



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

ANTONIO GOMES DE ARAÚJO NETO

**FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA
DE CAATINGA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NA
FAZENDA JUREMA, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB**

**POMBAL-PB
2018**

ANTONIO GOMES DE ARAÚJO NETO

**FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA
DE CAATINGA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NA
FAZENDA JUREMA, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a
Coordenação do curso de Agronomia da
Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG, Campus Pombal - PB, como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Patrício Borges
Maracajá

**POMBAL-PB
2018**

A663f

Araújo Neto, Antonio Gomes de.

Fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga com diferentes estágios de antropização, na fazenda Jurema, no município de Pombal - PB / Antonio Gomes de Araújo Neto. – Pombal, 2018.

41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Patrício Borges Maracajá".

Referências.

1. Bioma caatinga. 2. Semiárido brasileiro. 3. Fitossociologia. I. Maracajá, Patrício Borges. II. Título.

CDU 582-1(813.3)(043)

ANTONIO GOMES DE ARAÚJO NETO

**FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA
DE CAATINGA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NA
FAZENDA JUREMA, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada a
Coordenação do curso de Agronomia da
Universidade Federal de Campina Grande –
UFCG, Campus Pombal - PB, como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Data de aprovação: _____ de _____ de 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. D. Sc. PATRÍCIO BORGES MARACAJÁ
CCTA/UFCG/PB
Orientador

Profª. D. Sca. ALINE COSTA FERREIRA
CCTA/UFCG/PB
Examinadora interna

Prof. D. Sc. ALINE CARLA DE MEDEIROS
CCTA/UFCG/GVAA
Examinador externo

POMBAL-PB

2018

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha família, que sempre contribuiu muito com a minha bagagem de conhecimentos. Eles foram responsáveis pela maior herança da minha vida: meus estudos

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora de angústia. Ao meu pai José Roberto de Amorim, minha mãe Glória Rodrigues de Araújo, minha irmã Maria Luiza Rodrigues de Araújo, minha namorada e companheira dessa grande batalha Rayris de Sousa Silva, minhas tias e aos meus avós, Antonio Gomes de Araújo e Luiza Rodrigues de Araújo, por todos os cuidados.

Agradeço aos professores pelo conhecimento a mim transmitido ao decorrer de todo o curso, ao meu orientador por me apoiar na elaboração desse trabalho e as demais pessoas que de alguma forma me ajudaram.

EPIGRAFE

Quem acredita sempre alcança

(Renato Russo)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da localização de Pombal no Estado da Paraíba.	28
Figura 2. Imagem central de um fragmento de caatinga localizado no município de Pombal, PB	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de indivíduos (NI), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies amostradas em dois fragmentos de caatinga na fazenda Jurema, Pombal, Paraíba.....	36
---	----

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.1 Objetivos Específicos	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 O semiárido brasileiro	16
3.2 O Bioma Caatinga	24
3.3 Estudos Florísticos e Fitossociológicos em ambiente de Caatinga	26
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
4.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo.....	28
4.2 Parâmetros Fitossociológicos	29
Frequência.....	29
Densidade.....	30
Dominância.....	30
Valor de Importância	30
Valor de Cobertura.....	31
Diversidade	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6 CONCLUSÕES.....	39
7 REFERÊNCIAS	40

NETO, ANTONIO GOMES DE ARAÚJO. FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA COM DIFERENTES ESTÁGIOS DE ANTROPIZAÇÃO, NA FAZENDA JUREMA, NO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB. 2018. Nº45. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (Graduação em agronomia). Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

