D.; BRESHEARS, D. D. Drought-induced shift a forest-woodland Ecotone: rapid landscape response to climate variation. **PNAS**, n. 95, p. 14839-14842. 1998.

ANDRADE-LIMA, D. Exame da situação atual dos componentes dos ecossistemas do nordeste brasileiro e atividade humana. In: JATOBÁ, L. (Org.). **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Massangana, p. 39-48, 1986.

BARROS, J. S. **Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, Piauí: uma área de tensão ecológica**. Teresina: UFPI, 2005. 302p: Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.

BARROS, J. S. **Associação entre solos e vegetação nas áreas de transição cerrado caatinga-floresta na bacia do Parnaíba: sub-bacia do rio Longá-PI**. Brasília: UNB, 142 p. Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F.; Compartimentação geoambiental no complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 8, n. 13, p. 119-130, 2006.

BARROS, J. S.; FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. F. Compartimentação geoambiental no complexo de Campo Maior, Piauí: caracterização de um mosaico de ecótonos. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**, Teresina: EDUFPI, 5: 25-43, 2010.

BARROS, J. S.; HARIDASAN, M.; CASTRO, A. A. J. F.; FARIAS, R. R. S.; MENDES, M. R. A. Uma visão geológica sobre a florística e fitossociologia de áreas ecotonais: complexo vegetacional de Campo Maior, Piauí. In: ALMEIDA-JUNIOR, E. B.; SANTOS-FILHO, F. S. (Orgs.). **Biodiversidade do Meio Norte do Brasil: conhecimentos ecológicos e aplicações**. Curitiba: CRV, p. 45- 66. 2016. 180p.

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F. Excursão botânica ao Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Rodriguésia**, v. 22, n. 53, p. 241-267, 1980.

BONFIM, W. L. S; CASTRO, A. A. J. F. **Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Teresina: TROPEN, 2000. (Proposta de Curso de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Subprograma UFPI/TROPEN/CPAMN, SNPG 3.0). Formulário CAPES SNPG 3.0 de 20-21/09/2000. 2001.

BOWERSOX, M. A.; BROWN, D. G. Measuring the abruptness and patchy ecotones. **Plant Ecology**, n. 156, p. 89-120. 2001.

CAPELO, J. **Conceitos e métodos da fitossociologia**: formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação. Oeiras (PORTUGAL): Estação Florestal Nacional; Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 2003. 107p.

CASTRO, A. A. J. F. Vegetação e flora da estação ecológica de Uruçuí-Una (resultados preliminares). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34°. 1984, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBB/EMBRAPA, v. 2, p. 251-261. 1984.

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

CASTRO, A. A. J. F. Comparação florística de espécies do cerrado. **Silvicultura**, v. 15, n. 58, p. 16-18, nov./dez., 1994b.

CASTRO, A. A. J. F. Cerrados do Brasil e do Nordeste: considerações sobre os fatores ecológicos atuantes, ocupação, conservação e fitodiversidade. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 27, n. 2, p. 183-205, abr./jun. 1996.

CASTRO, A. A. J. F. Cerrados no Nordeste do Brasil: caracterização, biodiversidade e desastres. **Publicações avulsas em ciências ambientais**. n. 1. p.1-9. 1999.

CASTRO, A. A. J. F. Cerrados do Brasil e do Nordeste: produção, hoje, deve também incluir manutenção da biodiversidade. In: BENJAMIN, A. H.; SÍCOLI, J. C. M. (Org./ Ed.). **Agricultura e Meio ambiente**. São Paulo: IMESP, p. 79-87. 2000.

CASTRO, A. A. J. F. Survey of the vegetation in the state of Piauí. In: GAISER, T.; KROL, M.; FRISCHKORN, H.; ARAÚJO, J.C. (eds.). **Global change and regional impacts: water**

availability of ecosystems and society in the semiarid northeast of Brazil. Berlin: Springer. p. 117-123. 2003.

CASTRO, A. A. J. F. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. **Publicações avulsas em conservação de ecossistemas**, Teresina, n. 18, p. 1-28, set. 2007.

CASTRO, A. A. J. F. cerrados do nordeste do Brasil e ecótonos associados: sítio 10-sítio ECOCEM. In: TABARELLI, M. et al. (Orgs.). **PELD – CNPq: dez anos do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração do Brasil: achados, lições e perspectivas**. Recife: UFPE, p. 299-335, 2013. 446 p.

CASTRO, A. A. J. F.; DEL'ARCO, M. R.; FERNANDES, A. G. Leguminosas do estado do Piauí. In: **Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica**. Teresina, 1982. Teresina: EDUFPI. p. 27-37. 1982.

CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F.; COSTA, J. M.; FARIAS, R. R. S.; MENDES, M. R. A.; ALBINO, R. S.; BARROS, J. S.; OLIVEIRA, M. E. A. Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5. supl. 1, p. 273-275, jul. 2007.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa Foco**, v. 7, n. 9, p. 147-178, jan./jun., 1999.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The wood flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 55, n. 3, p. 455-472, 1998.

CEPRO. **Perfil dos municípios piauienses**. Teresina: PI, 1992. 420 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**. Teresina: UFPI, 2005. 151 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.
DUBOC, E. **O cerrado e o setor florestal brasileiro**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 42p.

FARIAS, R. R. S. **Florística e fitossociologia em trechos de vegetação do Complexo de Campo Maior, Piauí**. Recife: UFPE, 2003. 119 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 949-963, 2004.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F.; MENDES, M. R. A. Estudo florístico em trechos de vegetação do complexo de Campo Maior, Jatobá do Piauí (PI, Brasil). In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, n. 5. p. 44-65, 2010.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J.; LOIOLA, M. I. B.; CHAVES, M. H.; PEREIRA, E. T. V. Botânica (aspectos morfológicos) e distribuição geográfica de três espécies de Combretaceae nos cerrados do Piauí, nordeste do Brasil. **Publicações avulsas em conservação dos ecossistemas**, Teresina, n. 31, p. 1-23, nov. 2014.

FERNANDES, P. A.; PESSOA, V. L. S. O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. **Observatorium: revista eletrônica de geografia**, v. 3, n. 7, p. 19-37, 2011.

FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. A. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. Chapman & Hall. 1992.

GOERGEN, G. **Critérios ecológicos para o desenvolvimento de modelos de aproveitamento agrícola adaptados a regiões das chapadas no Piauí central/Brasil**. Teresina: DNOCS/BMG/GTZ, 1986. 243 p.

HUFKENS, K.; SCHEUNDERS, P.; CEULEMANS, R. Ecotones in vegetation ecology: methodologies and definitions revisited. **The Ecological Society of Japan**, n. 24, p. 977-986, 2009.

JENRICH, H. **Vegetação arbórea e arbustiva nos altiplanos das chapadas do Piauí Central: características, ocorrência e empregos**. Teresina: DNOCS; Eschborn: BMZ/GTZ. 1989. 90 p.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1. p. 147-155, 2005.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. Past and current human occupation and land-use. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds.). **The Cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. Columbia University Press, New York. p. 69-88. 2002.

LIMA, A. S. **Fitossociologia, potencial econômico e aspectos socioambientais de uma área de cerrado sob influência de carvoaria, Jerumenha, Piauí.** Teresina: UFPI, 2013. 126p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2013.

LIMA, M. M.; MONTEIRO, R.; CASTRO, A. A. J. F.; COSTA, J. M.; Levantamento florístico e fitossociológico do morro do cascudo, área de entorno do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí.** Teresina: EDUFPI, n. 5. p. 186-207, 2010.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M. B.; SEVILHA, A. C. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidade de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil, **Acta Botanica Brasilica.** v.26, n. 3, p. 675-684. 2012.

LIMA, A. S.; SANTOS, K. P. P.; CASTRO, A. A. J. F. Aspectos socioambientais da produção de carvão vegetal de origem nativa em uma área de cerrado em Jerumenha. Piauí, Brasil. **Espacios,** v. 37, n. 3, 2015.

LINDOSO, G. S.; FELFILI, J. M.; CASTRO, A. A. J. F.; Diversidade e estrutura do cerrado sensu stricto sobre areia (neossolo quartzarênico) no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí.** Teresina: EDUFPI, n. 5. p. 90-115, 2010.

MACHADO, R. B.; RAMOS-NETO, M. B.; PEREIRA, P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.; SANTOS, N.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro.** Conservation International do Brazil. Brasília. 2004. 26p.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade do Cerrado e Pantanal.** Brasília, 2002.

MENDES, M. M. S. Categorias e distribuição das Unidades de Conservação do estado do Piauí. **Diversa,** n. 2, p. 35-53. jul./dez. 2008.

MESQUITA, M. R. **Florística e fitossociologia de uma área de cerrado marginal (cerrado baixo) do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí.** Recife: UFPE, 2002. 45 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

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

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. **Conservation Biology**. v. 19, n. 3. p. 601-611. 2005.

MOSCA, A. A. O. **Avaliação dos impactos ambientais de plantações de eucalipto no cerrado com base na análise comparativa do ciclo hidrológico e da sustentabilidade da paisagem em duas bacias de segunda ordem**. São Paulo: USP, 254p. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

MOURA, I. O.; FELFILI, J. M.; PINTO, J. R. R.; CASTRO, A. A. J. F.; Composição florística e estrutura do componente lenhoso em cerrado sensu stricto sobre afloramentos rochosos no Parque Nacional de Sete Cidades - PI. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, n. 5. p. 116-140, 2010.

MÜLLER, C. **Expansion and modernization of agriculture in the Cerrado – the case of soybeans in Brazil’s center-West**. Department of Economics Working Paper 306, Universidade de Brasília, Brasília. 2003.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403. p. 853-858. 2000.

MYERS, N. Biodiversity hotspots Revised. **BioScience**, v. 53, n. 10, p. 916-917, 2003.

OLIVEIRA, M. E. A. **Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (Cerrado) do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP, 2004. 151p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, M. E. A.; FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J.; MARTINS, F. R. Classificação e caracterização dos tipos vegetacionais do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, n. 5. p. 66-89, 2010.

OLSON, D. M.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. D.; BURGESS, N. D.; POWELL, G. V. N.; UNDERWOOD, E. C.; D'AMICO, J. A.; ITOUA, I.; STRAND, H. E.; MORRISON, J. C.; LOUCKS, C. J.; ALLNUTT, T. F.; RICKETTS, T. H.; KURA, Y.; LAMOREUX, J. F.; WETTENGEL, W. W.; HEDAO, P.; KASSEM, K. R. Terrestrial Ecoregions of the World: a new map of life on earth. **BioScience**, v. 51, p.933-938. 2001.

PIAUI. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Legislação ambiental do Estado do Piauí / Secretaria do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Teresina: SEMAR, 2014. 431 p.

PLANAP. Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba: Território da Planície Litorânea/ CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda., 2006. 72p.

PREVEDELO, J. A.; CARVALHO, C. J. B. Conservação do Cerrado Brasileiro: o método pan-biogeográfico como ferramenta para a seleção de áreas prioritárias. **Natureza e Conservação**, Paraná, v. 4, n 1. p. 39-57, abr. 2006.

RISSER, P. G. Ecotones: ecological applications. In: ZONNEVELD, I. S.; FORMAN, R. T. (Eds.). **Changing landscapes: an ecological perspective.** New York: Springer- Verlag. 1993.

RIVAS, M. P. **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.** Rio de Janeiro: IBGE, 1996. 111p.

RODRIGUES, S. M. C. B. **Florística e fitossociologia de uma área de cerrado em processo de desertificação no município de Gilbués-PI.** Recife: UFRP, 1998. 138 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1998.

RODRIGUES, W. **Tecnologias agrícolas sustentáveis no Cerrado.** Coleção Centro-Oeste de Estudos e Pesquisas. Ministério da Integração Nacional & Universidade Estadual de Goiás, Brasília. 2002.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma cerrado.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 60p.

SMITH, T. B.; WAYNE, R. K.; GIRMAN, D. J.; BRUFFORD, M. W. A role for ecotones in generating rainforest biodiversity. **Science**, v. 276, p. 1855-187. 1997.

SOUSA, N. V.; FILHO, F. A. V.; CASTRO, A. A. J. F.; WANDERLEY, L. L. Setores prioritários para fins de conservação em área de tensão ecológica da bacia do Parnaíba. In: FAÇANHA, A. C.; SOUSA, M. A. M. (Orgs.). **Indicações geográficas e temas em foco.** Teresina: EDUFPI, 2011. 384p.

SOUSA, S. R.; SOUSA, G. M.; CASTRO, A. A. J. F.; FARIAS, R. R. S. Fitoeologia do Complexo de Campo Maior, Piauí, Brasil. In: SANTOS FILHO, F. S.; SOARES, A. F. C. L.;

ALMEIDA JR., E. B. (Orgs.). **Biodiversidade do Piauí: pesquisas e perspectivas**. Curitiba, PR: CRV, v. 2. p. 73-99. 2013.

SOUZA, M. J. N.; MARTINS, M. L. R.; SOARES, Z. M. L.; FREITAS-FILHO, M. R.; ALMEIDA, M. A. G.; PINHEIRO, F. S.; SAMPAIO, M. A. B.; CARVALHO, G. M. B. S.; SOARES, A. M. L.; GOMES, E. C. B.; SILVA, R. A. S. Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil. In: **CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO**. Brasília: Fundação Esquel do Brasil/PNUD/BNB. 1994. 25p.

VIEIRA, L. T. **Padrões de diversidade da flora lenhosa dos cerrados do nordeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP, 240 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

WWF. **World Wide Fund for Nature**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_a_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_transicao/>. Acesso em: 23 jan. 2017.

4 ARTIGO 1 – Composição e comparação florística de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí

(Este artigo será submetido a Revista Brasileira de Biociências e o texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista).

Composição e comparação florística de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí

Darlane Freitas Moraes da Silva^{1*}

Antônio Alberto Jorge Farias Castro²

Nélson Leal Alencar²

Ruth Raquel Soares de Farias³

Composição e comparação florística de um cerrado ecotonal do Piauí

¹Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Av. Universitária 1310, Ininga, 64049-550, Teresina-PI, Brasil,
*darlanebio@hotmail.com

²Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia, Campus Ministro Petrônio Portela, Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil

³Rua Desembargador Manoel Castelo Branco, 1000, 64049-270, Teresina, PI, Brasil

Resumo: (Composição e comparação florística de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí). Objetivou-se contribuir com o avanço do conhecimento sobre a flora e a vegetação de um cerrado da área de tensão ecológica da região setentrional do Piauí. Realizou-se excursões ao campo, na Fazenda Mucambo Velho, localizada no município de Buriti dos Lopes, Piauí, onde foi coletado material botânico, que se encontra incorporado ao acervo dos herbários TEPB (UFPI) e UFP (UFPE). Análises de solo e balanço hídrico climatológico foram efetuados. Comparações de similaridade florística foram realizados com levantamentos desenvolvidos em áreas de tensão ecológica da região setentrional do Piauí presentes no banco de dados FLORACENE. Amostrou-se 98 espécies, distribuídas em 85 gêneros e 35 famílias. Fabaceae e Bignoniaceae destacaram-se em número de espécies, provavelmente, devido a predominância dessas famílias em áreas de cerrado e caatinga, tendo uma flora heterogênea, com 43 espécies exclusivas em relação aos levantamentos comparados. A presente área de tensão ecológica possui semelhanças abióticas e bióticas com o Complexo Vegetacional de Campo Maior, no Piauí.

Palavras-chave: flora, diversidade, transição

Abstract: (Composition and floristic comparison of an ecotonal cerrado area of the northern region of Piauí). The objective was to contribute knowledge about the vegetation cover of an ecotonal cerrado of the ecological tension area of the northern part of Piauí. Field trips were carried out at the Mucambo Velho Farm, located in the municipality of Buriti dos Lopes-PI, where botanical material was collected, which is incorporated into the UFPI TEPB herbarium and UFP of UFPE. Soil analyzes and climatological water balance were performed, as well as comparisons of floristic similarity were performed with floristic surveys developed in areas of ecological tension in the northern region of Piauí. There were 98 species, distributed in 85 genera and 35 families. Fabaceae and Bignoniaceae were distinguished in number of species,

possibly due to the predominance of these families in areas of cerrado and caatinga, presenting a heterogenous and peculiar flora, characteristic of the areas of ecological tension, having similarities of the abiotic and biotic factors with the Complex Vegetacional of Campo Maior, in Piauí.

Keywords: flora, diversity, transition

Introdução

No estado do Piauí as formações vegetacionais predominantes são a caatinga que abrange 37%, o cerrado com 33% e as áreas de transição ocupando 19% (Oliveira *et al.* 1997). Ao nível de Brasil, segundo as últimas estimativas, as áreas remanescentes nacionais de cerrado e caatinga correspondem respectivamente a 60,5% e 62,69% (Machado *et al.* 2004). Já as áreas de transição ou ecótonos são geralmente colocadas em segundo plano nas estimativas de cobertura vegetal.

Os ecótonos podem ser definidos como áreas que conectam comunidades biológicas, tratando-se de uma região de transição que possui espécies características de cada comunidade e que, conseqüentemente, é intermediária em termos de condições ambientais, representando áreas de tensão ecológica nas extensões territoriais onde coexistem dois ou mais domínios vegetais.

Essas áreas de tensão ecológica atravessam todo o Estado, compondo o maior espaço fitoecológico da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, distribuindo-se desde as proximidades de Luís Corrêa e estendendo-se pelo sul das nascentes do rio Gurguéia, conferindo singularidades de paisagens, alta diversidade biológica e ecológica, que se inter-relacionam nos espaços geográficos com diferentes ecossistemas, apresentando características específicas e peculiares, que em geral, os tornam mais vulneráveis à degradação ambiental (Rivas 1996, Smith *et al.* 1997, Castro 2007).

Os cerrados da região setentrional do Piauí situados nas áreas ecotonais, formam um complexo vegetacional constituído por um conjunto florístico significativo, particular e ainda pouco conhecido, influenciados pela Amazônia e Caatinga 'sob uma configuração de vegetação em mosaico'. Nesse contexto, os levantamentos florísticos nas áreas de transição tornam-se

cada vez mais necessários, uma vez que, os fatores climáticos, edáficos, geomorfológicos e genéticos interferem na distribuição das espécies no ambiente (Castro 2007).

O conhecimento incipiente da importância ecológica, econômica e a falta de ações energéticas para viabilizar o desenvolvimento sustentável, subsidiando a conservação desse patrimônio natural aliado as ações antrópicas como a ocupação, utilização desordenada e o avanço da agropecuária tem provocado gradativamente a perda de espécies potencialmente úteis dos cerrados ecotonais (Rivas 1996, Machado *et al.* 2004, Castro *et al.* 2007, Pereira *et al.* 2012).

Visando contribuir com conhecimentos sobre a vegetação dos cerrados ecotonais, realizou-se um diagnóstico da composição florística de uma área transicional, comparando os dados com estudos florísticos desenvolvidos em áreas de tensão ecológica da parte setentrional do Piauí.

Material e métodos

O inventário florístico foi realizado na fazenda Mucambo Velho (03°22'18,6''S e 41°42'31,9''W e 80 m. n. m.), compreendendo 1.509 ha de área ecotonal (Cerrado/Caatinga) no município de Buriti dos Lopes (Fig. 1), pertencente a área de tensão ecológica na região setentrional do Piauí e da Planície Litorânea do Piauí (Rivas 1996, PLANAP 2006).

O levantamento florístico foi realizado por meio de excursões mensais ao campo, no período de um ano, de julho de 2015 a 2016, abrangendo as fases chuvosa e seca. As amostras de material botânico em estágio reprodutivo foram coletadas e herborizadas de acordo com as técnicas usuais (Mori *et al.* 1989, Castro 1994). A classificação em hábitos de crescimento da vegetação coletada (arbóreo, arbustivo, subarbustivo, herbáceo e liana) foi segundo Judd *et al.* (2009).

Realizou-se a determinação botânica das espécies conforme procedimento de observação em campo, laboratório, comparações de exsicatas, consultas bibliográficas, intercâmbio de duplicatas dos espécimes a taxonomistas nacionais e consultoria do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal (MTV) do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016) foi adotado para organização dos táxons, sendo a grafia dos epítetos ratificada no banco de dados eletrônico da Missouri Botanical Garden (Mobot 2016). O material botânico encontra-se incorporado aos acervos do herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e do herbário Geraldo Mariz (UFP) da UFPE.

O balanço hídrico climatológico foi estimado conforme dados de temperatura e precipitação médias fornecidos pelo Atlas Climatológico do Estado do Piauí (Andrade-Júnior *et al.* 2004), calculados para o município de Buriti dos Lopes durante o período de 28 anos (1962-1990), 'em virtude de dados mais atualizados', gerando-se gráfico hídrico climatológico, segundo Thornthwaite e Mather (1955).

Realizou-se coletas de solos a uma profundidade de 0-30 cm, que foram analisadas no Laboratório de Análise de Solos (LASO) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFPI, seguindo os métodos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos proposto pela Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA) (Embrapa 1999).

Para comparações florísticas utilizou-se os táxons classificados em todos os hábitos de crescimento (herbáceo, subarbusto, arbusto, arbóreo e liana), determinados ao nível específico nos levantamentos florísticos desenvolvidos em áreas de tensão ecológica da parte setentrional do Piauí (Farias 2003, Oliveira 2004, Albino 2005, Costa 2005, Mesquita e Castro 2007), incorporados no banco de dados da Flora dos Cerrados Marginais do Nordeste (FLORACENE)

iniciado através do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), com dendrograma contruído por meio do programa PAST v. 1.34 (HAMMER *et al.* 2001).

Resultados e discussão

A vegetação está composta em todos os estádios de desenvolvimento (herbáceas, subarbusto, arbusto, arbóreas e lianas), sendo representada por 98 espécies, distribuídos em 85 gêneros e 35 famílias, demonstrando a elevada riqueza florística do ecótono (Tab. 1).

A área do estudo apresenta-se com fisionomia ecotonal com predomínio de espécies do cerrado, 'principalmente dos cerrados do Nordeste' (Castro 2007, Castro *et al.* 2007). A vegetação inventariada caracteriza-se com todos os hábitos de vida, sendo representados por 18 (18,4 %) herbáceas, 14 (14,3 %) subarbustos, 12 (12,2 %) arbustos, 42 (42,9 %) árvores e 12 (12,2 %) lianas.

Na área da pesquisa, o espaçamento irregular dos indivíduos arbóreos, com variações de densidade, a estratificação horizontal e vertical, conspicuamente heterogênea, a presença de manchas de vegetação com tamanhos e formas diversas, o contato com carnaúbas e com alguns elementos florísticos autóctones da caatinga, bem como o relevo pouco ondulado com espaços de drenagem irregulares, à vista solta, configuram aquela fisionomia, ecotonal (Fig. 2).

A representatividade das árvores é significativa, uma vez que se trata de uma vegetação nativa, que segundo informações locais, há muito tempo não é desmatada, "porém as queimadas que são comuns nesse bioma" (Coutinho 2002, p. 81), ocorrem na área, apresentando numa frequência em média a cada dez anos, no período mais seco, tendo sido o último registro em 2015. Segundo a literatura o efeito do fogo promove dispersão das sementes, ciclagem de nutrientes, regeneração e florescimento de espécies (Moreira 1996), porém mais

estudos são necessários para planejamentos de estratégias de conservação, particularmente em áreas de tensão ecológica, em virtude da complexidade vegetacional.

Na época seca, a caducifolia torna a vegetação rala e clara, formando uma considerável serrapilheira. Já no período chuvoso, os indivíduos dos componentes herbáceo-subarbustivo, arbustivos-arbóreo e lianas são comumente encontrados em floração.

As famílias de maior representatividade em relação ao número de espécies foram: Fabaceae com 29 espécies (29,59 %) e Bignoniaceae, oito (8,16 %). Euphorbiaceae, Malvaceae e Rubiaceae caracterizaram-se por quatro espécies cada (12,24 %) e Anacardiaceae, Apocynaceae, Combretaceae, Convolvulaceae e Polygalaceae corresponderam a três espécies cada (15,31 %). Foram representadas por duas espécies nove famílias (18,37 %) e por apenas uma espécie, 16 famílias (16,33 %, Fig. 3).

Segundo (Mendonça *et al.* 1998, Leal *et al.* 2003) Fabaceae e Bignoniaceae estão entre as famílias mais bem representadas nos biomas Cerrado e Caatinga, reforçando assim a elevada riqueza de espécies desses táxons. Nesse sentido, nos ecótonos (cerrado/caatinga) há uma predominância de espécies de Fabaceae e Bignoniaceae, provavelmente devido às modificações ecológicas e associações dos domínios fitogeográficos. Fabaceae do mesmo modo destacou-se nos levantamentos realizados por (Farias 2003, Oliveira 2004, Costa 2005, Mendes 2012), por exemplo, desenvolvidos em cerrados ecotonais da região setentrional do Piauí. Quanto aos gêneros inventariados que mais se destacaram foram: *Mimosa* (cinco), *Croton* (três), sendo *Bauhinia*, *Combretum*, *Handroanthus*, *Hymenaea*, *Jacaranda*, *Senna*, *Tocoyena* por duas espécies cada.

Como espécies dominantes do estrato arbóreo na área de estudo podemos citar: *Callisthene fasciculata* Mart. e *Qualea parviflora* Mart. (Vochysiaceae), *Simarouba versicolor* A. St.-Hil. (Simaroubaceae), *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (Fabaceae), *Curatella americana* L. (Dilleniaceae), *Combretum duarteanum* Cambess. (Combretaceae), distribuídas

principalmente no cerrado e *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore (Arecaceae) encontrada na caatinga e cerrado (Forzza *et al.* 2010).

O estrato arbustivo destaca-se na área de estudo com *Croton blanchetianus* Baill. (Euphorbiaceae), *Senna acuruensis* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby (Fabaceae) e *Bauhinia unguolata* L. (Fabaceae) encontradas na caatinga (Forzza *et al.* 2010). Já no estrato subarbustivo-herbáceo pode-se citar: *Croton antisiphiliticus* Mart., *C. pedicellatus* Kunth (Euphorbiaceae) e *Krameria tomentosa* A. St. –Hil. (Krameriaceae), *Borreria scabiosoides* Cham. & Schltdl. (Rubiaceae), *Neptunia plena* (L.) Benth. (Fabaceae), *Evolvulus gypsophiloides* Moric. (Convolvulaceae), *Cuphea campestris* Mart. ex Koehne (Lythraceae) frequentes principalmente durante o período chuvoso. Dentre as trepadeiras, *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau (Acanthaceae) apresenta-se predominante na área de estudo, encontrando-se distribuída na caatinga e cerrado (Forzza *et al.* 2010).

Na parte setentrional do Piauí a matriz é de cerrado, em manchas discretas ou não podendo apresentar fragmentos de outros tipos vegetacionais, formando ecótonos (Castro 2007, Castro *et al.* 2007). Os cerrados ecotonais e setentrionais do Piauí configuram-se principalmente pela sobreposição com contiguidade, ou não, de enclaves de cerrado/caatinga, ou de cerrado/mata, ou de caatinga/mata, com substituição de algumas espécies e às vezes com vegetação herbácea e planícies inundáveis de carnaúbas, *Copernicia prunifera* (Miller) H. E. Moore. Diante disso, a diversidade de espécies e famílias botânicas encontradas neste estudo, mostra que os ecótonos refletem uma heterogeneidade vegetal na forma de mosaicos, revelando-se como zonas de importância biológica e elevada riqueza/diversidade florística, podendo ser um dos setores prioritários para conservação em áreas de tensão ecológica da bacia do Parnaíba (Rivas 1996, Castro *et al.* 1998, Veloso *et al.* 2001, Barros *et al.* 2010, Sousa *et al.* 2011).

Em relação ao balanço hídrico climatológico (Fig. 4) da área estudada, a precipitação anual é de 1.250 mm, aproximadamente o mesmo encontrado em áreas de transição no Complexo Vegetacional de Campo Maior e em Castelo do Piauí, no Piauí (Farias 2003, Albino 2005, Costa 2005), diferenciando-se dos dados amostrados em áreas de transição no Parque Nacional de Sete Cidades (Oliveira 2004, Mesquita & Castro 2007). Os maiores índices pluviométricos amostrados foram nos meses de março e abril (275 mm), com os menores entre julho a dezembro (25 mm). A temperatura média anual é de 27,7 °C, sendo a mínima 27 °C e a máxima 29 °C. O excedente hídrico médio (20 mm), estende-se de março a maio e o déficit hídrico médio (74,6 mm) abrange junho a janeiro. A evapotranspiração anual compreende 1906,2 mm e a capacidade de armazenamento de água no solo é atingido nos meses de março a maio. Segundo a classificação de Thornthwaite & Mather (1955), o clima caracteriza-se como subúmido seco, apresentando excedente de água no verão, quinto megatérmico e com pequena amplitude térmica anual ($C_1W_2A_5 \cdot a$).

Os resultados das análises físicas e químicas das 17 amostras de solo o enquadram, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa, como Plintossolo concrecionário distrófico, ácido, raso com textura franco-argilo-siltosa e fertilidade baixa (Embrapa 1999). Os teores de cátions trocáveis apresentaram os seguintes valores: Ca^{2+} variou de 0,4 a 1,1; Mg^{2+} de 0,1 a 1,5; Al^{3+} de 0,1 a 1,7. A capacidade de troca catiônica (CTC) foi baixa, variando de 2,4 a 3,7. Os valores da saturação por bases (V), foram 52%, caracterizando um solo distrófico, com acidez elevada, tendo o pH em água valores de 4,0 a 5,5 (Tab. 2).

Áreas com solos semelhantes ao presente estudo no Piauí situam-se nas transições do Complexo Vegetacional de Campo Maior e do Parque Nacional de Sete Cidades (Farias 2003, Oliveira 2004, Barros *et al.* 2016). A tipologia climática e as características dos solos da região estudada provavelmente determinam, junto da vegetação, o caráter de ecotonicidade presente.

As comparações florísticas foram analisadas através de dendrogramas (Fig. 5), cuja consistência dos dados foi gerada pelo coeficiente de correlação cofenética (r). Esse coeficiente avalia o grau de ajuste do agrupamento, onde valores de (r) menores que 0,8 (80 %) indicam inadequação do método de agrupamento. No presente estudo os coeficientes de correlação cofenética dos dendrogramas com índices similaridade de Dice e Jaccard são respectivamente 0,86 (86 %) e 0,89 (89 %), permitindo realizar inferências.

Constatou-se nas comparações florísticas que 43 espécies são exclusivas para a presente área de estudo, sendo listado 55 espécies comuns aos levantamentos ecotonais comparados. Os índices de similaridade florística de Dice e Jaccard, apesar de atribuírem pesos diferentes para as espécies raras e comuns, apresentaram resultados bastante semelhantes, com a formação de dois grupos distintos.

O grupo constituído pelos levantamentos realizados no Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC) e Castelo do Piauí (CP) e o grupo formado pelos levantamentos efetuados no Complexo Vegetacional de Campo Maior (CVCM) e Buriti dos Lopes (BL-presente estudo), todos em áreas de transição. Os dois grupos se dividiram em dois subgrupos cada, sendo que as áreas que apresentaram maior afinidade florística com o presente estudo (BL), foram os levantamentos florísticos (CVCM) provavelmente devido à semelhança do conjunto de condições abióticas e bióticas entre as áreas.

No entanto, mesmo os levantamentos estando situados em áreas de tensão ecológica da parte setentrional do Piauí, cuja matriz da vegetação corresponde ao cerrado, pode-se constatar que há diferenças entre a área pesquisada e os levantamentos florísticos comparados, e dos próprios levantamentos entre si, indicando uma flora heterogênea, típica de cada área, 'areal', como relatado por Castro (2007).

Conclusão

O cerrado ecotonal estudado apresenta uma considerável riqueza de espécies representativos principalmente do Cerrado, mostrando uma flora heterogênea, caracterizando-se como de tensão ecológica, com influência da Caatinga, da Amazônia e do ambiente marítimo. Apesar da distância geográfica apresentou maior similaridade florística com o Complexo Vegetacional de Campo Maior, possivelmente em virtude da semelhança dos fatores abióticos e bióticos. Dada às peculiaridades ambientais dos ecótonos necessárias medidas de conservação surgem como demandas legítimas, pois nesses ambientes é possível a descoberta de novos padrões de abundância de espécies/populações vegetais, novos táxons e citações, enriquecendo ainda mais a lista de espécies e a ecologia dos cerrados ecotonais da região setentrional do Piauí.

Agradecimentos

Os autores agradecem a bióloga Roseane de Araújo Galeno pela indicação da área de estudo, ao ambientalista Prentice Borges Peris pela concessão da área pesquisada e a comunidade Mucambo Velho, Buriti dos Lopes-PI. Ao Francisco Ribamar Gomes, Márcio Fonteneles, Raimundo Nonato Lopes e Jeferson Lucas Matias Sousa pelo auxílio em campo. Ao Prof.º Dr. Marccus Alves e sua equipe pela identificação de parte do material botânico e a curadora Profª. Drª. Roseli Farias Melo de Barros, técnico e estagiários do herbário TEPB no auxílio do material botânico.

Referências

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*. 123f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.

ANDRADE-JÚNIOR, A. S., BASTOS, A. E., SILVA, C. O., GOMES, A. A. N. & FIGUEREDO-JÚNIOR, L. G. M. 2004. *Atlas Climatológico do Estado do Piauí*. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 151 p.

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *The Linnean Society of London: Botanical Journal of the Linnean Society*, 1-20.

BARROS, J. S., HARIDASAN, M., CASTRO, A. A. J. F., FARIAS, R. R. S. & MENDES, M. R. A. 2016. Uma visão geológica sobre a florística e fitossociologia de áreas ecotonais: complexo vegetacional de Campo Maior, Piauí. In: ALMEIDA-JUNIOR, E. B. & SANTOS-FILHO, F. S. (Orgs). *Biodiversidade do Meio Norte do Brasil: conhecimentos ecológicos e aplicações*. Curitiba: CRV. p. 45- 66.

CASTRO, A. A. J. F. 2007. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. *Publicações avulsas em conservação dos ecossistemas*, 18: 1-28.

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

CASTRO, A. A. J. F., CASTRO, N. M. C. F., COSTA, J. M., FARIAS, R. R. S., MENDES, M. R. A., ALBINO, R. S., BARROS, J. S. & OLIVEIRA, M. E. A. 2007. Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1): 273-275.

CASTRO, A. A. J. F., MARTINS, F. R. & FERNANDES, A. G. 1998. The wood flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, 55(3): 455-472.

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*. 151 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.

COUTINHO, L. M. 2002. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A. L. (Org.). *Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois*. São Paulo: UNESP/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. p. 78-91.

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

FARIAS, R. R. S. 2003. *Florística e fitossociologia em trechos de vegetação do Complexo de Campo Maior, Piauí*. 119 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

FORZZA, R. C., BAUMGRATZ, J. F. A., BICUDO, C. E. M., CARVALHO-JR, A. A., COSTA, A., COSTA, D. P., HOPKINS, M., LEITMAN, P. M., LOHMANN, L. G., MAIA, L. C., MARTINELLI, G., MENEZES, M., MORIN, M. P., COELHO, M. A. N., PEIXOTO, A. L., PIRANI, J. R., PRADO, J., QUEIROZ, L. P., SOUZA, V. C., STEHMANN, J. R., SYLVESTRE, L. S., WALTER, B. M. T. & ZAPPI, D. 2010. *Catálogo de plantas e fungos do*

Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio/Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2v. 500 p.

HAMMER, O., HARPER, D. A. T. & RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 1-9, 2001.

JUDD, W. S., CAMPBELL, C. S., KELLOG, E. A., STEVENS, P. F. & DONOGHUE, M. J. 2009. *Sistemática vegetal: um enfoque filogenético*. 3rd. ed. Porto alegre: Artmed. 632p.

LEAL, I. R., TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. 2003. *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: UFPE. 822p.

MACHADO, R. B., RAMOS-NETO, M. B., PEREIRA, P., CALDAS, E., GONÇALVES, D., SANTOS, N., TABOR, K. & STEININGER, M. 2004. *Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro*. Conservation International do Brasil. Brasília: DF. 26p.

MENDES, M. R. A. 2012. *Comunidades de campo limpo no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí*. 127 f. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

MENDONÇA, R. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., SILVA JÚNIOR, M. C., REZENDE, A. V. & FILGUEIRAS, P. E. N. 1998. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (Eds.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa-CPAC. p. 290-556p.

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

MOBOT. 2016. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Specimen Search. aspx>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

MOREIRA, A. G. 1996. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. In: MIRANDA, H. S., SAITO, C. H. & DIAS, B. F. S. (Eds.). *Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga*. Brasília: Unb. p. 112-121.

MORI, S. A., SILVA, A. M., LISBOA G. & CORADIM, L. 1989. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. 2nd. ed. CEPLAC: Ilhéus. 104p.

OLIVEIRA, M. E. A., SAMPAIO, E. V. S. B., CASTRO, A. A. J. F. & RODAL, M. J. N. 1997. Flora e fitossociologia de uma área de transição carrasco-caatinga de areia em Padre Marcos, Piauí. *Naturalia*, 22: 131- 150.

OLIVEIRA, M. E. A. 2004. *Mapeamento, florística e estrutura da transição campo-floresta na vegetação (Cerrado) do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Brasil*. 151 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2004.

PEREIRA, Z. V., FERNANDES, S. S. L., SANGALLI, A. & MUSSURY, R. M. 2012. Usos múltiplos de espécies nativas do bioma cerrado no assentamento Lagoa Grande, Dourados, Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Agroecologia*. 7(2): 126-136.

PLANAP. 2006. *Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba: Território da Planície Litorânea/ CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba*. Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda. 72p.

RIVAS, M. P. 1996. *Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba*. Rio de Janeiro: IBGE. 111p.

SMITH, T. B.; WAYNE, R. K.; GIRMAN, D. J. & BRUFFORD, M. W. 1997. A role for ecotones in generating rainforest biodiversity. *Science*, 276: 1855-1877.

SOUSA, N. V., FILHO, F. A. V., CASTRO, A. A. J. F. & WANDERLEY, L. L. 2011. Setores prioritários para fins de conservação em área de tensão ecológica da bacia do Parnaíba. In: FAÇANHA, A. C. & SOUSA, M. A. M. (Orgs.). *Indicações geográficas e temas em foco*. Teresina: EDUFPI. p. 309-325.

THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. 1955. *The water balance*. Centerton: laboratory of climatology. New Jersey. 104p.

VELOSO, A. L., SAMPAIO, E. V. S. B. & PARENHYEN, F. G. C. 2001. *Ecorregiões: propostas para o bioma Caatinga/ Resultados do seminário de planejamento ecorregiões da caatinga*. Recife: TCN/APNE, 75p.

Documentos suplementares (figuras e tabelas)

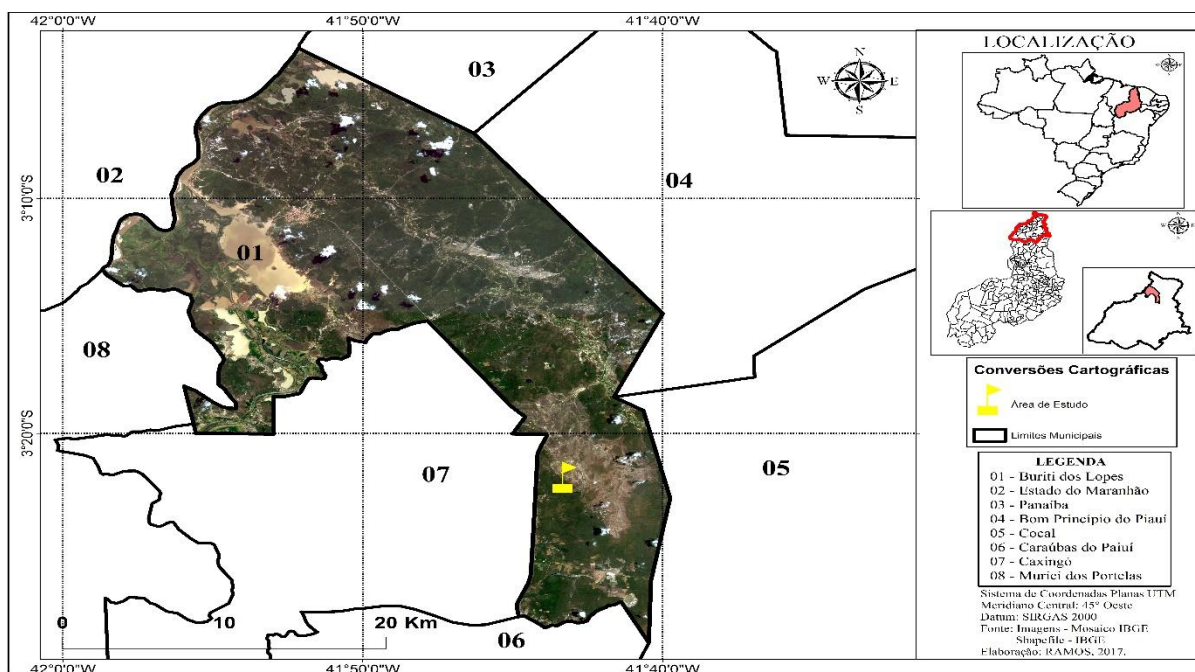


Figura 1. Localização da área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. Fonte: IBGE, 2000.

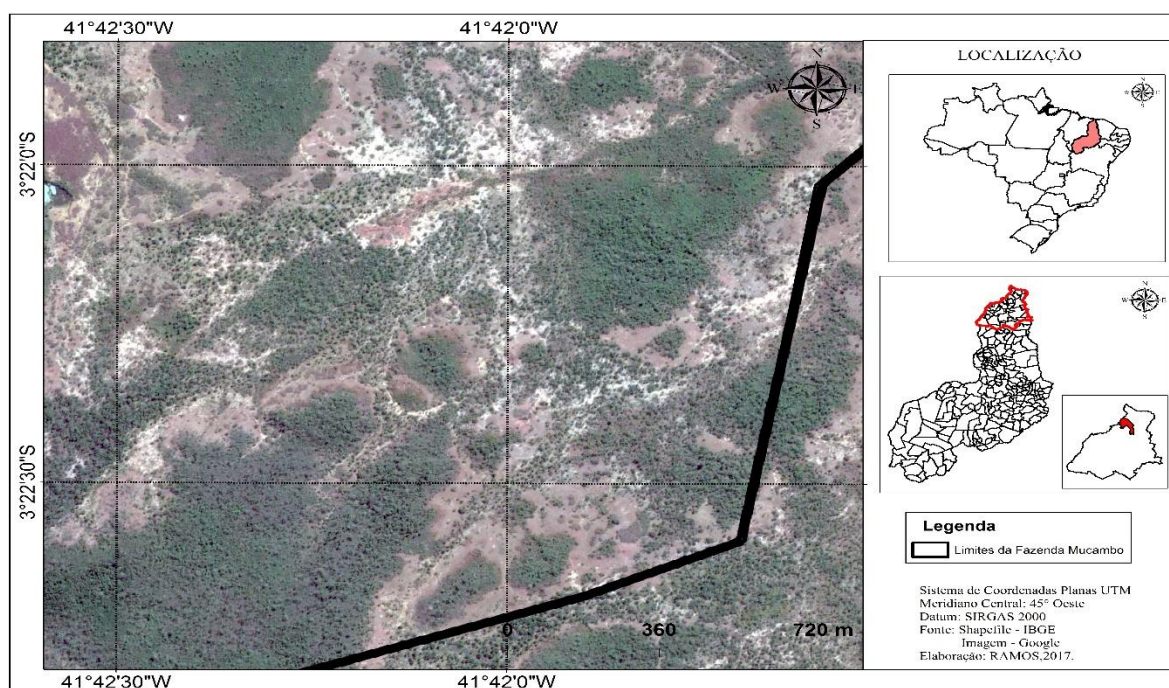


Figura 2. Fisionomia ecotonal da área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. Fonte: IBGE, 2000/ Google, 2016.