RESUMO

O uso indiscriminado de madeira, lenha e carvão; o pastejo intensivo de animais; o fogo; o uso e o manejo irracional das terras pela agricultura; a mineração; além do baixo nível de renda e cultural da população têm sido apontados como fatores determinantes do desequilíbrio ambiental, indutores de processos de desertificação da região semiárida brasileira. Diante disto, este trabalho teve por objetivo Realizar um levantamento da composição fitossociológica em uma área preservada e também em uma área antropizada na fazenda Jurema, Pombal – PB, a fim de contribuir para a construção de um conhecimento sobre a vegetação existente. Foi realizado com 4 parcelas de 10 x 20 em cada área que foi realizada o levantamento. E mostraram resultados como da *Mimosa Hostilis* que apresentou a frequência absoluta nas duas áreas. Sendo assim, Verifica-se que os táxons mais abundantes na área I foram: *Caesalpinia pyramidalis*, e *Mimosa hostilis*. Sendo responsáveis por 38,46% e 28,37% do total amostrado. Na área II *Mimosa tenuiflora* e *Caesalpinia pyramidalis* foram à espécie de maior abundancia, sendo esta responsável por 93,75% e 6,25% do total de indivíduos amostrados respectivamente. Quanto à dominância relativa, *Caesalpinia pyramidalis*, e *Mimosa hostilis*. foram às espécies predominantes em relação às demais, mesmo com as duas últimas inferiores em número de indivíduos se comparadas às espécies *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum*. Com relação frequência relativa das espécies, verificou-se que *Caesalpinia pyramidalis*, e *Mimosa hostilis*. Apresentaram valor de 64% e 22% respectivamente para área I. diante dos resultados pode-se concluir que: As ações do homem influenciam diretamente na estrutura e diversidade das espécies; As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foram *Caesalpinia pyramidalis* e *Mimosa hostilis* na área I; As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foi *Mimosa tenuiflora* na area II; A diversidade de espécies e considerada muito baixa se comparada com outros fragmentos florestais de caatinga já estudados.

Palavras chaves: Espécies vegetais, População, *Caesalpinia pyramidalis*.

NETO, ANTONIO GOMES DE ARAÚJO. **PHYTOOSOCIOLOGY OF ARBORIAL AND ARBUSIVE SPECIES IN A CAATINGA AREA WITH DIFFERENT ANTHROPOLOGY STAGES, IN THE MUNICIPALITY OF POMBAL - PB.** 2018. COURSE CONCLUSION WORK (Graduation in agronomy). Federal University of Campina Grande, Pombal-Paraíba, 2018.

ABSTRACT

The indiscriminate use of wood, firewood and charcoal; intensive grazing of animals; the fire; the irrational use and management of land by agriculture; mining; besides the low income and cultural level of the population, have been identified as determinants of the environmental imbalance, inducing processes of desertification in the Brazilian semiarid region. The objective of this work was to perform a survey of the phytosociological composition in a preserved area and also in an anthropic area at the Jurema farm, Pombal - PB, in order to contribute to the construction of a knowledge about the existing vegetation. It was performed with 4 plots of 10 x 20 in each area that was surveyed. And they showed results as of *Mimosa Hostilis* that presented the absolute frequency in the two areas. Therefore, it is verified that the most abundant taxa in area I were: *Caesalpinia pyramidalis*, and *Mimosa hostilis*. Being responsible for 38.46% and 28.37% of the total sampled. In the area II *Mimosa tenuiflora* and *Caesalpinia pyramidalis* were the species of greatest abundance, being this one responsible for 93.75% and 6.25% of the total sampled individuals respectively. Regarding the relative dominance, *Caesalpinia pyramidalis* and *Mimosa hostilis* were predominant species in relation to the others, even though the latter two were inferior in number of individuals compared to the species *Mimosa tenuiflora* and *Combretum leprosum*. Regarding the relative frequency of the species, it was verified that *Caesalpinia pyramidalis*, and *Mimosa hostilis*. They presented value of 64% and 22% respectively for area I; it can be concluded that: Man's actions directly influence the structure and diversity of the species; The species that are most important in the study areas under the phytosociological aspects were *Caesalpinia pyramidalis* and *Mimosa hostilis* in area I; The species that are most important in the study areas under the phytosociological aspects was *Mimosa tenuiflora* in area II; The diversity of species is considered very low when compared to other forest fragments of caatinga already studied.

Key words: Plant species, Population, *Caesalpinia pyramidalis*.

1 INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino a variação climática, do solo e os tipos de relevo, formam paisagens, como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas que condicionam a estrutura e a diversidade da vegetação (Santana & Souto, 2006; Trovão et al., 2007), de forma que formações caducifólias e espinhosas se estabeleceram na depressão e formações florestais ocuparam as serras e chapadas (Gomes et al., 2006), mas a evidência da alteração antrópica em fragmentos de caatinga, levanta a questão do quanto é difícil identificar a vegetação potencial (Brzeziecki et al., 1993).

A Caatinga é uma vegetação típica do Semiárido brasileiro, onde não ocorre em nenhum outro ambiente do planeta ocupando cerca de 800.000 Km². Contudo, mais de 40.000 Km² dessa área vem sendo transformado por causa da interferência do homem na região nos últimos anos (ALVES et al., 2008).

Schnell (1961) reporta a caatinga como um tipo de vegetação arborescente e xerófila, espinhenta, apresentando as seguintes características gerais: árvores e arbustos na sua maioria espinhentas e desfolhadas na estação da seca, durante a qual ela se apresenta com um aspecto triste e cinzento; presença de plantas suculentas (Cactáceas e Euforbiáceas); presença de bromeliáceas terrestres coriáceas e espinhentas; tapete herbáceo anual; e ausência de epífitas, com exceção de algumas formações nas quais são encontradas: Tillandsia, xerófitas, líquens e ausência de lianas em geral.

Koechlin e Melo (1980) afirma que a caatinga é resultado de uma floresta seca, com suas diferentes formas, uma formação primitiva de onde, por degradação deu origem a esse xerofilismo. Andrade-Lima (1981) individualiza a caatinga como uma vegetação arbórea e arbustiva na qual, em quase todas as espécies, predomina a caducidade das folhas sobre as outras formas de resistência às deficiências hídricas sem excluí-las; mais ou menos rica em cactáceas e bromeliáceas, com um grande número de outras espécies também espinhentas e vários endemismos.

A vegetação do bioma é extremamente diversificada, incluindo, além das caatingas, vários ambientes associados (enclaves). São reconhecidos 12 tipos diferentes de caatingas, que chamam atenção especial pelos exemplos fascinantes de adaptações aos hábitos semi-áridos (ALVES, 2007). Tal situação pode explicar, parcialmente, a grande diversidade de espécies vegetais, muita das quais endêmicas ao bioma. Estima-se que pelo menos 932 espécies já foram registradas para a região, sendo 380 endêmicas. A caatinga é um tipo de formação vegetal com características bem definidas: árvores baixas e arbustos que, em geral,

perdem as folhas na estação seca (espécies caducifólias), além muitas cactáceas. A caatinga apresenta três estratos: arbóreo (8 a 12 metros), arbustivo (2 a 5 metros) e o herbáceo (abaixo de 2 metros).

O uso indiscriminado de madeira, lenha e carvão; o pastejo intensivo de animais; o fogo; o uso e o manejo irracional das terras pela agricultura; a mineração; além do baixo nível de renda e cultural da população têm sido apontados como fatores determinantes do desequilíbrio ambiental, indutores de processos de desertificação da região semiárida brasileira (Sampaio, Sampaio, Araújo & Sampaio, 2003; Oliveira-Galvão & Saito, 2003; Sarmiento, 2001). Grande parte dos problemas de degradação ambiental das terras nordestinas, segundo Mantovani, Rossi e Romaniuc Neto (1989), relacionam-se com a ausência de uma cultura de ocupação de espaços, desrespeitando as riquezas e diversidades características dos diversos ecossistemas (Guimarães, 2009).

A Paraíba, em particular a região do Cariri, é mapeada como grau de desertificação muito grave. Neste contexto, apesar de ter havido uma menor utilização dos campos, com o êxodo rural provocado pelo declínio das atividades agrícolas tradicionais (algodão e gado), a pressão sobre o bioma Caatinga continua grande. É crescente a demanda por carvão e lenha, por parte dos pólos gesseiro e cerâmico do Nordeste e do setor siderúrgico, além da demanda difusa de inúmeras indústrias de pequeno e médio porte e residências, como mostra o trabalho do Ministério do Meio Ambiente/Portalbio (2010).

Na atualidade, o sensoriamento remoto vem se constituindo como meio imprescindível para o planejamento, o uso racional e o monitoramento dos recursos naturais terrestres. Avanços científicos e tecnológicos vêm disponibilizando conhecimentos, equipamentos, plataformas e sensores cada vez mais sofisticados e enorme massa de dados vem sendo levantada e disponibilizada, sobre processos e fenômenos da superfície terrestre (Moreira, 2005; Pacheco, Freire & Borges, 2006).

A falta de informações sobre a flora, características funcionais das plantas que a compõe, assim como os fatores que condicionam sua distribuição e abundância, ainda são bastante carentes (GIULIETTI et al., 2004). Dessa maneira, os levantamentos florísticos e fitossociológicos podem fornecer informações importantes para a melhor compreensão desse ecossistema, subsidiando e determinando áreas prioritárias para conservação e recuperação (FELFILI et al., 2002).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento da composição fitossociológica em uma área preservada e também em uma área antropizada na fazenda Jurema, Pombal – PB, a fim de contribuir para a construção de um conhecimento sobre a vegetação existente.