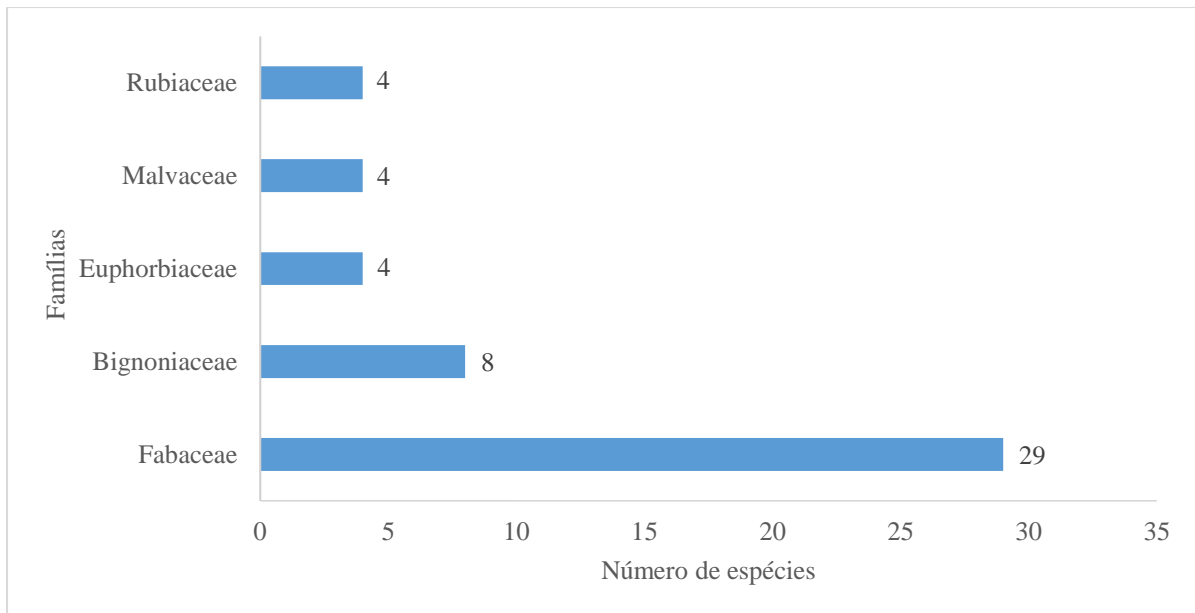
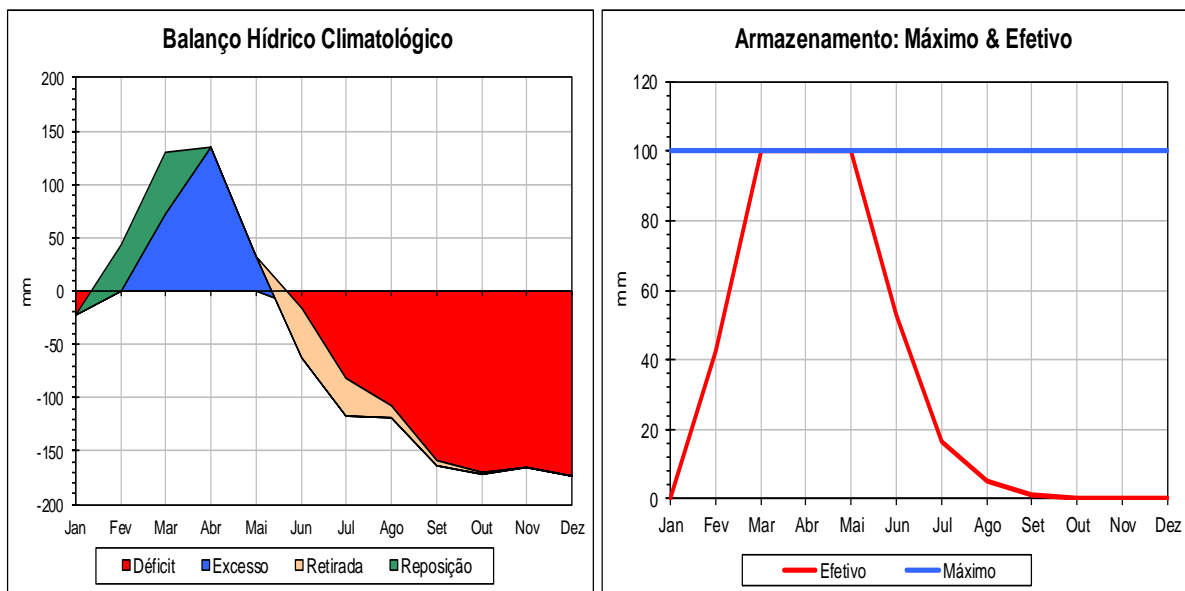


Figura 3. Famílias mais representativas em relação ao número de espécies na fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.



Fonte: BHídrico GD V.3.2 - 2002

Figura 4. Balanço hídrico climatológico, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

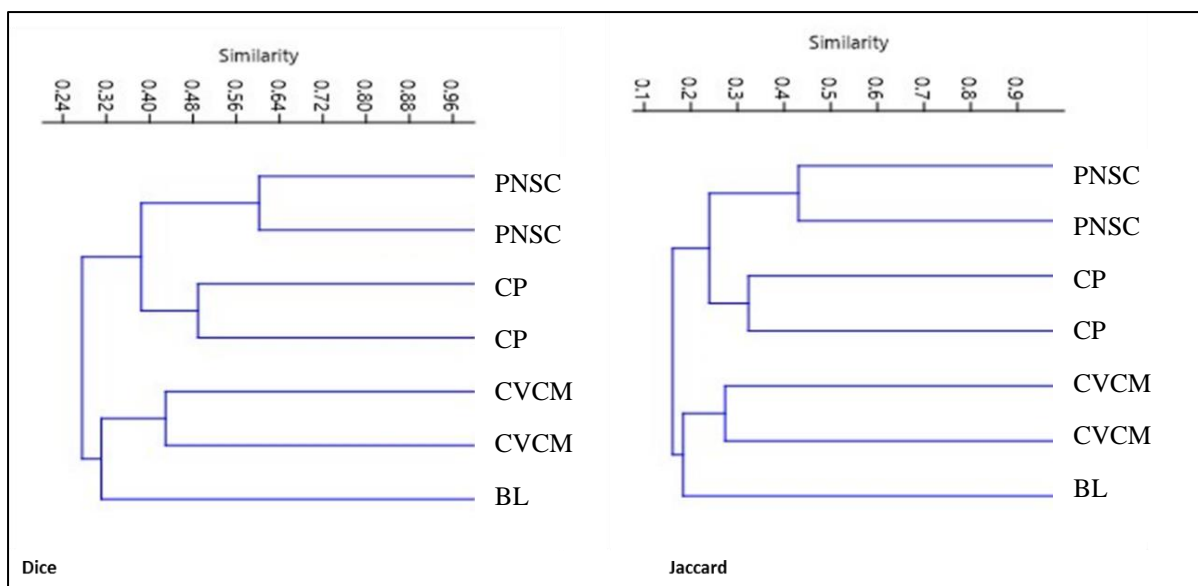


Figura 5. Dendrogramas de similaridade (à esquerda índice de Dice e à direita índice de Jaccard) obtido por uma matriz de presença/ausência, das espécies presentes em seis levantamentos florísticos de áreas de transição na região setentrional do Piauí, sendo no Complexo Vegetacional de Campo Maior (CVCM) -FARIAS, 2003; Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC) -MESQUITA, 2003 e OLIVEIRA, 2004; Castelo do Piauí (CP) -ALBINO, 2005 e COSTA, 2005; Buriti dos Lopes (BL) -presente estudo.

Tabela 1. Lista das famílias e espécies levantadas no cerrado ecotonal, Buriti dos Lopes-PI, com respectivos nomes vulgares, hábitos e números de registros nos herbários TEPB/UFP.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	HÁBITO	HERBÁRIO
ACANTHACEAE			
<i>Justicia aequilabris</i> (Nees) Lindau		liana	30.783 TEPB
ANACARDIACEAE			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuí	árvore	30.798 TEPB

<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves	árvore	30.802 TEPB
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	árvore	30.810 TEPB
APOCYNACEAE			
<i>Allamanda blanchetii</i> A. DC.	quatro-pataca	subarbusto	30.987 TEPB
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	pau-de-gume	árvore	30.816 TEPB
<i>Mandevilla tenuifolia</i> (J. C. Mikan) Woodson	anuê	herbáceo	30.978 TEPB
ARECACEAE			
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	tucum	árvore	30.984 TEPB
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	carnaúba	árvore	30.792 TEPB
BIGNONIACEAE			
<i>Arrabidaea brachypoda</i> Bureau	bugi	liana	31.112 TEPB
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	pau-d'arco- roxo	árvore	31.113 TEPB
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	pau-d'arco- amarelo	árvore	31.146 TEPB
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	caroba	árvore	30.784 TEPB
<i>Jacaranda jasminoides</i> (Thunb.) Sandwith		subarbusto	30.975 TEPB
<i>Lundia helicocalyx</i> A. H. Gentry		liana	81. 409 UFP
<i>Mansoa hirsuta</i> DC.		liana	81. 423 UFP
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	pau-d'arco- amarelo	árvore	31.145 TEPB
BIXACEAE			
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	algodoeiro	árvore	30.785 TEPB

BORAGINACEAE			
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.		árvore	81.403 UFP
<i>Varronia globosa</i> Jacq.		arbusto	81.411 UFP
COMBRETACEAE			
<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.	catinga-branca	árvore	30.796 TEPB
<i>Combretum mellifluum</i> Eichler	chapada	arbusto	30.781 TEPB
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	cascudo	árvore	30.780 TEPB
CONVOLVULACEAE			
<i>Evolvulus gypsophiloides</i> Moric.		herbáceo	30.791 TEPB
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	ritina	liana	81.406 UFP
<i>Operculina alata</i> Urb.	batata-de-pulga	liana	30.795 TEPB
DILLENIACEAE			
<i>Curatella americana</i> L.	sambaíba	árvore	30.812 TEPB
DIOSCOREACEAE			
<i>Dioscorea orthogoneura</i> Uline ex Hochr.		liana	81.415 UFP
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. –Hil	fruta-de-pomba	subarbusto	30.982 TEPB
EUPHORBIACEAE			
<i>Croton antisiphiliticus</i> Mart.	marmeleiro	subarbusto	81.407 UFP
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	arbusto	81.414 UFP
<i>Croton pedicellatus</i> Kunth	vassourinha	subarbusto	30.786 TEPB

<i>Dalechampia scandens</i> L.	maracujá-do-mato	liana	81.410 UFP
FABACEAE			
<i>Ancistrotropis peduncularis</i> (Fawc. & Rendle) A. Delgado		liana	81.431 UFP
<i>Arachis dardanii</i> Krapov. & W.C. Greg.		herbáceo	81.432 UFP
<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	mororo	arbusto	30.564 TEPB
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	mororo	arbusto	30.563 TEPB
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	pau-ferro	árvore	30.800 TEPB
<i>Calliandra fernandesii</i> Barneby	faveirinha	arbusto	30.787 TEPB
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	podoi	árvore	30.793 TEPB
<i>Dahlstedtia araripensis</i> (Benth.) M. J. Silva & A. M. G. Azevedo		árvore	81.425 UFP
<i>Dioclea violaceae</i> Mart. ex Benth		liana	81.405 UFP
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb.		arbusto	81.435 UFP
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá-da-mata	árvore	31.111 TEPB
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatobá-de-porco	árvore	30.805 TEPB
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	pau-moco	árvore	30.808 TEPB
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	unha-de-gato	árvore	30.991 TEPB
<i>Mimosa invisá</i> Mart. ex Colla	malícia	arbusto	81.430 UFP
<i>Mimosa misera</i> Benth.	malícia	herbáceo	81.428 UFP
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	jurema-preta	árvore	30.803 TEPB
<i>Mimosa ursina</i> Mart.	malícia	herbáceo	81.427 UFP

<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.		herbáceo	81.417 UFP
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	espinheiro- branco	árvore	81.433 UFP
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson	catanduva	árvore	30.804 TEPB
<i>Plathymania reticulata</i> Benth.	candeia	árvore	30.806 TEPB
<i>Poincianella bracteosa</i> (Tul.) L. P. Queiroz	catingueira- branca	árvore	81.426 UFP
<i>Pterocarpus zehntneri</i> Harms	pau-de-sangue	árvore	81.434 UFP
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton	espinheiro- preto	árvore	81.429 UFP
<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) H. S. Irwin & Barneby	besouro	arbusto	30.779 TEPB
<i>Senna obtusifolia</i> L. H. S. Irwin & Barneby	mata-pasto	subarbusto	30.992 TEPB
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.		herbáceo	81.421 UFP
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	árvore	30.788 TEPB
IRIDACEAE			
<i>Cipura paludosa</i> Aubl.	cebola-de- trovão	herbáceo	30.985 TEPB
<i>Trimezia martinicensis</i> (Jacq.) Herb.		herbáceo	81.424 UFP
KRAMERIACEAE			
<i>Krameria tomentosa</i> A. St. –Hil.	carrapicho-de- boi	subarbusto	30.778 TEPB
LAMIACEAE			

<i>Amasonia campestris</i> (Aubl.) Moldenke	rabo-de-raposa	subarbusto	30.990 TEPB
<i>Vitex flavens</i> Kunth	tarumã	árvore	31.144 TEPB
LYTHRACEAE			
<i>Cuphea campestris</i> Mart. ex Koehne		herbáceo	81.412 UFP
MALPIGHIACEAE			
<i>Banisteriopsis gardneriana</i> (A.Juss.) W.R. Anderson & B. Gates		liana	81.402 UFP
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici-amarelo	árvore	30.794 TEPB
MALVACEAE			
<i>Helicteres heptandra</i> L. B. Sm.	saca-trapo	subarbusto	30.974 TEPB
<i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav.		herbáceo	81.419 UFP
<i>Sida glomerata</i> Cav.	relógio	herbáceo	30.995 TEPB
<i>Waltheria indica</i> L.	malva	herbáceo	30.801 TEPB
MYRTACEAE			
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	guabiraba	arbusto	30.973 TEPB
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	conduru	árvore	81.413 UFP
NYCTAGINACEAE			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	joão-mole	árvore	81.404 UFP
OLACACEAE			
<i>Ximenia americana</i> L.	ameixa	árvore	30.814 TEPB
OPILIACEAE			
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	pau-marfim	árvore	30.817 TEPB
OXALIDACEAE			

<i>Oxalis divaricata</i> Mart. ex Zucc.		herbáceo	81.418 UFP
PASSIFLORACEAE			
<i>Piriqueta plicata</i> Urb.	chanana-branca	subarbusto	30.986 TEPB
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	chanana	subarbusto	30.976 TEPB
POLYGALACEAE			
<i>Monnina insignis</i> A.W. Benn.		herbáceo	81.401 UFP
<i>Polygala variabilis</i> Kunth	gelolzinho	herbáceo	30.993 TEPB
<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S. F. Blake		liana	81.420 UFP
POLYGONACEAE			
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	cansu	árvore	30.807 TEPB
RUBIACEAE			
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	marmelada	subarbusto	30.819 TEPB
<i>Borreria scabiosoides</i> Cham. & Schldl.	glomérulo	herbáceo	81.408 UFP
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schldl.) K. Schum.	angélica	arbusto	30.983 TEPB
<i>Tocoyena hispidula</i> Standl.	angeliquinha	subarbusto	30.988 TEPB
SAPINDACEAE			
<i>Magonia pubescens</i> A. St. –Hil.	tingui-de-bola	árvore	30.799 TEPB
SIMAROUBACEAE			
<i>Simarouba versicolor</i> A. St. –Hil.	paraíba	árvore	30.809 TEPB
SOLANACEAE			
<i>Solanum paniculatum</i> L.	jurubeba	árvore	30.994 TEPB
VERBENACEAE			

<i>Lantana camara</i> L.	chumbinho	arbusto	81.416 UFP
<i>Lippia gracilis</i> Schauer	alecrim	subarbusto	30.979 TEPB
VIOLACEAE			
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza		herbáceo	81.422 UFP
VOCHYSIACEAE			
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	capitão-de-campo	árvore	30.782 TEPB
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	pau-terra-da-folha-miúda	árvore	30.797 TEPB

Tabela 2. Média das variáveis do solo da área estudada, Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

MÉDIA DAS VARIÁVEIS DO SOLO	
Areia fina%	21,5
Areia grossa%	2,8
Argila%	27
Silte%	48,7
PH em água	4,8
Fósforo mg/dm ³	2,4
Potássio mg/dm ³	2,3
Sódio mg/dm ³	14,2
Ca ²⁺ cmol(c)/dm ³	0,8
Mg ²⁺ cmol(c)/dm ³	0,7
Al ³⁺ cmol(c)/dm ³	0,5

V%	52
m%	22

5 ARTIGO 2 - Diagnóstico fitossociológico e uso da vegetação de um cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí

(Este artigo será submetido a Gaia Scientia e o texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista).

Diagnóstico fitossociológico e uso da vegetação de um cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí

Darlane Freitas Morais da Silva^{1*}, Antônio Alberto Jorge Farias Castro², Nelson Leal Alencar³, Ruth Raquel Soares de Farias⁴, Raimundo Nonato Lopes⁵, Herbesson Sales de Sousa⁶, Samara Raquel de Sousa⁷, Jeferson Lucas Matias Sousa¹

¹ Discente do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Universidade Federal do Piauí, Av. Universitária 1310, Ininga, 64049-550, Teresina-PI, Brasil.

² Docente do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia, Campus Ministro Petrônio Portela, Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

³ Docente da Universidade Federal do Piauí, Departamento de Biologia, Campus Ministro Petrônio Portela, Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

⁴ Doutora em Biotecnologia em Recursos Naturais, Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portela, Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

⁵ Graduado em Zootecnia, Instituto Múltiplo de ensino, Avenida Boa Vista, nº 700, Parque São Francisco, Timon, MA, Brasil.

⁶ Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Av. Universitária 1310, Ininga, 64049-550, Teresina-PI, Brasil.

⁷ Mestre em Agronomia, Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portela, Ininga, 64049-550, Teresina, PI, Brasil.

*Autor para correspondência: Darlane Freitas Morais da Silva. Universidade Federal do Piauí, Universidade Federal do Piauí, Av. Universitária 1310, Ininga, 64049-550, Teresina-PI, Brasil. E-mail: darlanebio@hotmail.com

Resumo: objetivou-se conhecer a composição da estrutura fitossociológica e usos econômicos dos recursos vegetais de um remanescente de cerrado ecotonal da parte setentrional do Piauí. A pesquisa foi desenvolvida em uma área de cerrado ecotonal localizada na fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, PI. O Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM) foi utilizado na amostragem da vegetação. A comparação de similaridade florística foi realizada com outros levantamentos de áreas ecotonais, incorporados no banco de dados do FLORACENE. Os parâmetros fitossociológicos da estrutura da comunidade vegetal foram obtidos por meio do programa Mata nativa. Entrevistas com a comunidade do entorno da área pesquisada foram realizadas para diagnosticar os usos econômicos dos recursos vegetais e testar a hipótese da aparência ecológica. A vegetação apresentou uma estrutura semelhante as outras áreas de tensão ecológicas da parte setentrional do Piauí, mostrando-se diversificada com padrão de manchas em mosaico, sendo a diversidade de Shannon (H') 2,25 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') 0,65 encontrando-se dentro do intervalo registrado nas amostragens comparadas. As relações de similaridade florística dos índices de Sorensen e Jaccard apresentaram semelhanças com os levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior. Em relação aos usos econômicos dos recursos vegetais, a categoria que mais se destacou foi a madeireira. A hipótese da aparência ecológica demonstrou uma relação positiva entre o uso e alguns parâmetros fitossociológicos. As informações obtidas podem contribuir para a conservação do cerrados ecotonais e sustentabilidade das áreas de tensão ecológica da parte setentrional do Piauí.

Palavras-chave: Flora, Tensão ecológica, Aparência ecológica.

Abstract: the objective was to know the composition of the phytosociological structure and economic uses of the vegetal resources of a remnant of cerrado ecotonal of the northern part of Piauí. The research was carried out in an ecotonal cerrado area located at Mucambo Velho farm, Buriti dos Lopes, PI municipality. The Minimum Phytosociological Assessment Protocol (PAFM) was used in vegetation sampling. The comparison of floristic similarity was performed with other surveys of ecotonal areas, incorporated in the FLORACENE database. The phytosociological parameters of the plant community structure were obtained through the native forest program. Interviews with the community around the researched area were conducted to diagnose the economic uses of plant resources and to test the hypothesis of ecological appearance. The vegetation presented a structure similar to the other ecological tension areas of the northern part of Piauí, showing a diversity of mosaic patches, with the diversity of Shannon (H') 2.25 nats.ind⁻¹ and the equability of Pielou (J') 0.65 within the range recorded in the compared samplings. The relationships of floristic similarity of the Sorensen and Jaccard indexes presented similarities with the surveys carried out in the Vegetative Complex of Campo Maior. In relation to the economic uses of vegetal resources, the category that stood out the most was logging. The hypothesis of the ecological appearance demonstrated a positive relation between the use and some phytosociological parameters. The information obtained may contribute to the conservation of the ecotonal enclosures and sustainability of the areas of ecological tension in the northern part of Piauí.

Keywords: Flora, Ecological Tension, Ecological Appearance.

Resumen: su objetivo era conocer la composición de la estructura de la vegetación y los usos económicos de los recursos vegetales de un remanente de sabana ecotonal de la parte norte de Piauí. La investigación se llevó a cabo en una zona de sabana ecotonal situado en la granja Mucambo Viejo, ciudad de Buriti dos Lopes, PI. El Protocolo de Evaluación fitosociológica mínima (PAFM) fue utilizado para el muestreo de la vegetación. La comparación de similitud florística se hizo con otras encuestas de zonas de ecotono, incorporados en la base de datos FLORACENE. Los parámetros fitosociológicas de la estructura de las comunidades de plantas fueron obtenidos a través del programa de bosque nativo. Las entrevistas con la comunidad circundante de la zona de estudio se llevaron a cabo para diagnosticar los usos económicos de los recursos vegetales y poner a prueba la hipótesis de aspecto ecológico. El bosque tiene una estructura similar a otros puntos de acceso ecológicos en la parte norte de Piauí, están diversificando con un patrón de mosaico de manchas, y la diversidad de Shannon (H') 2,25 nats.ind⁻¹ y la uniformidad equitatividad (J') 0,65 tumbado dentro del rango registrado en las muestras comparadas. Las relaciones de similitud florística de los índices de Jaccard y Sorensen mostraron similitudes con las encuestas llevadas a cabo en el complejo de vegetación de Campo Maior. Con respecto a los usos económicos de los recursos vegetales, la categoría que se destacó fue la madera. La hipótesis de la apariencia ecológica mostró una relación positiva entre el uso y algunos fitosociológico. La información obtenida puede contribuir a la conservación de ecotonal cerrada y la sostenibilidad de las zonas de tensión ecológicos de la parte norte de Piauí.
Palabras clave: Flora, Tensión Ecológica, Aspecto Ecológico.

Introdução

A composição florística heterogênea e peculiar do cerrado piauiense corresponde as contribuições das formações vegetais adjacentes ao longo de toda extensão territorial do Piauí, apresentando-se como um mosaico de tipos vegetacionais (Castro e Martins 1999; Oliveira et al. 2010).

Esse complexo florístico e ecológico diversificado, resulta da influência dos fatores ambientais e integração com os domínios da Amazônia, Cerrado e Caatinga. Na região setentrional do Piauí, o território da planície litorânea, abrange uma área de tensão ecológica de grande importância biológica (Rivas 1996; Planap 2006; Castro 2007).

Dentre as fitofisionomias dessa região, destacam-se manchas de vegetação com fisionomia savânica com uma flora representativa de espécies de cerrado, associadas a espécies de outros domínios. Essas formações vegetais que se interpenetram e apresentam uma estrutura florística heterogênea são denominadas de ecótonos (Bowersox e Brown 2001; Castro 2007; Castro et al. 2007).

Os cerrados ecotonais piauienses são áreas de relevância ecológica que contém uma rica flora, apresentando espécies úteis economicamente (Farias e Castro 2004; Castro et al. 2007; Farias et al. 2010). O conhecimento das espécies úteis de uma comunidade e a abundância dos indivíduos das espécies são fundamentais para o planejamento de áreas de conservação de uso sustentável, além de indicativo das espécies potencialmente exploradas (Lima et al. 2012), sendo um mecanismo eficiente para esse tipo de estudo a fitossociologia aliada a botânica econômica, podendo fornecer subsídios para a conservação dos ecossistemas (Chaves et al. 2013).

Nesse contexto, objetivou-se ampliar os conhecimentos sobre a composição da estrutura fitossociológica e usos econômicos dos recursos vegetais de uma área de cerrado ecotonal da parte setentrional do Piauí.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em uma área de cerrado ecotonal localizada na fazenda Mucambo Velho (03°22'18,6''S e 41°42'31,9''W e altitude média de 80 m. n. m), compreendendo 1.509 ha de área ecotonal (Cerrado/Caatinga), contíguo a comunidade Pé-do-Morro, no município de Buriti dos Lopes (Figura 1), pertencente a área de tensão ecológica do Estado, na região setentrional do Piauí e ao Território de Desenvolvimento da Planície Litorânea do Piauí (Planap 2006).

Na amostragem da vegetação utilizou-se o Protocolo de Avaliação Fitossociológica Mínima (PAFM), com alocação de 17 parcelas retangulares de 20 x 30 m (600 m²), de forma assistemática, com base nos padrões de homogeneidade da vegetação, amostrando-se uma área de 1,02 ha (Figura 2). Cada parcela foi subdividida em 6 parcelas menores de 10 x 10 m, totalizando 102 subunidades, nas quais todos os indivíduos lenhosos que satisfiziam o critério de inclusão, diâmetro do caule ao nível do solo (DCNS) \geq 3cm foram amostrados (Castro e Farias 2010).

Amostras de material botânico foram coletadas e herborizadas segundo as técnicas usuais, com a determinação das espécies de acordo com os procedimentos de observação em campo, laboratório, comparações de exsicatas similares, consultas bibliográficas, envio de duplicatas dos espécimes a taxonomistas nacionais e consultoria do laboratório de Morfo-Taxonomia Vegetal (MTV) do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O sistema de classificação adotado para organização dos táxons foi Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016), sendo a grafia dos epítetos ratificada no banco de dados eletrônico da Missouri Botanical Garden (MOBOT 2016). O material botânico testemunho foi incorporado aos acervos do herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e do herbário Geraldo Mariz (UFP) da UFPE.

A suficiência amostral foi analisada por meio de curvas reais de coletor direta e inversa, e para compreensão das relações de similaridade florística de Jaccard e Sorensen foi realizado comparação dos táxons determinados ao nível específico com outros levantamentos fitossociológicos registrados para região setentrional do Piauí (Farias e Castro 2004; Albino 2005; Costa 2005; Barros e Castro 2006; Mesquita e Castro 2007; Lindoso et al. 2010; Lima et al. 2010; Moura et al. 2010; Oliveira et al. 2010), incorporados no banco de dados da Flora dos Cerrados Marginais do Nordeste (FLORACENE) do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD) utilizando para a confecção dos dendrogramas o programa PAST v. 1. 34 (Hammer et al. 2001) pelo método de agrupamento hierárquico UPGMA. Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da comunidade vegetal e os índices de diversidade de Shannon (H') e Pielou (J') foram obtidos por meio do Programa Mata Nativa 4 (Cientec 2016).

O balanço hídrico climatológico foi estimado com dados de temperatura e precipitação médias fornecidos pelo Atlas Climatológico do Estado do Piauí (Andrade-Júnior et al. 2004), calculados para o município de Buriti dos Lopes durante período de 28 anos (1962-1990), 'em virtude de dados mais atualizados', gerando-se gráfico hídrico climatológico, segundo (Thornthwaite e Mather 1955). Coletas de solos foram efetuadas a profundidade de 0-30 cm e analisadas no Laboratório de Análise de Solos (LASO), do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da UFPI, seguindo os métodos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos proposto pela Empresa Brasileira de Agropecuária (Embrapa 1999).

Antes de iniciar a coleta de dados sobre os usos econômicos dos recursos vegetais na comunidade, os aspectos éticos (Conselho Nacional de Saúde, Resolução nº 466/2012 e 510/16) foram respeitados, com a pesquisa submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Reis Velloso (CMRV), sendo aprovada com o número (CAAE: 51277915.3.00005669/parecer: 1393360).

A coleta de dados na comunidade sobre os usos econômicos das espécies amostradas no levantamento fitossociológico foi realizada por meio de entrevistas com formulário e com auxílio de álbum de campo que continha as espécies inventariadas. Foram entrevistados 45 dos 59 adultos da comunidade, com idade entre 18 e 87 anos, durante fevereiro a julho de 2016. Com essas informações testou-se a hipótese da aparência ecológica (Rhoades e Cates 1976; Feeny 1976), relacionando o Valor de Uso (VU) com os parâmetros fitossociológicos encontrados sobre a disponibilidade das plantas no ambiente, realizando-se uma correlação com o teste de Kruskal-Wallis, utilizando o método de Dunn, com o pacote estatístico Bioestat versão 5.0 (Ayres et al. 2007).

Resultados e Discussão

No levantamento fitossociológico foram amostradas 32 espécies, distribuídas em 29 gêneros e 15 famílias (Tabela 1). A densidade total registrada foi 1.100,00 m²/ha⁻¹ e a área basal de 20,683 m²/ha. Estes valores foram superiores aos estudos desenvolvidos em área de transição em Castelo do Piauí (Albino 2005) e no Parque Nacional de Sete Cidades (Lindoso et al. 2010; Moura et al. 2010), sendo inferiores, aos encontrados também em levantamentos em áreas de transição (Costa 2005; Barros e Castro 2006; Oliveira et al. 2010), demonstrando a heterogeneidade das áreas de tensão ecológica.

As famílias que mais contribuíram para a densidade da área estudada, encontrando-se em todas as parcelas foram: Fabaceae (448), Vochysiaceae (251) e Combretaceae (197) correspondendo a 81,46% do total dos indivíduos (Figura 3), destacando-se em número de espécies Fabaceae (12) e Bignoniaceae (3). Essas famílias também foram predominantes nas áreas de estudo da região setentrional do Piauí (Farias e Castro 2004; Albino 2005; Costa 2005; Mesquita e Castro 2007; Lindoso et al. 2010; Lima et al. 2010; Moura et al. 2010; Oliveira et al. 2010).

A análise da curva coletora na ordem direta revelou que a acumulação de espécies é crescente, sendo necessária uma maior amostragem da vegetação para estabilização da mesma. No entanto, analisando a curva na ordem inversa observa-se que a partir da 15ª parcela, ocorre o início da estabilização da curva, tendo uma representatividade de 100% das espécies amostradas do levantamento fitossociológico (Figura 4). Segundo (Salomão et al. 1987; Black et al. 1950) que realizaram amostragens em vegetação com elevada diversidade florística, concluíram que não houve nivelamento da curva coletora, em decorrência da riqueza florística da área, indicando tamanho amostral insuficiente. Já os autores (Pires 1972; Alencar 1986) relatam que o aumento da área amostral pode influenciar no nivelamento da curva coletora, uma vez que pode incluir variações de habitat, possibilitando progressiva acumulação de espécies diferentes.

As espécies *Callisthene fasciculata* Mart., *Bauhinia unguolata* L., *Combretum duarteanum* Cambess., *Qualea parviflora* Mart., *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. contribuíram com 76,9% da densidade da área estudada, tais espécies configuraram como comuns nas áreas amostradas por (Albino 2005; Costa 2005; Lindoso et al. 2010;

Lima et al. 2010; Moura et al. 2010), somente *C. duarceanum* Cambess. foi registrado em todas as parcelas. Segundo (Andrade et al. 2002) a vegetação do cerrado apresenta um padrão de muitos indivíduos concentrados em poucas espécies. Trinta espécies deste estudo foram relatadas como de ampla distribuição para o cerrado nordestino, segundo lista compilada por (Vieira 2012).

Na área estudada foram amostradas oito espécies raras com apenas um indivíduo cada (Tabela 1), representando 0,72% do total das espécies. *Coccoloba mollis* Casar., *Guapira opposita* (Vell.) Reitz não foram amostradas nos levantamentos comparados (Farias e Castro 2004; Albino 2005; Costa 2005; Mesquita e Castro 2007; Lindoso et al. 2010; Lima et al. 2010; Moura et al. 2010; Oliveira et al. 2010). De acordo com (Forzza et al. 2010) essas espécies são nativas e não endêmicas, podendo ser encontradas na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, no entanto *G. opposita* (Vell.) Reitz não foi citada para o estado do Piauí.

As dez espécies que obtiveram maior VI (Figura 5) correspondem a 31,25% das espécies amostradas, sendo responsáveis por 73,97% da frequência relativa, 91,64% da densidade relativa e 93,59% da dominância relativa, de acordo com esses dados poucas espécies formaram a estrutura desse cerrado ecotonal. Por conseguinte, 22 espécies apresentaram VI correspondente a 13,6%, representando 26,03%, 8,36%, 6,41% da frequência, densidade e dominância, respectivamente. Desse modo, há um número elevado de espécies pouco comuns nessa área, com baixa densidade e dominância. Tal padrão foi relatado em estudos da vegetação no Parque Nacional de Sete Cidades (Moura et al. 2010; Lindoso et al. 2010).

Callisthene fasciculata Mart. apresentou maior VI na comunidade amostrada, sendo relatada na literatura como bioacumuladora de alumínio, geralmente em solos mesotróficos e ácidos (Haridasan e Araújo 1988), além de medicinal (Moreira e Neto 2009). Destacaram-se também *Bauhinia unguolata* L. e *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, a primeira provavelmente devido a capacidade de estabelecimento e regeneração em áreas suscetíveis periodicamente ao fogo (Miranda e Sato 2005), como verificado na área analisada, tendo valores elevados de densidade e frequência relativa, e a segunda apresentou altos valores para frequência e dominância relativa, sendo relacionada ao arranjo em mosaico da vegetação das áreas de transição com planícies inundáveis periodicamente (Castro et al. 1998). Nos levantamentos fitossociológicos dos ecótonos, da parte setentrional do Piauí (Farias e Castro 2004; Albino 2005; Costa 2005; Barros e Castro 2006; Mesquita e Castro 2007; Lindoso et al. 2010; Lima et al. 2010; Moura et al. 2010; Oliveira et al. 2010) *Qualea parviflora* Mart. apresentou maior valor de VI.

A estrutura diamétrica apresentou 19 classes (Figura 6), com a primeira destacando-se com 577 indivíduos, perfazendo 52,45% do total de indivíduos, tendo o predomínio da maioria das espécies nas classes de 3 a 24 cm de diâmetro. *Callisthene fasciculata* Mart. obteve o maior valor de diâmetro na amostragem. As 10 classes de altura englobaram um elevado número de indivíduos entre a segunda e quinta classe, com altura correspondendo 2,00 a 6,00 metros (Figura 7), *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke apresentou maior porte entre as espécies.

A altura da vegetação dos cerrados no Piauí ultrapassam os padrões de altura descritos para o cerrado *sensu strictu*. A altura das árvores variou de 5 m a 8 m, indicando um padrão estrutural dos cerrados do Nordeste (Farias e Castro 2004; Albino 2005; Costa 2005; Barros e Castro 2006; Mesquita e Castro 2007; Lindoso et al. 2010; Lima et al. 2010; Moura et al. 2010; Oliveira et al. 2010), que possuem árvores mais altas do que os cerrados do Planalto Central (Ratter et al. 1997; Ribeiro e Walter 1998, Furley 1999).

A comunidade amostrada formou três estratos, o superior incluiu 17 espécies (182 indivíduos), o médio 27 espécies (734 indivíduos) e o inferior 20 espécies (184 indivíduos), sendo representativo desses três estratos *Callisthene fasciculata* Mart., *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, *Curatella americana* L., *Qualea parviflora* Mart. e *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. Ressalta-se que 13 espécies foram registradas em apenas um dos estratos, fato que poderá influenciar na presença das mesmas futuramente (Hack et al. 2005).

O índice de diversidade de Shannon (H') obtido para essa comunidade foi 2,25 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') foi 0,65. A diversidade alfa para o cerrado ecotonal estudado encontra-se no intervalo de 1,57 a 3,71 registrados em amostragens de áreas transicionais da parte setentrional do Piauí (Farias e Castro 2004; Albino 2005; Costa 2005; Barros e Castro 2006; Mesquita e Castro 2007; Lindoso et al. 2010; Lima et al. 2010; Moura et al. 2010; Oliveira et al. 2010). Em relação ao Quociente de Mistura de Jentsch (QM) obteve-se 1/34 (0,02) indicando que a cada 34 indivíduos foi acrescentado uma espécie nova na amostragem.

As relações de similaridade florística foram analisadas por meio dos índices de Sorensen e Jaccard, que apesar de possuírem critérios diferentes para espécies raras e comuns, apresentaram no presente estudo resultados bastante semelhantes, com os coeficientes de correlação cofenética dos índices, sendo respectivamente 0,84 (84%) e 0,87 (87%) (Figura 8). De acordo com os dendrogramas podemos constatar que houve a formação de dois grupos distintos, um grupo formado pelos levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior (CVCM) e em Buriti dos Lopes (BL), onde o presente estudo foi realizado, apresentando na comparação maior afinidade florística com esses levantamentos. O outro grupo engloba os levantamentos realizados no Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC) e em Castelo do Piauí (CP). Ressalta-se que, apesar de todos os levantamentos comparados com o presente estudo estarem situados em áreas de transição com matriz da vegetação correspondendo ao cerrado, ocorrem diferenças entre as áreas de tensão ecológica, indicando uma flora heterogênea e "areal" (Castro et al. 2007).

Comparações das análises de solo e do balanço hídrico climatológico do presente estudo com áreas ecotonais na região setentrional do Piauí revelaram determinadas semelhanças. As análises física e química do solo (Tabela 2) classificaram-no como Plintossolo concrecionário distrófico, com acidez elevada, raso, textura franco-argilo-siltosa, pH em água de 4,0 a 5,5 e fertilidade baixa. Os teores de cátions trocáveis apresentaram os seguintes valores: Ca^{2+} variou de 0,4 a 1,1; Mg^{2+} de 0,1 a 1,5; Al^{3+} de 0,1 a 1,7 (Embrapa 1999). Solos semelhantes podem ser encontrados nas transições do Complexo Vegetacional de Campo Maior (Farias e Castro 2004, Barros e Castro 2006) e do Parque Nacional de Sete Cidades (Oliveira et al. 2010). O balanço hídrico climatológico (Figura 9) apresentou uma precipitação anual de 1.250 mm, aproximadamente o mesmo encontrado em áreas de transição no Complexo Vegetacional de Campo Maior (Farias e Castro 2004) e em Castelo do Piauí (Albino 2005, Costa 2005), diferenciando-se dos dados amostrados em áreas de transição no Parque Nacional de Sete Cidades (Oliveira et al. 2010, Mesquita e Castro 2007). O índice pluviométrico variou de 275 mm a 25 mm, com excedente e déficit hídrico médio respectivamente de 20 mm e 74,6 mm, sendo a evapotranspiração anual de 1906,2 mm, a capacidade de armazenamento de água no solo atingido entre março a maio e temperatura média anual de 27,7 °C. Segundo a classificação de Thornthwaite e Mather (1955), o clima caracteriza-se como subúmido seco ($\text{C}_1\text{W}_2\text{A}_5\text{a}$).

Diante do levantamento fitossociológico que demonstrou a disponibilidade das espécies no cerrado ecotonal, foram realizadas em seguida, as entrevistas com os moradores da comunidade Pé-do-Morro, adjacente a área de estudo para conhecer os usos econômicos das espécies. Classificou-se os táxons em categorias de usos e também foi analisado a hipótese da aparência ecológica, correlacionando os dados dos parâmetros fitossociológicos com o VU, através do teste de Kruskal-Wallis, utilizando o método de Dunn, com o pacote estatístico Bioestat versão 5.0 (Ayres et al. 2007).

As categorias de usos econômicos que mais se destacaram em número de espécies foram: madeireira (27 espécies), produção de energia (21 espécies), forrageira (13 espécies) (Figura 10). O uso madeireiro da vegetação concentrou elevada riqueza de espécies. De acordo com os informantes das entrevistas, *Croton blanchetianus* Baill. e *Calliandra fernandesii* Barneby não foram enquadradas em nenhuma categoria de uso. Ressalta-se que as espécies foram classificadas em mais de uma categoria de uso, a exemplo de *Bauhinia unguolata* L. referida simultaneamente como forrageira, medicinal, madeireira e produção de energia.

Os moradores da comunidade afirmaram que o uso e a exploração econômica dos recursos vegetais ocorrem de forma esporádica e para manutenção da subsistência. Segundo (Lucena et al. 2012; Carvalho et al. 2012) o conhecimento dos usos e potencialidades econômicas da vegetação são fundamentais para planejamento de ações de conservação e extrativismo sustentável.

Em relação a hipótese da aparência ecológica foi constatada uma relação positiva entre o uso e disponibilidade das espécies no cerrado ecotonal, confirmando essa hipótese, a qual relata que as plantas mais aparentes, dominantes e frequentes apresentam valores de uso elevado, já que são mais disponíveis e visíveis às comunidades humanas (Albuquerque e Lucena 2005). Neste estudo, houve uma correlação positiva e significativa com $p < 0.05$ entre o (VU) e os parâmetros fitossociológicos: Área Basal (AB), Frequência Absoluta (FA), Dominância Absoluta (DoA) e Dominância Relativa (DoR). Dentro desses parâmetros *Callisthene fasciculata* Mart., *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore, *Combretum duarteanum* Cambess. e *Curatella americana* L. se destacaram, sendo também citadas pelas potencialidades madeiras.

No entanto, não foi encontrada relação entre VI e VU, assim como, registrado na literatura para mata ciliar e caatinga (Ferraz et al. 2006; Lucena et al. 2007). Pesquisas que relatam aplicação da hipótese da aparência ecológica em áreas de cerrados são recentes como (Lima et al. 2012) encontraram entre Valor de Importância (VI) e VU relação significativa e (Pinho-Júnior et al. 2013) que correlacionaram VU com os parâmetros de frequência, densidade e dominância, tendo sido encontrado uma correlação moderada entre valor de uso e densidade, valor de uso e frequência para as espécies registradas no fragmento de cerrado *stricto sensu*. Para fins de comparação, pesquisas semelhantes em áreas ecotonais não foram encontradas na literatura.

Diversos autores (Albuquerque e Lucena 2005; Lucena et al. 2012; Pinho-Júnior et al. 2013) reconhecem que são necessários mais estudos que possam dimensionar a estrutura das formações vegetais e as potencialidades econômicas dos recursos das espécies utilizadas pelas populações locais, sendo tais estudos importantes para subsidiar o planejamento de ações de conservação e gestão sustentável.

Conclusão

A vegetação do cerrado ecotonal estudado apresentou uma estrutura fitossociológica semelhante as outras áreas de tensão ecológicas da parte setentrional do Piauí, mostrando-se diversificada com padrão de manchas em mosaico. *Callisthene fasciculata* Mart., *Bauhinia unguolata* L., *Combretum duarteanum* Cambess., *Qualea parviflora* Mart., *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. foram comuns nos levantamentos ecotonais comparados, sendo a diversidade de Shannon (H') 2,25 nats.ind⁻¹ e a equabilidade de Pielou (J') foi 0,65 encontrando-se dentro do padrão registrado em amostragens de áreas transicionais da parte setentrional do Piauí. As relações de similaridade florística apresentaram semelhanças com os levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior. Constatou-se que a utilização econômica dos recursos vegetais são para subsistência, sendo a categoria de

uso que mais se destacou a madeireira. A correlação entre o uso e a disponibilidade do recurso no ambiente foi significativa para alguns parâmetros fitossociológicos. Dessa forma, essas informações podem subsidiar a estratégias para conservação e utilização dos recursos vegetais dos cerrados ecotonais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a bióloga Roseane de Araújo Galeno pela indicação da área de pesquisa, ao ambientalista Prentice Borges Peris pela concessão do estudo nessa área e a todos os moradores da comunidade Mucambo Velho, Buriti dos Lopes, Piauí.

Referências

- 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**. Teresina: UFPI, 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.
- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciência**, v. 30, p. 506-511. 2005.
- ALENCAR J. C. **Análise de associação e estrutura de uma comunidade de floresta tropical úmida, onde ocorre *Aniba rosaeodora* Ducke (Lauraceae)**. Tese de Doutorado. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Fundação Universidade do Amazonas, 1986.
- ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, M. J.; VIOLATTI, L. Fitosociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botânica Brasilica**, n. 16, v. 2, p. 225-240, 2002.
- ANDRADE-JÚNIOR, A. S.; BASTOS, A. E.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N.; FIGUEREDO-JÚNIOR, L. G. M. **Atlas Climatológico do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 151 p.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society**, 2016, p. 1-20.
- AYRES, M.; JÚNIOR-AYRES, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S.; **Bioestat**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Belém-PA, 2007. 364p.
- BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F.; Compartimentação geoambiental no complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 8, n. 13, p. 119-130, 2006.
- BLACK, G. A.; DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forest. **Botanical Gazette**, v. 11, n. 4, p. 413-425, 1950.
- BOWERSOX, M. A.; BROWN, D. G. Measuring the abruptness and patchy ecotones. **Plant Ecology**, n. 156, p. 89-120. 2001.
- CARVALHO, T. K. N.; SOUSA, R. F.; MENESES, S. S. S.; RIBEIRO, J. P. O.; FÉLIX, L. P.; LUCENA, R. F. P. Plantas usadas por uma comunidade rural na depressão sertaneja no nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 1, n. 1. p. 92-120. 2012.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The woody fl ora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburg, v. 55, n. 3, p. 455-72, 1998.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa Foco**, v. 7, n. 9, p. 147-178, jan./jun., 1999.
- CASTRO, A. A. J. F. Unidades de planejamento: uma proposta para o estado do Piauí com base na dimensão diversidade de ecossistemas. **Publicações avulsas em conservação de ecossistemas**, Teresina, n. 18, p. 1-28, set. 2007.

CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F.; COSTA, J. M.; FARIAS, R. R. S.; MENDES, M. R. A.; ALBINO, R. S.; BARROS, J. S.; OLIVEIRA, M. E. A. Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 273-275, jul. 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.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 11-24, 2010.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 42-48, abr./jun. 2013.

CIENTEC-CONSULTORIA E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS LTDA. **Mata nativa**: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de manejo de florestas nativas. Viçosa: CIENTEC Ltda., versão 4, 2016.

COSTA, J. M. **Estudo fitossociológico e sócio-ambiental de uma área de Cerrado com potencial melitófilo no município de Castelo do Piauí, Piauí, Brasil**. Teresina: UFPI, 2005. 151 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2005.

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

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 18, n. 4, p. 949-963, 2004.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F.; MENDES, M. R. A. Estudo florístico em trechos de vegetação do complexo de Campo Maior, Jatobá do Piauí (PI, Brasil). In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v.5, p.44-65, 2010.

FEENY, P. Plant apparency and chemical defense. In: Wallace, J & Mansell, R. L. (Eds). **Biochemical Interactions Between Plants and Insects**: Recent Advances in Phytochemistry. New York, Plenum. p. 1-40. 1976.

FERRAZ, J. S. F.; ALBUQUERQUE, U. P.; MEUNIER, I. M. J. Valor do uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do Riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 20, n. 1, p. 25- 134. 2006.

FORZZA, R. C.; BAUMGRATZ, J. F. A.; BICUDO, C. E. M.; CARVALHO-JR, A. A.; COSTA, A.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIN, M. P.; COELHO, M. A. N.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; ZAPPI, D. **Catálogo de plantas e Fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio/Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v. 2. 2010. 500 p.

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

HACK, C.; LONGHI, S. J.; BOLIGON, A. A.; MURARI, A. B.; PAULESKI, D. T. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, p. 1083-1091. 2005.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 9, 2001.

HARIDASAM, M.; ARAÚJO, G. M. A comparison of the nutrient status of two forests on dystroffhic and mesotrophic soils in the Cerrado region of central Brazil Communications. **Soil Science and Plant Analysis**, v. 19, p. 1075-1089, 1988.

LIMA, M. M.; MONTEIRO, R.; CASTRO, A. A. J. F.; COSTA, J. M.; Levantamento florístico e fitossociológico do morro do cascudo, área de entorno do Parque Nacional de Sete Cidades (PN7C), Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 186-207, 2010.

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A.; MEDEIROS, M. B.; SEVILHA, A. C. Diversidade e uso de plantas do Cerrado em comunidade de Geraizeiros no norte do estado de Minas Gerais, Brasil, **Acta Botanica Brasilica**. v.26, n. 3, p. 675-684. 2012.

LINDOSO, G. S.; FELFILI, J. M.; CASTRO, A. A. J. F.; Diversidade e estrutura do cerrado sensu stricto sobre areia (neossolo quartzarênico) no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 90-115, 2010.

LUCENA, R. F. P.; ARAÚJO, E. L.; ALBUQUERQUE, U. P. Does the local availability of woody Caatinga plants (Northeastern Brazil) explain their use value? **Economic Botany**, v. 61, n. 4, p. 347-361. 2007.

LUCENA, R. F. P.; LEITE, A. P.; PEDROSA, K. M.; LUCENA, C. M.; NETO, C. F. A. V.; RIBEIRO, J. P. O. O uso de espécies vegetais no vale do Piancó pode ser explicado por sua disponibilidade local? **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 1, n. 1. p. 55-71. 2012.

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

MIRANDA, H. S.; SATO, M. N. Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. Departamento de Ecologia Universidade de Brasília Brasília-DF, In: SCARIOT, A.; SILVA, J. C. S.; FELFILI, J. M. (Orgs.). **CERRADO: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 93-105, 2005.

MOBOT. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Specimen Search. aspx>>. Acesso em: 5 ago. 2016.

MOREIRA, D. L.; NETO, G. G. Usos múltiplos de plantas do cerrado: um estudo etnobotânico na comunidade Sítio Pindura, Rosário Oeste, Mato Grosso, Brasil. **Polibotanica**, n. 27, p. 159-190, 2009.

MOURA, I. O.; FELFINI, J. M.; PINTO, J. R. R.; CASTRO, A. A. J. F.; Composição florística e estrutura do componente lenhoso em cerrado sensu stricto sobre afloramentos rochosos no Parque Nacional de Sete Cidades - PI. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v. 5, p. 116-140, 2010.

OLIVEIRA, M. E. A.; FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J.; MARTINS, F. R. Classificação e caracterização dos tipos vegetacionais do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. In: CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C.; ARZABE, C. (Orgs.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, v.5, p. 66-89, 2010.

PINHO-JÚNIOR, G. V.; GUIDO, L. F. E.; NASCIMENTO, A. R. T. Relações entre valor de uso e parâmetros fitossociológicas em duas fitofisionomias de cerrado no município de Uberlândia-MG. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1339-1349, 2013.

PIRES, J. M. **Estudos dos principais tipos de vegetação do estuário do Amazonas**. Tese de Doutorado. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 1972.

PLANAP. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba**: Território da Planície Litorânea/ CODEVASF. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda., 2006. 72p.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223-230, 1997.

RHOADES, D. F.; CATES, R. G. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. **Recent Advances in Phytochemistry**. v. 10, p. 168-213. 1976.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 89-166. 1998.

RIVAS, M. P. **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

SALOMÃO, R. de P.; SILVA, M.F.F. da; ROSA, N.A. Inventário ecológico em floresta pluvial tropical de terra firme, Serra Norte, Carajás, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, sér. Botânica, v. 4, n. 1, p. 1-46, 1987.

THHORNTSWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. **Centerton: laboratory of climatology**. New Jersey, v. 8, n. 1, 1955. 104p.

VIEIRA, L. T. **Padrões de diversidade da flora lenhosa dos cerrados do nordeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP, 240 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

Documentos suplementares (figuras e tabelas)

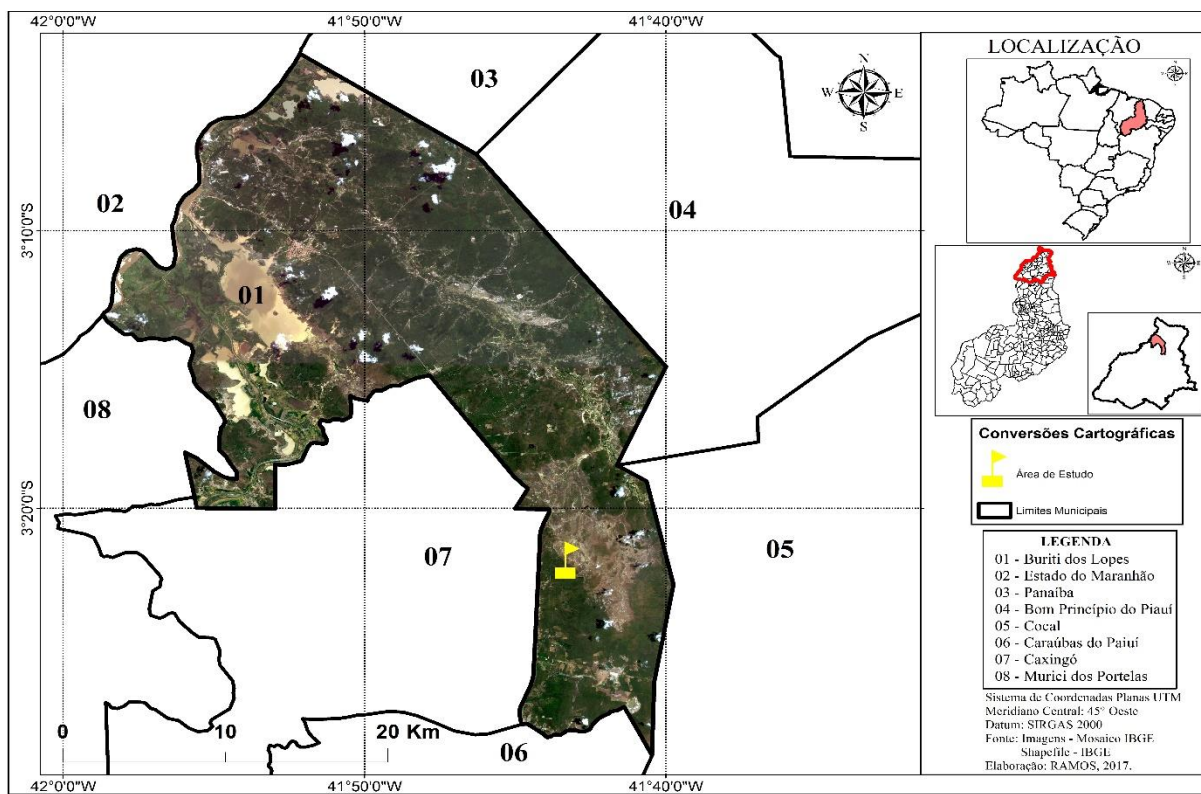


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. Fonte: IBGE, 2000.

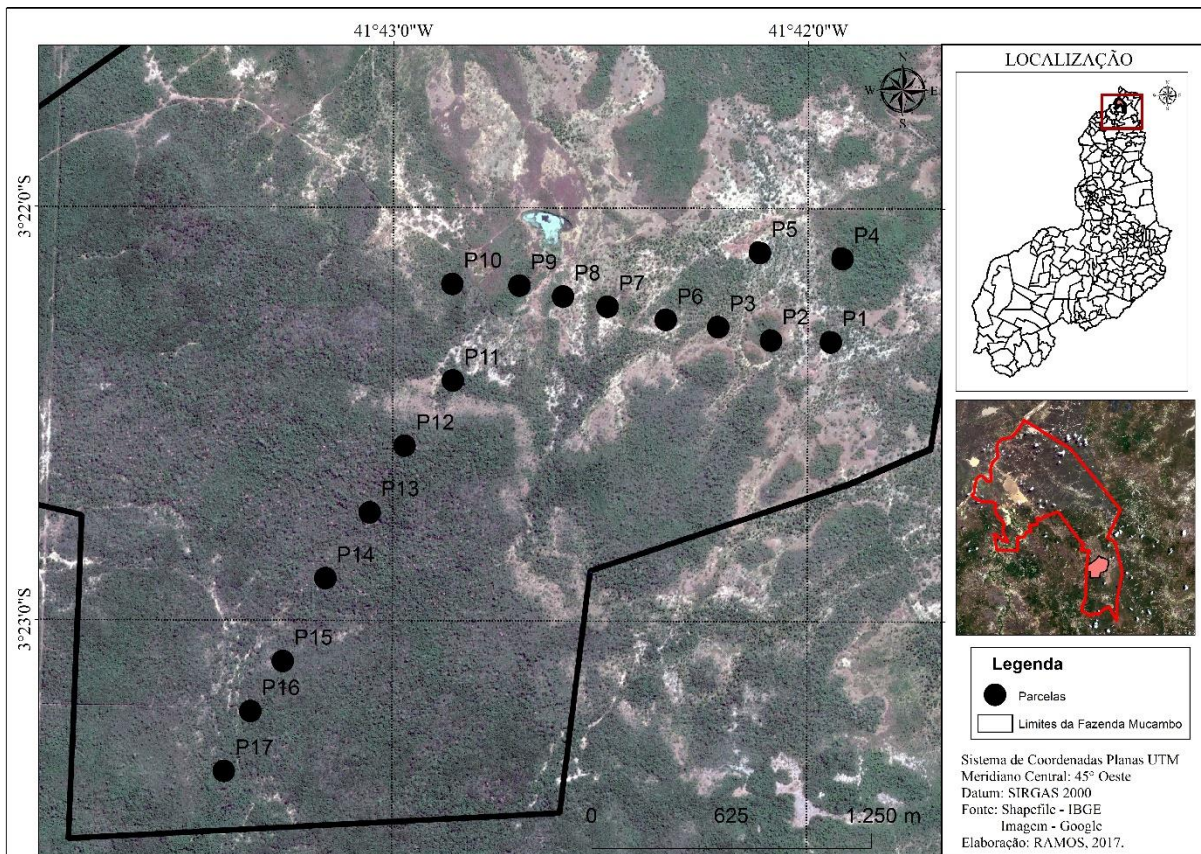


Figura 2. Localização das parcelas na área de estudo, fazenda Mucambo Velho, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil. Fonte: IBGE, 2000/Google, 2016.

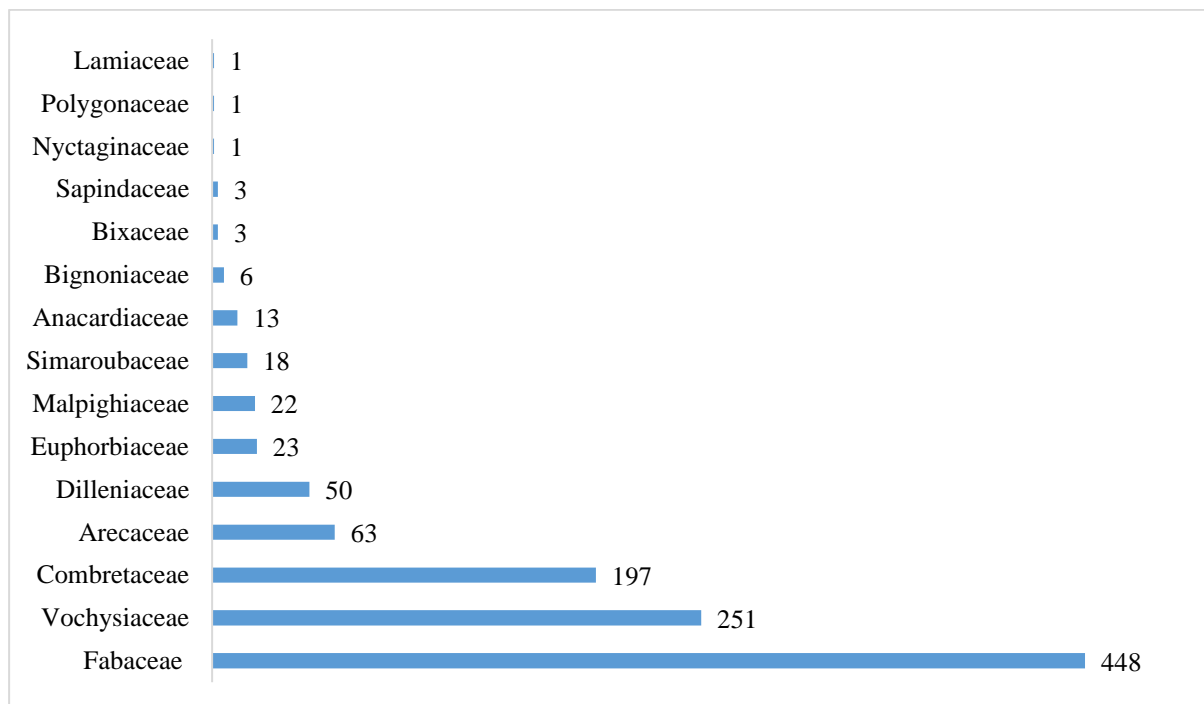


Figura 3. Famílias representativas em número de indivíduos na área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

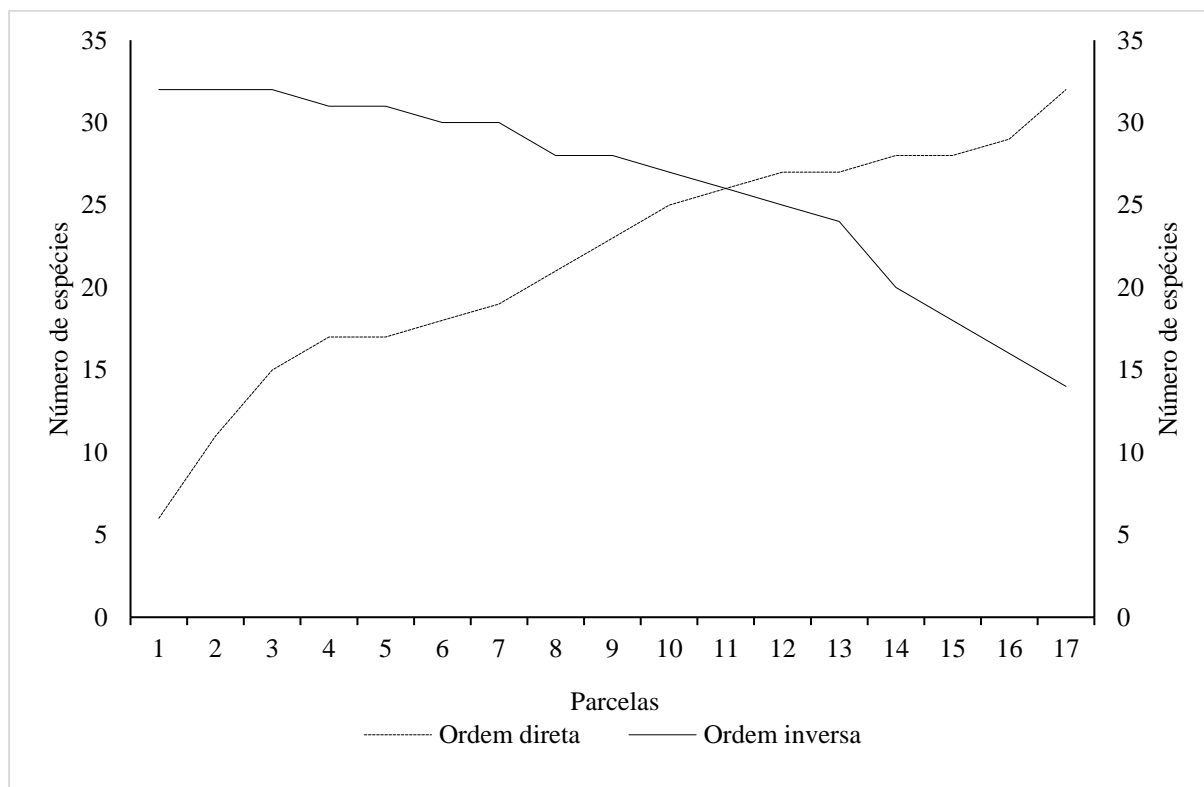


Figura 4. Curva coletora espécie/área na ordem direta e inversa obtida para a área do cerrado ecotonal estudado, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

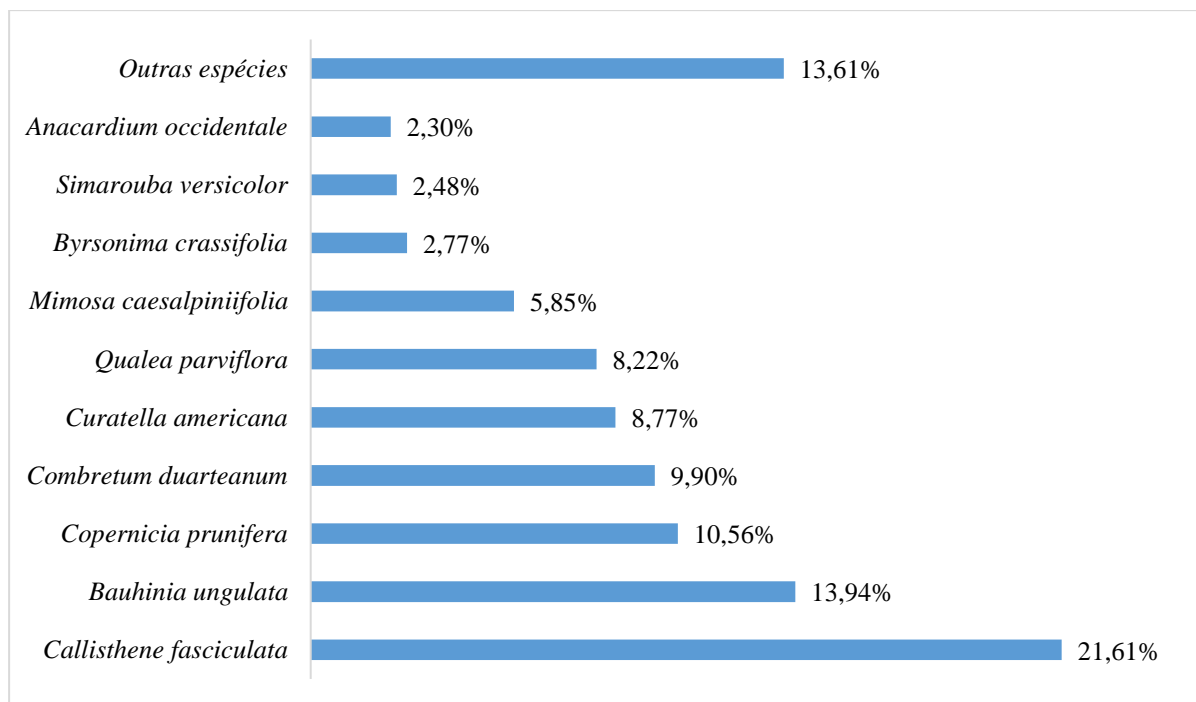


Figura 5. Relação das dez espécies com maior Valor de Importância (VI) da área de estudo, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

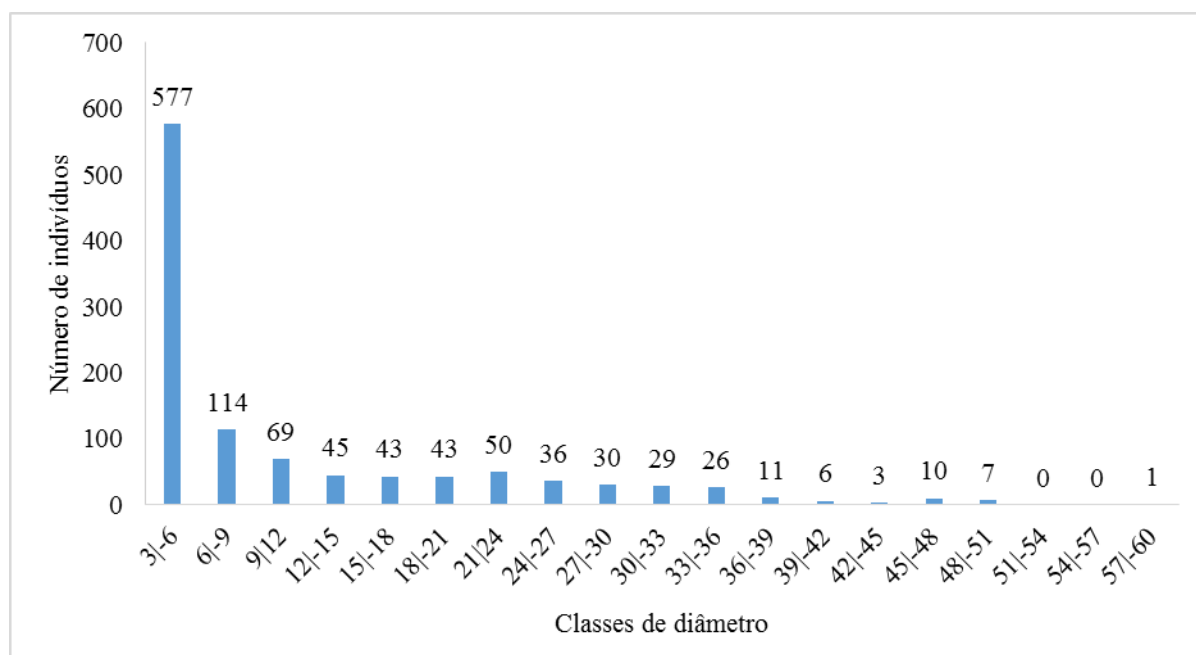


Figura 6. Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro da área de estudo, a intervalo fixo de 3cm, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

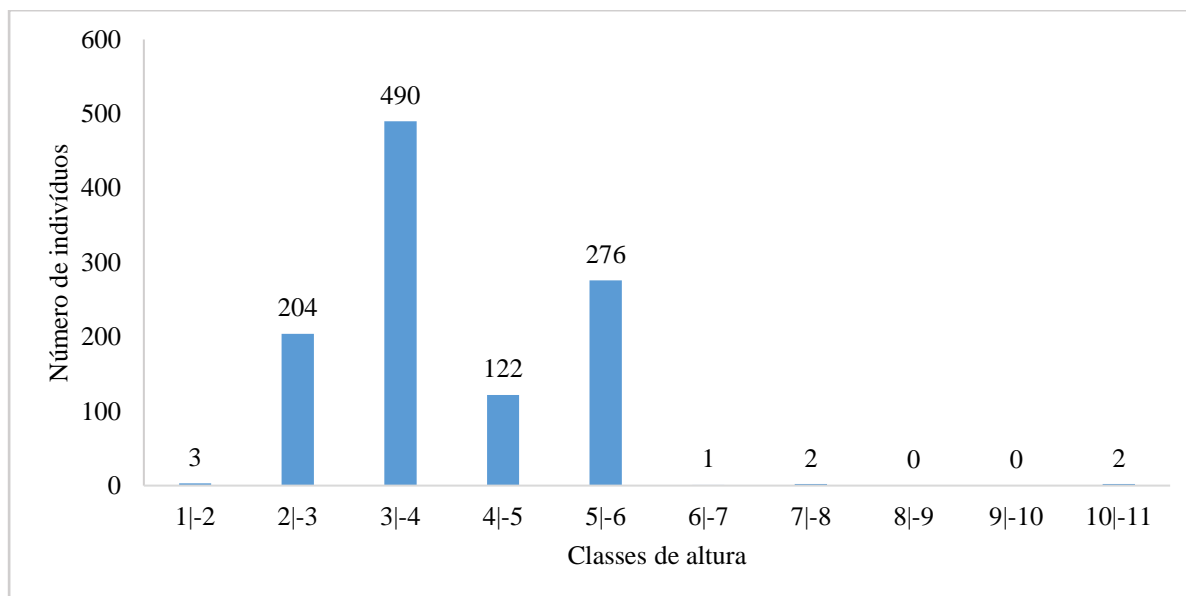


Figura 7. Distribuição do número de indivíduos por classes de altura da área de estudo, a intervalo fixo de 1m, fechado à esquerda e aberto à direita, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

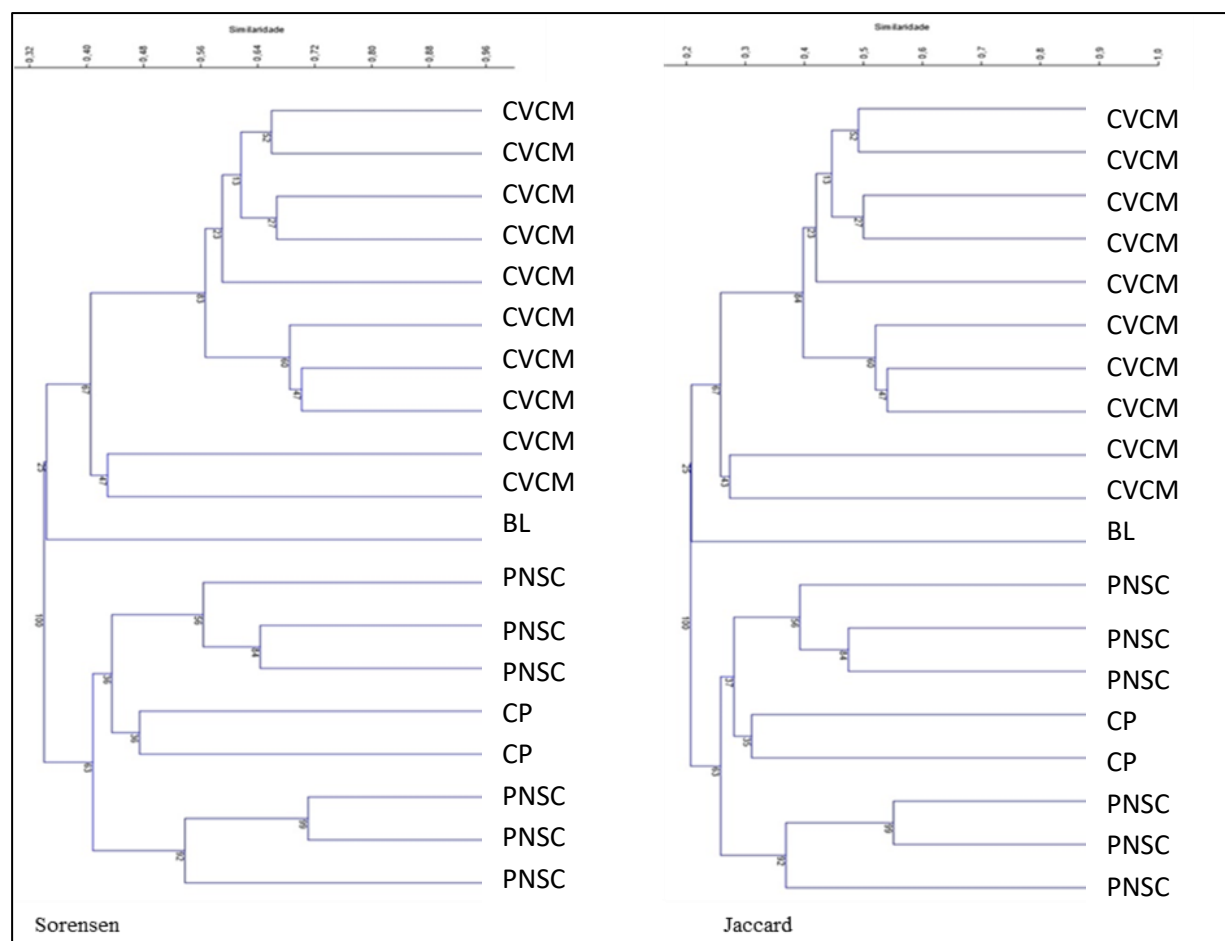
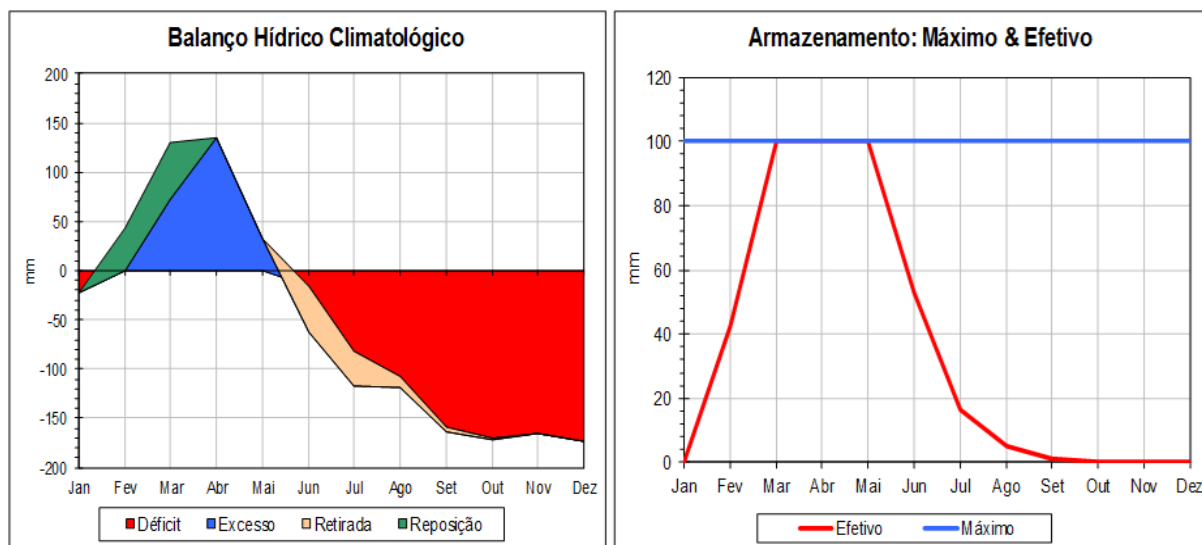


Figura 8. Dendrogramas de similaridade (à esquerda índice de Sorensen e à direita índice de Jaccard) obtido por uma matriz de presença/ausência, das espécies presentes em nove levantamentos fitossociológicos de áreas transicionais da região setentrional do Piauí (Complexo Vegetacional de Campo Maior (CVCM)- Farias e Castro 2004, Barros e Castro 2006; Castelo do Piauí (CP)- Albino 2005, Costa 2005; Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC)- Mesquita e Castro 2007, Oliveira et al. 2010, Lindoso et al. 2010, Moura et al. 2010, Lima et al. 2010; Buriti dos Lopes (BL)- presente estudo).



Fonte: BHídrico GD V.3.2 - 2002

Figura 9. Balanço hídrico climatológico, município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

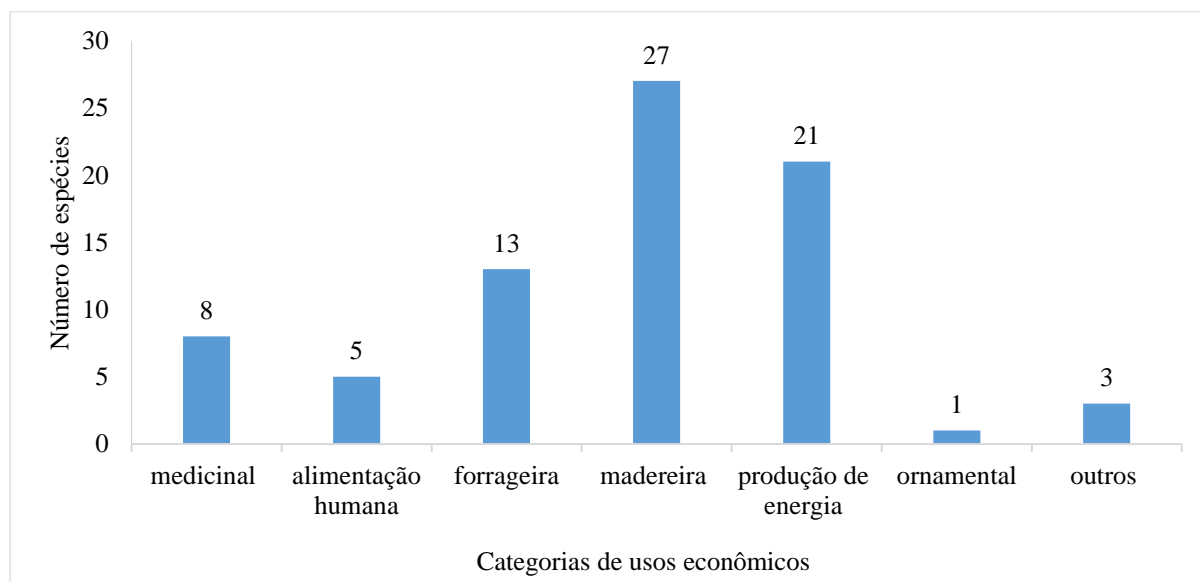


Figura 10. Categorias de usos econômicos das espécies do levantamento fitossociológico citadas pelos informantes da entrevista, comunidade Pé-do-Morro, Município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Tabela 1. Lista das espécies arbustivo-arbóreas e seus parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente da porcentagem do índice do Valor de Importância (VI) no cerrado ecotonal, Buriti dos Lopes, Piauí. Número de indivíduos (N), Área Basal (AB), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), índice do Valor de Cobertura (VC), índice do Valor de Importância (VI) e índice de Valor de Uso (VU).

Nome científico	Nome comum	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)	VU
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	capitão-de-campo	158	8,480	154,902	14,36	94,12	9,47	8,313	41,00	55,361	27,68	64,829	21,61	1,65
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	mororo	331	0,467	324,510	30,09	94,12	9,47	0,458	2,26	32,349	16,17	41,816	13,94	2,11
<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore	carnaúba	62	3,552	60,784	5,64	88,24	8,88	3,482	17,17	22,809	11,40	31,685	10,56	9,56
<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	catinga-branca	180	0,681	176,471	16,36	100,00	10,06	0,667	3,29	19,655	9,83	29,714	9,90	2,89
<i>Curatella americana</i> L.	sambaíba	50	2,788	49,020	4,55	82,35	8,28	2,734	13,48	18,027	9,01	26,311	8,77	1,88
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-terra-da-folha-miúda	93	1,882	91,176	8,45	70,59	7,10	1,845	9,10	17,553	8,78	24,654	8,22	2,38
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	unha-de-gato	84	0,581	82,353	7,64	70,59	7,10	0,569	2,81	10,443	5,22	17,544	5,85	6,93
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	murici	22	0,201	21,569	2,00	52,94	5,33	0,197	0,97	2,972	1,49	8,297	2,77	5,82
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	paraíba	18	0,223	17,647	1,64	47,06	4,73	0,218	1,08	2,713	1,36	7,447	2,48	5,13
<i>Anacardium occidentale</i> L.	cajuí	10	0,503	9,804	0,91	35,29	3,55	0,493	2,43	3,340	1,67	6,890	2,30	4,91
<i>Combretum mellifluum</i> Eichler	chapada	17	0,299	16,667	1,55	29,41	2,96	0,293	1,45	2,991	1,50	5,950	1,98	3,62
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	marmeleiro	23	0,066	22,549	2,09	29,41	2,96	0,065	0,32	2,410	1,21	5,369	1,79	0
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson	catanduva	11	0,120	10,784	1,00	11,76	1,18	0,118	0,58	1,580	0,79	2,763	0,92	3,01
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá	5	0,071	4,902	0,45	17,65	1,78	0,070	0,34	0,798	0,40	2,573	0,86	3,57
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves	3	0,100	2,941	0,27	17,65	1,78	0,098	0,48	0,756	0,38	2,531	0,84	3,41
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	amargoso	2	0,224	1,961	0,18	11,76	1,18	0,220	1,08	1,266	0,63	2,449	0,82	2,12
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	pau-d'arco-amarelo	3	0,047	2,941	0,27	17,65	1,78	0,046	0,23	0,502	0,25	2,277	0,76	5,62
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	jurema-preta	4	0,016	3,922	0,36	17,65	1,78	0,016	0,08	0,443	0,22	2,218	0,74	4,19
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	algodoeiro	3	0,018	2,941	0,27	17,65	1,78	0,018	0,09	0,360	0,18	2,135	0,71	1,86
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	tingui	3	0,064	2,941	0,27	11,76	1,18	0,063	0,31	0,583	0,29	1,766	0,59	0,93
<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	podoi	4	0,036	3,922	0,36	11,76	1,18	0,036	0,18	0,539	0,27	1,723	0,57	5,42
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	pau-d'arco-amarelo	2	0,101	1,961	0,18	5,88	0,59	0,099	0,49	0,671	0,34	1,263	0,42	4,61
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	joão-mole	1	0,052	0,980	0,09	5,88	0,59	0,051	0,25	0,343	0,17	0,935	0,31	0,54
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	caroba	1	0,042	0,980	0,09	5,88	0,59	0,042	0,21	0,296	0,15	0,888	0,30	1,84
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	candeia	1	0,037	0,980	0,09	5,88	0,59	0,036	0,18	0,269	0,13	0,861	0,29	4,82

Continuação...

Nome científico	Nome comum	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC%	VI	VI%	VU
<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.	mororo-de-bode	2	0,005	1,961	0,18	5,88	0,59	0,005	0,02	0,204	0,10	0,796	0,27	2,24
<i>Calliandra fernandesii</i> Barneby	faverinha	2	0,002	1,961	0,18	5,88	0,59	0,002	0,01	0,193	0,10	0,785	0,26	0
<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	tucum	1	0,020	0,980	0,09	5,88	0,59	0,020	0,10	0,187	0,09	0,779	0,26	0,39
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	sucupira	1	0,002	0,980	0,09	5,88	0,59	0,002	0,01	0,100	0,05	0,691	0,23	0,77
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	cansu	1	0,001	0,980	0,09	5,88	0,59	0,001	0,01	0,097	0,05	0,689	0,23	2,58
<i>Vitex flavens</i> Kunth	tarumã	1	0,001	0,980	0,09	5,88	0,59	0,001	0,00	0,096	0,05	0,687	0,23	1,41
<i>Senna acuruensis</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	besouro	1	0,001	0,980	0,09	5,88	0,59	0,001	0,00	0,095	0,05	0,686	0,23	3,79
Total		1100	20,683	1078,431	100,00	994,12	100,00	20,278	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00	100,00

Tabela 2. Média das variáveis físicas e químicas analisadas das amostras de solos da área estudada, Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

MÉDIA DAS VARIÁVEIS DO SOLO NA PROFUNDIDADE DE 0-30 (cm)	
Areia fina%	21,5
Areia grossa%	2,8
Argila%	27
Silte%	48,7
PH em água	4,8
Fósforo mg/dm ³	2,4
Potássio mg/dm ³	2,3
Sódio mg/dm ³	14,2
Ca ²⁺ cmol(c)/dm ³	0,8
Mg ²⁺ cmol(c)/dm ³	0,7
Al ³⁺ cmol(c)/dm ³	0,5
V%	52
m%	22

6 ARTIGO 3- Interação socioambiental em uma comunidade da região setentrional do Piauí

(Este artigo será submetido a revista eletrônica Educação Ambiental em Ação e o texto apresentado segue a mesma estrutura exigida pela referida revista).

INTERAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM UMA COMUNIDADE DA REGIÃO SETENTRIONAL DO PIAUÍ

Darlane Freitas Morais da Silva-Mestranda do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (UFPI), darlanebio@hotmail.com

Antônio Alberto Jorge Farias Castro-Doutor em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas e professor da Universidade Federal do Piauí (UFPI), albertojorgecastro@gmail.com

Nelson Leal Alencar-Doutor em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e professor da Universidade Federal do Piauí (UFPI), nelsonalencar@hotmail.com

Pedro Pereira Neves- Assistente de Pesquisa na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-(Embrapa Meio-Norte), pedro.neves@embrapa.br

Ruth Raquel Soares de Farias-Doutora em Biotecnologia em Recursos Naturais pela Universidade Federal do Piauí, ruthraquelsf@gmail.com

Resumo: Objetivou-se promover por meio de um curso a formação da consciência ambiental dos moradores de uma comunidade do entorno de uma área de cerrado ecotonal, na parte setentrional do Piauí. Os conhecimentos transmitidos sobre meio ambiente foram importantes para conjecturar a consciência ambiental dos moradores.

Palavras-chave: Conservação, Percepção, Tensão ecológica, Cerrado ecotonal

Abstract: The objective was to promote through a course the formation of environmental awareness of the residents of a community around an ecotonal cerrado area, in the northern part of Piauí. The knowledge transmitted was important to conjecture the environmental perception of the residents.

Keywords: Conservation, Perception, Ecological tension, Cerrado ecotonal

1. INTRODUÇÃO

As áreas de tensão ecológica na região setentrional do Piauí constituem setores prioritários para conservação, pois trata-se de áreas transicionais ou ecótonos que apresentam características específicas e geralmente estão mais suscetíveis a degradação ambiental (RIVAS, 1996; CASTRO et al., 2007; SOUSA et al., 2011). Essa diversidade de ambientes formando um complexo conjunto de mosaicos e fisionomias vegetais, amplia a necessidade de conservação das áreas heterogêneas, enriquecidas pelo contato biológico dos biomas circunvizinhos (MMA, 2006).

Segundo as diretrizes estratégicas para implementação do programa cerrado sustentável, a valorização através da educação, comunicação e conscientização são meios para o fortalecimento da cultura regional, conservação das riquezas ambientais e sociais para o uso sustentável da diversidade biológica (MMA, 2006).

Ao invés do isolamento entre as pessoas e a natureza, será primordial encontrar meios para manter a coexistência da natureza com o desenvolvimento econômico e tecnológico de forma harmônica (ISPN, 2016). Nesse contexto, iniciativas que fomentam a formação da consciência ambiental das populações locais contribuem para conservação e uso sustentável da vegetação (MMA, 2006).

O objetivo deste trabalho foi subsidiar a formação da consciência ambiental em uma comunidade do entorno de um cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí.

2. METODOLOGIA

A atividade sobre educação ambiental foi desenvolvida na comunidade Pé-do-Morro, localizada no entorno de uma área de cerrado ecotonal, no município de Buriti dos Lopes, pertencente a área de tensão ecológica do Piauí da região setentrional do Piauí, inserida no Território de Desenvolvimento da planície litorânea e na Área de Proteção Ambiental da Serra da Ibiapaba (RIVAS, 1996; PLANAP, 2006).

De acordo com, o Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas a atividade desenvolvida na comunidade caracteriza-se como curso (FORPROEX, 2007). Os aspectos éticos (Conselho Nacional de Saúde, Resolução nº466/2012 e 510/16) foram obedecidos, com a pesquisa submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Ministro Reis Velloso (CMRV), sendo aprovada com o número (CAAE: 51277915.3.00005669/parecer: 1393360).

O curso teve uma carga horária de oito horas, sendo realizada em novembro de 2016 e compreendeu uma forma de retorno de uma pesquisa florística desenvolvida em uma área de cerrado ecotonal do entorno da comunidade Pé-do-Morro, sendo o curso realizado em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte, Unidade de Execução de Pesquisa de Parnaíba- (Embrapa Meio-Norte) e ministrado em uma escola da própria comunidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os moradores da comunidade foram convidados a participar do curso sobre temas relativos ao meio ambiente para despertar a consciência ambiental dos mesmos. Compareceram ao curso 18 moradores, entre eles, lavradores, professores, dona de casa e estudantes, com faixa etária de 18 a 70 anos e escolaridade compreendendo do fundamental ao ensino médio.

Primeiramente houve a acolhida dos participantes no local do curso, a escola “Unidade Escolar Aires Portela de Sampaio” da própria comunidade, com explanação dos objetivos, conteúdos e atividades a serem realizadas (Figura 1).



Figura 1. Momento inicial do curso de educação ambiental, comunidade Pé-do-Morro, Município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Em seguida, iniciou-se a exposição e debate sobre os principais temas ambientais, considerando os exemplos locais do meio ambiente da comunidade. Ministrou-se o curso por meio da exposição oral dos conteúdos, usando recursos multimídia, reflexão, debate em grupo e atividades práticas, contemplando os temas sobre preservação, degradação e reflorestamento.

As atividades práticas foram relacionadas a preparação de adubos orgânicos, plantio de planta nativa na frente da escola e distribuição mudas de plantas nativas aos participantes do curso. Por último, cada participante avaliou o curso por meio de questionário fornecido pela Emprapa Meio-norte, dando contribuições e sugestões para a melhoria do mesmo (Figura 2).



Figura 2. Atividades do curso desenvolvido na comunidade Pé-do-Morro, Município de Buriti dos Lopes-PI. **A, B, C, D e E.** Explicações sobre a produção e manejo de adubo orgânico para produção de mudas de plantas. **F e G.** Distribuição de mudas de plantas para os participantes da oficina. **H e I.** Plantio de mudas na comunidade.

Buscou-se estimular o interesse dos moradores da comunidade para construção de valores, conceitos e atitudes sustentáveis em relação ao meio ambiente no qual estão inseridos, promovendo a conscientização ambiental. Tal prática, apesar de pontual é uma ferramenta valiosa de interação de saberes da comunidade com o meio acadêmico e vice-versa, que pode culminar na elevação do nível de percepção ambiental, na valorização dos saberes tradicionais locais, no fortalecimento comunitário e do sentimento de pertencimento local (FRANCO et al., 2013).

De acordo com as diretrizes e estratégias do programa cerrado sustentável, a conservação da vegetação deve necessariamente passar pelo fortalecimento das

comunidades e de seus modos de vida relacionados a sustentabilidade dos recursos naturais (MMA, 2006). Muitas espécies de árvores do cerrado são utilizadas pelas comunidades locais para lenha, carvão, construção, estacas, carros de boi, móveis e utensílios domésticos, tais como as tigelas e colheres de pau usadas pela população rural, com a madeira sendo colhida de forma sustentável (ISPN, 2016).

Segundo (JACOBI, 2003), o meio ambiente deve ser tratado em uma perspectiva holística que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo como referência que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o ser humano.

Durante o presente curso procurou-se refletir sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação do meio ambiente, proporcionando a conscientização ambiental dos participantes. Como afirma (QUADROS, 2007), as atividades que viabilizam a participação, a responsabilidade socioambiental e o resgate de saberes tradicionais locais podem promover a sustentabilidade e a diminuição dos impactos ambientais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação socioambiental proposta por meio do curso realizado na comunidade Pé-do-Morro, mesmo sendo pontual, foi importante para promover a formação da consciência e percepção ambiental dos moradores do entorno de uma área de cerrado ecotonal da parte setentrional do Piauí.

5. REFERÊNCIAS

CASTRO, A. A. J. F.; CASTRO, N. M. C. F.; COSTA, J. M.; FARIAS, R. R. S.; MENDES, M. R. A.; ALBINO, R. S.; BARROS, J. S.; OLIVEIRA, M. E. A. Cerrados marginais do Nordeste e ecótonos associados. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 5. supl. 1, p. 273-275, jul. 2007.

FORPROEX. **Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras**. Extensão Universitária: organização e sistematização. Belo Horizonte: Coopmed, 2007. 112p.

FRANCO, A. R.; MORAIS, G. A. C.; ANDRADE, M. A.; SILVEIRA, G. T. R. Projeto de educação ambiental para os recursos hídricos do Parauninha: comunidades ribeirinhas como cidadãos ambientais promotores de sustentabilidade na Região do Parque Estadual da Serra do Intendente. **Ambiente & Educação**, v. 18, n. 2, p. 15-36, 2013.

ISPN. **Instituto Sociedade, População e Natureza**. Conservação Internacional. Perfil do Ecossistema Hotspot de Biodiversidade do Cerrado. ISPN: Brasil, 2016. 459p.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, mar., 2003.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente**. Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado. Brasília, DF: Esplanada dos Ministérios, 2006. 56p.

PLANAP. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba: Território da Planície Litorânea/ CODEVASF.** Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Brasília, DF: TDA Desenhos & Arte Ltda., 2006. 72p.

QUADROS, A. **Educação ambiental:** iniciativas populares e cidadania. Santa Maria: UFRM, 46p. Monografia (Especialização), Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

RIVAS, M. P. **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.** Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

SOUSA, N. V.; FILHO, F. A. V.; CASTRO, A. A. J. F.; WANDERLEY, L. L. Setores prioritários para fins de conservação em área de tensão ecológica da bacia do Parnaíba. In: FAÇANHA, A. C.; SOUSA, M. A. M. (Orgs.). **Indicações geográficas e temas em foco.** Teresina: EDUFPI, 2011. 384p.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cerrado ecotonal estudado apresenta uma considerável riqueza de espécies representativas principalmente do Cerrado, mostrando uma flora heterogênea, caracterizando-se como de tensão ecológica, apresentou uma estrutura fitossociológica semelhante as outras áreas ecotonais da parte setentrional do Piauí, mostrando-se diversificada com padrão de manchas em mosaico. *Callisthene fasciculata* Mart., *Bauhinia unguolata* L., *Combretum duarceanum* Cambess., *Qualea parviflora* Mart., *Mimosa caesalpinifolia* Benth. foram comuns nos levantamentos ecotonais comparados

A diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J') encontrou-se dentro do intervalo registrado em amostragens de áreas transicionais da parte setentrional do Piauí, com as relações de similaridade florística apresentando semelhanças com levantamentos realizados no Complexo Vegetacional de Campo Maior.

Em relação a utilização econômica dos recursos vegetais do cerrado ecotonal foi constatado que são explorados esporadicamente para subsistência, sendo a categoria de uso que mais se destacou a madeireira. A correlação entre o uso e a disponibilidade do recurso no ambiente foi significativa para alguns parâmetros fitossociológicos.

A viabilização da interação socioambiental proposta como meio de retorno da pesquisa para a comunidade do entorno da área do cerrado ecotonal foi importante para promover a consciência ambiental dos moradores.

Dessa forma, os dados obtidos podem contribuir na ampliação do conhecimento da flora dos cerrados ecotonais para o Estado, possibilitando estratégias para o planejamento da conservação e utilização sustentável da vegetação. Além disso, viabiliza informações e perspectivas para futuras pesquisas sobre a vegetação e também estudos interdisciplinares.

8 APÊNDICES

APÊNDICE A. Roteiro de entrevista semiestruturada sobre os usos econômicos das espécies amostradas na fitossociologia, comunidade Pé-do-Morro, Município de Buriti dos Lopes, Piauí, Brasil.

Nome do entrevistado: _____ Idade: _____ Profissão: _____ Tempo na profissão _____ Tempo de moradia na comunidade: _____

Nome científico:	Nome vulgar:
Categorias de usos econômicos	
<p>() MEDICINAL *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 ()</p> <p>() ALIMENTAÇÃO HUMANA *Parte usada: folha () flor () fruto () raiz () casca () caule () toda a planta () outro () *Modo de consumo: *Quantidade coletada: *Quantidade usada: *Há cultivo da planta para esse fim: sim () não () *Há comercialização da planta: sim () não ()</p> <p>() 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 ()</p> <p>() MADEIREIRO *Aplicabilidade: () cerca () teto de casa () fabricação de móveis () outros</p>	<p>*Tamanho usado da planta: *Há cultivo da planta para esse fim: sim () não () *Há comercialização da planta: sim () não ()</p> <p>() PRODUÇÃO DE ENERGIA *Parte usada: () madeira () fruto () outro *Quantidade: *Utilização: carvão () lenha () *Há cultivo da planta para esse fim: sim () não () *Há comercialização da planta: sim () não ()</p> <p>() ORNAMENTAL *Parte usada: () madeira () fruto () outro *Utilização: *Há cultivo da planta para esse fim: sim () não () *Há comercialização da planta: sim () não ()</p> <p>() 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>



APÊNDICE B. Fisionomia do cerrado ecotonal e etapas da pesquisa. **Figura 1.** Fisionomia do cerrado ecotonal durante período chuvoso. **Figura 2.** Fisionomia do cerrado ecotonal durante o período seco. **Figura 3.** Fisionomia do cerrado ecotonal após o fogo. **Figura 4 e 5.** Levantamento fitossociológico. **Figura 6 e 7.** Coleta de solo. **Figura 8.** Entrevista na comunidade sobre os usos econômicos das espécies vegetais.



APÊNDICE C. Espécies coletadas no levantamento florístico e fitossociológico. **Figura 1.** *Justicia aequilabris* (Nees) Lindau. **Figura 2.** *Operculina alata* Urb. **Figura 3.** *Qualea parviflora* Mart. **Figura 4.** *Copernicia prunifera* (Mill.) H. E. Moore. **Figura 5.** *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. **Figura 6.** *Calliandra fernandesii* Barneby. **Figura 7.** *Ximenia americana* L. **Figura 8.** *Callisthene fasciculata* Mart. **Figura 9.** *Combretum mellifluum* Eichler. **Figura 10.** *Terminalia fagifolia* Mart. **Figura 11.** *Bauhinia pulchella* Benth. **Figura 12.** *Senna acuruensis* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby.

9 ANEXOS

NORMAS DAS REVISTAS

Artigo 1

Revista Brasileira de Biociências: qualis para ciências ambientais-B3

Diretrizes para os autores

Sumário do Processo de Submissão: manuscritos deverão ser submetidos por um dos autores, em português, inglês ou espanhol. Para facilitar a rápida publicação e minimizar os custos administrativos, a Revista Brasileira de Biociências aceitará somente submissões on-line. Não envie documentos impressos pelo correio. O processo é compatível com os navegadores Internet Explorer versão 3.0 ou superior, Netscape Navigator e Mozilla Firefox. Outros navegadores não foram testados.

O autor da submissão será o responsável pelo manuscrito no envio eletrônico e em todo o acompanhamento do processo de avaliação. Figuras e tabelas deverão ser organizadas em arquivos submetidos separadamente, como documentos suplementares.

Documentos suplementares de qualquer outro tipo, como filmes, animações, ou arquivos de dados originais, podem ser submetidos como parte da publicação. Se você estiver usando o sistema de submissão on-line pela primeira vez, vá para a página de Cadastro e registre-se, criando um 'login' e 'senha'.

Se você está realmente registrado, mas esqueceu seus dados e não tem como acessar o sistema, clique em 'Esqueceu sua senha'. Você verá que o processo de submissão on-line é fácil e auto-explicativo. São apenas 5 (cinco) passos. Se você tiver problemas de acesso ao sistema, cadastro ou envio de trabalhos, por favor, entre em contato com o nosso Suporte Técnico.

Custos de publicação: os autores não terão nenhuma despesa para a publicação dos seus trabalhos. Figuras e gráficos coloridos também são livres de despesas (ver adiante). Seguindo a política do Open Access do Public Knowledge Project, assim que publicados, os autores receberão a URL que dará acesso ao arquivo em formato Adobe® PDF (Portable Document Format). Os autores não receberão cópias impressas do seu manuscrito publicado.

Publicação e processo de avaliação: durante o processo de submissão, será solicitado que os autores enviem uma carta de submissão, explicando o porquê de publicar na Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo. Os manuscritos serão enviados para avaliadores, a menos que não se enquadrem no escopo da Revista. Antes de serem submetidos para consultores especializados, os trabalhos são avaliados pelo Editor-Chefe, o qual decide se o trabalho recebido é de suficiente relevância para a Revista

Brasileira de Biociências. Os trabalhos serão sempre avaliados por dois especialistas que terão a tarefa de fornecer um parecer, tão logo quanto possível. Um terceiro avaliador poderá ser consultado caso seja necessário. Os avaliadores não serão obrigados a assinar os seus relatórios de avaliação.

Uma “Carta de submissão”, explicando o motivo de publicar em nossa Revista, a importância do seu trabalho para o contexto de sua área e a relevância científica do mesmo, deverá ser digitada no campo “Comentários ao Editor”, durante o processo de submissão eletrônica. Caso os autores decidam enviar uma versão assinada (em formato DOC ou PDF, por exemplo), a Carta de submissão pode ser enviada na forma de documento suplementar, separadamente. Os autores deverão fornecer informações de contato detalhado (e-mail) de pelo menos quatro potenciais revisores para o seu trabalho.

Estas informações deverão ser digitadas, também, no campo “Comentários ao Editor”, durante a submissão, logo após a “Carta de submissão”. Os potenciais revisores deverão ser especialistas na área de concentração do trabalho enviado. Qualquer um dos revisores sugeridos não deverá ter publicado qualquer trabalho com os autores nos últimos cinco (5) anos, nem ser membro da mesma Instituição. Revisores sugeridos serão considerados revisores em potencial de acordo com a análise e recomendação dos Editores. Desde que um manuscrito é avaliado, aceito, revisado e editorado, ele é imediatamente publicado na edição corrente da Revista Brasileira de Biociências, em formato PDF.

Todos os autores têm a capacidade de acompanhar o progresso de submissão do seu trabalho no sistema a qualquer tempo, desde que esteja logado no sistema da revista. Preparando os arquivos Os textos deverão ser formatados em uma coluna, usando a fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento duplo e todas as margens com uma polegada (2,54 cm), em formato de papel A4. Todas as páginas devem ser numeradas sequencialmente. Não numere as linhas.

O manuscrito deverá estar em formato Microsoft® Word DOC (versão 2 ou superior). Arquivos em formato RTF também serão aceitos. Não submeta arquivos em formato Adobe® PDF. O arquivo que contém o texto principal do manuscrito não deverá incluir qualquer tipo de figura ou tabela. Estas deverão ser submetidas como documentos suplementares, separadamente. Ao submeter um manuscrito, o autor responsável pela submissão deverá optar por uma das seguintes seções: ‘Artigo completo’, ‘Revisão’ ou ‘Nota científica’. Todos os trabalhos submetidos no envio on-line deverão subdivididos nas seguintes seções:

1. Documento Principal:

Primeira página. Deverá conter as seguintes informações:

a) Título do trabalho, conciso e informativo, com a primeira letra em maiúsculo, sem abreviações.

b) Nome completo e por extenso do(s) autor(es), com iniciais em maiúsculo.

c) Título abreviado do trabalho, com até 75 caracteres (incluindo espaços).

d) afiliações e endereço completo de todos os autores (instituição financiadora (auxílio ou bolsas), deverá constar nos Agradecimentos).

e) Autor para contato e respectivo e-mail (apenas o autor para contato deverá fornecer um e-mail).

Segunda página. Deverá conter as seguintes informações:

a) Resumo: incluir o título do trabalho em português, quando o trabalho for escrito em inglês.

b) Abstract: incluir o título do trabalho em inglês, quando o texto for em português. Tanto Resumo como Abstract deverão conter, no máximo, 250 (duzentos e cinquenta) palavras, estruturados em apresentação, contendo o contexto e proposta do estudo, resultados e conclusões (por favor, omita os títulos).

c) Palavras-chave e key words para indexação: no máximo cinco, não devendo incluir palavras do título. Páginas subsequentes. ‘Artigos completos’ e ‘Notas científicas’ deverão estar estruturados em Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (Resultados e Discussão podendo ser reunidos), Agradecimentos e Referências, seguidos de uma lista completa das legendas das figuras e tabelas (se forem submetidas como documentos suplementares).

2. Documentos Suplementares:

Figuras e tabelas. Todas as imagens (ilustrações, fotografias, fotomicrografias, eletromicrografias e gráficos) são consideradas ‘figuras’. Figuras e tabelas devem ser fornecidos como arquivos separados (documentos suplementares), nunca incluídos no texto do documento principal. Figuras coloridas serão permitidas e os editores estimulam que os autores assim o façam. Não haverá cobrança de custos adicionais para figuras a cores, já que a impressão das mesmas (quando houver) será sempre feita em preto e branco.

A Revista Brasileira de Biociências não aceitará figuras submetidas no formato GIF ou comprimidas em arquivos do tipo RAR ou ZIP. Se as figuras no formato TIFF são um obstáculo para os autores, por seu tamanho muito elevado, os autores podem convertê-las para o formato JPEG, antes da sua submissão, resultando em uma significativa redução no tamanho. Entretanto, não se esqueça que a compressão no formato JPEG pode causar prejuízos na qualidade das imagens. Assim, é recomendado que os arquivos JPEG sejam salvos nas

qualidades ‘Alta’ (High) ou ‘Máxima’ (Maximum). Não forneça imagens em arquivos Microsoft® PowerPoint (geralmente geradas com baixa resolução), nem embebidas em arquivos do Microsoft Word (DOC). Arquivos contendo imagens em formato Adobe® PDF também não serão aceitas. A submissão será arquivada se conter figuras em arquivos DOC, PDF ou PPT.

Cada figura deverá ser editada para minimizar as áreas de espaços em branco, otimizando o tamanho final da ilustração. Se a figura consiste de diversas partes separadas, é importante que uma simples figura seja submetida, contendo todas as partes da figura. Escalas das figuras deverão ser fornecidas com os valores apropriados e devem fazer parte da própria figura (inseridas com o uso de um editor de imagens, como o Adobe® Photoshop, por exemplo), sendo posicionadas no canto inferior esquerdo de cada figura.

Ilustrações em preto e branco deverão ser fornecidas com aproximadamente 300 dpi de resolução, em formato TIFF ou JPG. Para fotografias (em preto e branco ou coloridas), fotomicrografias ou eletromicrografias, forneça imagens em TIFF ou JPG, com pelo menos, 300 dpi. ATE NÃÃO! Como na editoração final dos manuscritos o tamanho útil destinado a uma figura de largura de página (duas colunas) é de 170 mm, para uma resolução de 300 dpi, a largura mínima das figuras deve ser 2000 pixels. Para figuras de uma coluna (82 mm de largura), a largura mínima das figuras (para 300 dpi), deve ser pelo menos 1000 pixels.

Submissões de figuras fora destas características (larguras mínimas em pixels) serão imediatamente arquivadas. As imagens que não contêm cor devem ser salvas como ‘grayscale’, sem qualquer tipo de camada (‘layer’), como as geradas no Adobe® Photoshop, por exemplo (estes arquivos ocupam até 10 vezes mais espaço que os arquivos TIFF e JPG). Os tipos de fontes nos textos das figuras deverão ser Arial ou Helvetica. Textos deverão ser legíveis.

Abreviaturas nas figuras (sempre em minúsculas) devem ser citadas nas legendas e fazer parte da própria figura, inseridas com o uso de um editor de imagens (Adobe® Photoshop, por exemplo). Não use abreviaturas, escalas ou sinais (setas, asteriscos), sobre as figuras, como “caixas de texto” do Microsoft® Word.

Recomenda-se a criação de uma única estampa, contendo várias figuras reunidas, numa largura máxima de 170 milímetros (duas colunas) e altura máxima de 257 mm (página inteira). A letra indicadora de cada figura deve estar posicionada no canto inferior direito. Inclua “A” e “B” (sempre em maiúsculas, não “a”, “b”) para distingui-las colocando, na legenda, Fig. 1A, Fig. 1B, e assim por diante. Não envie figuras com legendas inseridas na base das mesmas.

As legendas das figuras deverão ser enviadas no final do documento principal, imediatamente após as Referências. Não use bordas de qualquer tipo ao redor das figuras. Se houver composição de figuras (Figs 1A, 1B, etc.), use cerca de 1 mm (12 pixels para uma figura com largura de 2000 pixels) de espaço em branco entre cada figura. É responsabilidade dos autores obter a permissão para reproduzir figuras ou tabelas que tenham sido previamente publicadas.

Para cada figura, deverão ser fornecidas as seguintes informações: número da figura (em ordem numérica, usando algarismos arábicos (Figura 1, por exemplo; não abrevie) e a legenda detalhada, com até 300 caracteres (incluindo espaços). Cada tabela deverá ser numerada sequencialmente, com números arábicos (Tabela 1, 2, 3, etc; não abrevie). O título das tabelas deverá estar acima das mesmas. Tabelas deverão ser formatadas usando as ferramentas de criação de tabelas ('Tabela') do Microsoft® Word.

Colunas e linhas da tabela devem ser visíveis, optando-se por usar linhas pretas que serão removidas no processo de edição final. Não utilize padrões, tons de cinza, nem qualquer tipo de cor nas tabelas. Dados mais extensos podem ser enviados como arquivos suplementares, mas que não estarão disponíveis no próprio artigo, mas como links para consulta pelo público.

Normas gerais: Os nomes científicos, incluindo os gêneros e categorias infragenéricas, deverão estar em *itálico*. As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, deverão ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Escrever os números até dez por extenso, a menos que sejam seguidos de unidade de medida, ou indiquem numeração de figuras e tabelas. Utilize um espaço para separar as unidades de medidas dos valores (10 m, por exemplo). A unidade de temperatura em graus Celsius deve ser escrito com um espaçamento entre o valor numérico (23 oC, por exemplo).

A posição preferencial de cada figura ou tabela não deverá ser indicada no texto. Isso ficará a critério do editor, durante a editoração. Sempre verifique que as figuras e tabelas estejam citadas no texto. No texto, use abreviaturas (Fig. 1 e Tab. 1, por exemplo). Evitar notas de rodapé. Se necessárias, utilizar numeração arábica em sequência.

As citações de autores no texto deverão seguir os seguintes exemplos: Baptista (1977), Souza & Barcelos (1990), Porto et al. (1979) e (Smith 1990, Santos et al 1995). Citar o(s) autor(es) das espécies só a primeira vez em que as mesmas forem referidas no texto. Citações de resumos de simpósios, encontros ou congressos deverão ser evitadas. Use-as somente se for absolutamente necessário.

Comunicações pessoais não deverão ser incluídas na lista de Referências, mas poderão ser citadas no texto. A obtenção da permissão para citar comunicações pessoais e dados não

publicados é de exclusiva responsabilidade dos autores. Abreviatura de periódicos científicos deverá seguir o Index Medicus/ MEDLINE. Citações, nas Referências, deverão conter todos os nomes dos autores (não use et al.) As referências deverão seguir rigorosamente os seguintes exemplos:

Artigos publicados em periódicos:

BONGERS, F., POPMA, J., MEAVE, J. & CARABIAS, J. 1988. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio*, 74: 55-80.

QUADRA, A. A. & AMÂNCIO, A. A. 1978. A formação de recursos humanos para a saúde. *Ciência e Cultura*, 30(12): 1422-1426.

ZANIN, A., MUJICA-SALLES, J. & LONGHIWAGNER, H. M. 1992. Gramineae: Tribo Stipeae. *Bol. Inst. Biocienc.* 51: 1-174. (Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul, 22).

Livros publicado por editoras:

CLEMENT, S. & SHELFORD, V. E. 1960. *Bio-ecology: an introduction*. 2nd ed. New York: J. Willey. 425 p.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1987. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University Press. 382 p.

Capítulos de livro:

CEULEMANS, R. & SAUGIER, B. 1993. Photosynthesis. In: RAGHAVENDRA, A. S. (Ed.). *Physiology of Trees*. New York: John Wiley & Sons. p. 21-50.

NAKATANI, K., BAUMGARTNER, G. & CAVICCHIOLI, M. 1997. Ecologia de ovos e larvas de peixes. In: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO A. A. & HAHN, N. S. (Eds.). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: EDUEM. p. 281-306.

Anais de encontros, congressos, etc.:

CARNEIRO, F. G. 1997. Numerais em esfero-cristais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 49., 1997, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Ed. da UFMG. 1 CD-ROM.

SANTOS, R. P. & MARIATH, J. E. A. 2000. Embriologia de *Ilex paraguariensis* A. St. Hil.: estudo da antera e grão de pólen e sua aplicação no melhoramento. In: WINGE, H. (Org.). CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 2., 2000, Encantado, RS e REUNIÃO

TÉCNICA DA ERVA-MATE, 3., 2000, Encantado, RS. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS/FEPAGRO. p. 140-142.

Dissertações de mestrado, doutorado.

DILLENBURG, L. R. 1986. Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga em Emboaba, RS. 106 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986.

Links de páginas disponíveis na Internet:

POLÍTICA. 1998. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam Informática. Disponível em:<<http://www.priberam.pt/Dicionarios/dlp.htm>>.

Acesso em: 8 mar. 1999.

THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. 2012. Disponível em:<<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 26 ago. 2012.

Para documentos com DOI® (Digital Object Identifier) conhecido, seguir o exemplo abaixo (não usar “Disponível em:<...>Acesso em:...”):

SANTOS, R.P., MARIATH, J.E.A. & HESSE, M. 2003. Pollenkit formation in *Ilex paraguariensis* A.St.Hil. (Aquifoliaceae). *Plant Syst. Evol.*, 237: 185-198.<<http://dx.doi.org/10.1007/s00606-002-0257-2>>

Em trabalhos de taxonomia vegetal e florística, as seguintes normas específicas deverão ser observadas:

1. Chaves de identificação: dicotômicas, indentadas, utilizando alternativas 1-1'. Os táxons devem ser numerados em ordem alfabética, dentro de sua categoria taxonômica e na ordem em que aparecerão no texto.

2. As descrições devem ser sucintas e uniformes.

3. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com Brummit & Powell (1992).

4. Citações e abreviaturas das Opus Princeps devem seguir Stafleu et al. (1976-1988). No caso de periódicos, seguir Bridson & Smith (1991). Como alternativa, seguir o International Plant Names Index (IPNI - <http://www.ipni.org/index.html>), onde as citações seguem as obras mencionadas acima.

5. Índice de nomes científicos citados no manuscrito: no caso de monografias, o índice deve relacionar, em ordem alfabética, os táxons abaixo do nível de gênero, sem os autores, colocando em negrito a página onde inicia a descrição do táxon. Os nomes válidos devem ser citados em letra normal e os sinônimos em itálico.

6. Incluir a lista de exsicatas apresentadas no manuscrito: Schultz, A . : 12 (2.8-ICN), 25 (2.9-BLA, ICN) 12 e 25=números do coletor. 2.8=2 número do gênero e 8 número da espécie, no trabalho. ICN=sigla do herbário onde está depositado o espécime citado. Caso o trabalho trate apenas de um gênero: Schultz, A . : 110 (3-ICN) 3=número da espécie.

No caso de dois ou mais coletores, citar apenas o primeiro. Se o coletor não tiver número de coleta: Barreto, I. L. : BLA 1325 (número do gênero e espécie, ou só o número da espécie).

7. Material examinado: deverá ser citado apenas material selecionado, um exemplar por município. Se a relação de material selecionado for muito extensa (ou se o autor não julgar necessário), citar todos os municípios. De modo a demonstrar a distribuição geográfica do táxon e não ultrapassar o número de páginas previstas, deverão ser citados apenas um ou poucos exemplares por região fisiográfica (Fortes 1959). Quando forem dois coletores usar o &. Mais de dois coletores, citar o primeiro e usar o et al. Países, estados, municípios e localidades devem ser citados em ordem alfabética.

Exemplos:

BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Torres, 23 maio 1975, L.R. Dillenburg 17 (ICN); Tupanciretã, 8 jul. 1977, L.R.M. Baptista et al. 911 (ICN); Uruguaiana, 25 mar. 1978; M.L. Porto s.n. (ICN 2530); Vacaria, 1 abr. 1975, B. Irgang & P. Oliveira 45 (BLA, ICN).

Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul:

1. *Lupinus albescens* Hook. & Arn., Bot. Misc. 3 : 201. 1833 (Fig. 1). Sinonímia (citar o basiônimo, quando for o caso. Citar outros sinônimos somente quando for estritamente necessário para o conhecimento do táxon na área estudada).

Descrição: baseada em material do Rio Grande do Sul, em dois parágrafos, vegetativo e reprodutivo. Distribuição geográfica: geral e no Rio Grande do Sul, esta última utilizando as regiões fisiográficas de Fortes (1959). Não devem ser utilizados mapas com pontos de coleta no Rio Grande do Sul. Habitat: Observações: Material selecionado: citar somente material do Rio Grande do Sul. Se necessário, por deficiência deste material, citar “material adicional examinado” de outras regiões.

Artigo 2

Revista Gaia Scientia: qualis para ciências ambientais-B1

Diretrizes para Autores

ATENÇÃO: A partir de 2016, todos os artigos aceitos para publicação deverão pagar taxa de R\$100,00, através do PagSeguro (link na página inicial do site da revista).

TIPOS DE TRABALHOS

O período de submissão de manuscritos será de 01 de março a 30 de novembro de cada ano. Submissões fora deste período serão rejeitadas de imediato. A Gaia Scientia a partir de seu

número de 2016 passará a cobrar uma taxa de publicação, a qual pode ser paga utilizando o pag seguro que encontra-se no rodapé da página principal. Deve ser enviada uma carta de anuência com a assinatura do autor principal e de todos os co-autores, evidenciando assim a concordância na submissão do artigo. Revisões. Revisões são publicadas somente a convite do Editor-Chefe.

Artigos: os artigos devem ser subdivididos nas seguintes partes:

1.Título;

2.Resumo, Abstract e Resumen (escrito em sequência, com até 250 palavras ou menos, sem abreviações), com suas respectivas palavras-chave, keywords e palabras clave; O resumo é OBRIGATÓRIO nos 3 idiomas;

3.Introdução;

4.Material e Métodos;

5.Resultados e Discussão (o autor pode optar por separar ou unir estes itens);

6.Agradecimentos (quando necessário, fica a critério dos autores);

7. Conclusão e;

8.Referências.

Onde se aplicar, a parte de Materiais e Métodos deve indicar o Comitê de Ética que avaliou os procedimentos para estudos em humanos ou as normas seguidas para a manutenção e os tratamentos experimentais em animais. Todos os trabalhos na área da Etnobiologia e Etnoecologia são obrigados a apresentar as informações do Comitê de Ética. Breves comunicações ou Resenhas. Só serão aceitas mediante consulta prévia com o Editor Chefe. Breves comunicações devem ser enviadas em espaço duplo. Depois da aprovação não serão permitidas alterações no artigo, a fim de que somente correções de erros tipográficos sejam feitos nas provas. Os autores devem enviar seus artigos somente em versão eletrônica.

Preparação de originais

Formatação dos artigos: os artigos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol, mas a revista recomenda a publicação em inglês. Devem ser preparados em espaço simples, fonte Times News Roman, tamanho 11, com folha A4 (210 x 297 mm), obedecendo todas as margens com 2,5 cm. Depois de aceitos nenhuma modificação será realizada, para que nas provas haja somente correção de erros tipográficos.

Tamanho dos artigos: os artigos devem ter no máximo 30 laudas. Artigos sucintos e cuidadosamente preparados, têm preferência tanto em termos de impacto, quando na sua facilidade de leitura.

Tabelas e ilustrações: somente ilustrações de alta qualidade serão aceitas. Todas as ilustrações serão consideradas como figuras, inclusive desenhos, gráficos, mapas e fotografias. A localização provável das figuras no artigo deve ser indicada.

Figuras digitalizadas. As figuras devem ser enviadas de acordo com as seguintes especificações:

1. Desenhos e ilustrações devem ser em formato .PS/.EPS ou .CDR (Postscript ou Corel Draw) e nunca inseridas no texto;
2. Imagens ou figuras em meio tom devem ser no formato .TIF ou .PNG e nunca inseridas no texto;
3. Cada figura deve ser enviada em arquivo separado;
4. Em princípio, as figuras devem ser submetidas no tamanho em que devem aparecer na revista, i.e., largura de 8 cm (uma coluna) ou 12,6 cm (duas colunas) e com altura máxima para cada figura menor ou igual a 22 cm.

As legendas das figuras devem ser enviadas em espaço duplo e em folha separada. Cada dimensão linear das menores letras e símbolos não deve ser menor que 2 mm depois da redução. Somente figuras em preto e branco serão aceitas. 5. Artigos de Matemática, Física ou Química podem ser digitados em Tex, AMS-Tex ou Latex; 6. Artigos sem fórmulas matemáticas podem ser enviados em .RTF ou em WORD para Windows.

Agradecimentos (opcional). Devem ser inseridos no final do texto. Agradecimentos pessoais devem preceder os agradecimentos a instituições ou agências. Notas de rodapé devem ser evitadas; quando necessário, devem ser numeradas. Agradecimentos a auxílios ou bolsas, assim como agradecimentos à colaboração de colegas, bem como menção à origem de um artigo (e.g. teses) devem ser indicados nesta seção.

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

Referências: os autores são responsáveis pela exatidão das referências. Artigos publicados e aceitos para publicação (no prelo) podem ser incluídos. Comunicações pessoais devem ser autorizadas por escrito pelas pessoas envolvidas. Referências a teses, abstracts de reuniões, simpósios (não publicados em revistas) e artigos em preparo ou submetidos mas ainda não aceitos, NÃO podem ser citados no texto e não devem ser incluídos na lista de referências.

As referências devem ser citadas no texto como, por exemplo, (Smith 2004), (Smith and Wesson 2005) ou, para três ou mais autores, (Smith et al. 2006). Dois ou mais artigos do mesmo autor no mesmo ano devem ser distinguidos por letras, e.g. (Smith 2004a), (Smith

2004b) etc. Artigos com três ou mais autores com o mesmo primeiro autor e ano de publicação também devem ser distinguidos por letras.

As referências devem ser listadas em ordem alfabética do primeiro autor sempre na ordem do sobrenome XY no qual X e Y são as iniciais. A abreviatura para os Anais da Academia Brasileira de Ciências é An Acad Bras Cienc. Os seguintes exemplos são considerados como guia geral para as referências.

Artigos

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

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

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

Livros e capítulos de livros

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

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

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

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

Outras publicações

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

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

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

Os manuscritos devem ser apresentados na seguinte sequência: página de rosto, resumos em português, espanhol e inglês, palavras chaves, palabras clave e key words, texto, tabelas, agradecimentos, referências bibliográficas.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor". Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.ibict.br>) estão ativos e prontos para clicar. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação por Pares Cega. Política de Privacidade: os manuscritos publicados são de propriedade da Revista GAIA SCIENTIA, vedada tanto a reprodução, mesmo que parcial em outros periódicos, como a tradução para outro idioma sem a autorização por escrito do Conselho Editorial.

Artigo 3

Revista de Educação Ambiental em Ação: qualis para ciências ambientais-B2

Diretrizes para autores

Aos interessados em colaborar com esta publicação enviando contribuições, esclarecemos que a revista eletrônica Educação Ambiental em Ação (RevistaEA) nasceu a partir do Grupo de Educação Ambiental da Internet – GEAI, em 2002. É editada trimestralmente e é mantida pelo esforço voluntário de cada membro da equipe, principalmente seus editores, não tendo uma instituição mantenedora e financiadora. Por isto, a partir de 2015 será cobrada uma taxa de inscrição de manuscritos – ver detalhes na seção (2) abaixo.

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 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. Editores responsáveis: Berenice Gehlen Adams, Sandra Barbosa e Júlio Trevisan. Endereço eletrônico: www.revistaea.org

Sistema de cobrança: para que possamos atender a demanda que aumentou muito ao longo destes últimos anos, e para poder continuar este trabalho, uma vez que não dispomos de fonte de financiamento, nós editores e equipe da revista optamos por adotar um sistema de cobrança a partir de 2015. Para publicação dos artigos acadêmicos a revista passará a cobrar taxa de contribuição por submissão de manuscritos. O valor é de R\$ 100,00 por manuscrito submetido a revisão. 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 artigo, que passará normalmente pelo processo de revisão.

Como submeter o manuscrito e pagar a taxa: para submeter o manuscrito, o autor deverá proceder através do link “Submeter artigo” localizado no topo da página em <http://www.revistaea.org>, onde será possível efetuar cadastro, fazer upload do manuscrito e efetuar o pagamento. Assim que for paga a taxa, o artigo entrará em processo de revisão. Caso seja aceito, o autor receberá uma declaração de publicação que servirá como documento comprobatório de participação na publicação.

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 idéias 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 “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.

Normas de publicação: Eixos temáticos: a RevistaEA publica trabalhos que estejam relacionados com os eixos temáticos a seguir, determinando a seção onde serão publicados, desde que seguidas todas as normas aqui expostas:

- Diversidade da Educação Ambiental (Seção Artigos);
- Educação Ambiental em Diferentes Contextos (Seção Artigos);
- Educação Ambiental e Cidadania (Seção Artigos);
- Sensibilização e Educação Ambiental (Seção Artigos);
- Reflexões para Conscientização (Seção Artigos).
- Relatos de experiências de Educação Ambiental (Seção: Relatos de Experiências) (ver (2) acima).

Processo de publicação: serão aceitos somente trabalhos para publicação em português. Todo trabalho enviado deve antes ser cuidadosamente revisado a adequado às

instruções contidas nas seções 3.3 e 3.4. Caso sejam detectados erros gramaticais e ortográficos, o artigo será devolvido, e deverá ser revisado pelos autores e re-submetido.

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

Inicialmente, será verificado se o trabalho está inserido em um ou mais dos eixos temáticos listados na seção 3.1. Caso contrário, o trabalho será rejeitado sem possibilidade de re-envio. 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.revistaea.org>, a fim de realizar uma verificação preliminar, antes de submeter o manuscrito e pagar a taxa.

Se o documento atender aos critérios será submetido ao corpo revisor da revista. Nesta etapa, o manuscrito será revisado e será emitido um dos pareceres abaixo: (A) Manuscrito aceito, (B) Revisão solicitada, (C) Conteúdo inadequado para publicação (rejeitado).

No caso “revisão solicitada” (parecer B), o autor responsável receberá uma lista das alterações a serem feitas. Cabe ao autor elaborar uma nova versão do manuscrito e re-envia-lo para nova revisão. O tempo entre submissão e publicação do artigo pode variar de 3 a 6 meses. Tipicamente, são publicados em cada edição entre dez e trinta trabalhos. Os manuscritos serão analisados na ordem em que foram submetidos.

A RevistaEA fornecerá aos autores que tenham seus manuscritos aprovados, um documento comprobatório de publicação com assinatura eletrônica do editor responsável, logo após sua publicação on-line. Estrutura do manuscrito. Tipos de documentos aceitos. Os artigos podem ser submetidos em um dos seguintes formatos: DOC (Word 2003-), DOCX (Word 2007+), RTF, ou ODT (OpenOffice/LibreOffice). Tamanho do manuscrito. O manuscrito deverá ter no máximo 50000 palavras. Nome do arquivo O nome do arquivo de envio deve conter parte do título, sem acentos ou caracteres especiais.

Conteúdo: A organização do manuscrito deve respeitar a sequência abaixo

- Título;
- Informações sobre os autores: título acadêmico; nome; referência profissional; endereços para correspondência, telefones, fax, e-mail;
- Resumo (“abstract”);
- Texto completo;

- Referências bibliográficas.

Formatação: texto, para o corpo principal do texto, as seguintes regras de formatação devem ser adotadas: utilizar font Arial, tamanho 12., utilizar espaçamento de parágrafo simples. A RevistaEA 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)

As Figuras devem ser inseridas no documento em forma de imagem (por exemplo, GIF, JPG, PNG). 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 renderizadas corretamente durante essa conversão.

Em caso da necessidade de se utilizar recursos de desenho (e.g., caixas de texto, linhas, ou qualquer objeto gráfico), sugere-se:

- criar a figura em um outro programa (por exemplo, PowerPoint ou Photoshop); salvá-la como imagem. Recomenda-se utilizar o formato JPG para fotos, e PNG para desenhos e diagramas;
- inserir a imagem no manuscrito.

As Imagens devem ser geradas no tamanho que proporcione a clareza desejada quando visualizadas em escala (zoom) 100%, porém devem ter largura de no máximo 960 pixels. 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.

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.