2.1 Objetivos Específicos

- Identificar as espécies arbóreas-arbustivas na área objeto do estudo;
- Determinar os índices de diversidade florística da Reserva desta área;
- Criar uma base de dados de informações para futuras pesquisas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 *O semiárido brasileiro*

O Semiárido brasileiro é composto por 1 262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Os critérios para delimitação do Semiárido foram a precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 1000 mm; o índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50 e; o percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano. A competência para fixar critérios técnicos e científicos para delimitação do Semiárido foi dada ao Conselho Deliberativo - CONDEL da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE pela Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007.

Como reflexo das condições climáticas dominantes de semiaridez, a hidrografia é pobre, em seus amplos aspectos. As condições hídricas são insuficientes para sustentar rios caudalosos que se mantenham perenes nos longos períodos de ausência de precipitações. Constitui-se exceção o rio São Francisco. Devido às características hidrológicas que possui, as quais permitem a sua sustentação durante o ano todo, o rio São Francisco adquire uma significação especial para as populações ribeirinhas e da zona do Sertão.

A área do semiárido corresponde a aproximadamente 982 563,3 quilômetros quadrados (cerca de 11% do total do território). Na classificação brasileira, o clima semiárido é aquele com precipitação inferior a 1000 mm. Com precipitação média anual inferior a 300 mm por ano e estiagens que duram às vezes mais de dez meses, Cabaceiras, na Paraíba, tem o título de município mais seco do país.

Devido a proximidade com o Equador, o clima semiárido brasileiro possui uma configuração própria, o que permite ser considerado um dos climas mais complexos do mundo, devido principalmente a seu sistema de circulação atmosférica.

É definido por quatro dos principais sistemas de circulação atmosférica. Ao atuarem na região, os bloqueios atmosféricos podem provocar longos períodos de estiagem (nos anos marcados pelo fenômeno de El Niño). Já o período de chuvas se concentra em poucos meses do ano, principalmente no "inverno do NE", associado à passagem de frentes frias e a atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e das bordas dos vórtices ciclônicos em altos níveis (VCANs) troposféricos (no verão).

A precipitação pluviométrica é em média cerca de 750 mm por ano, podendo apresentar grande variabilidade climática (ano a ano) e uma distribuição irregular no espaço e no tempo. As altas temperaturas médias anuais (cerca de 26°C), com pequena variabilidade interanual, exercem forte efeito sobre a evapotranspiração potencial que, por sua vez, determinam o déficit hídrico durante a estiagem anual, daí a importância da irrigação ao longo do rio São Francisco para o manejo e aumento da produtividade agrícola, principalmente de frutas.

A principal característica hidrográfica do Semiárido brasileiro é o caráter intermitente de seus rios. Esta característica está diretamente relacionada com a precipitação da região. Os rios e riachos são irregulares, onde o fluxo de água superficial desaparece durante seu período de estiagem. O domínio dos rios intermitentes está associado aos limites do clima semiárido; inicia-se na calha do Rio Parnaíba e se estende até o sul do sertão baiano.

A evapotranspiração é o fluxo de vapor de água da superfície e vegetação para a atmosfera, sendo um componente importantíssimo do balanço hídrico e de energia da superfície. Como o subsolo é rico em rochas cristalinas (de baixa permeabilidade), a formação de aquíferos subterrâneos é inibida. O regime de chuvas rápidas e fortes também impedem a penetração de água no subsolo. Uma outra característica do semiárido brasileiro é a presença de sais nos solos, precipitados pela evaporação intensa, o que inibe a produtividade agrícola.

A pesquisa relacionada ao clima também estuda os parâmetros agrometeorológicos que afetam o desenvolvimento e rendimento das culturas – em particular aqueles relacionados com o suprimento de água para os processos metabólicos das plantas. Estudos têm sido realizados para estimar a evapotranspiração, essenciais para o estabelecimento de programa de irrigação eficazes. Os estudos no NE abrangem as culturas de manga, banana, goiaba, acerola e de tâmara.

Para conviver com a distribuição irregular das chuvas, uma das técnicas mais utilizadas no semiárido brasileiro é o armazenamento da água em açudes, para utilização nos períodos secos. O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) tem utilizado esta técnica há mais de um século, com a construção de grandes açudes públicos em todos os Estados da região Nordeste. Outra forma é a construção de cisternas que guardam a água das chuvas recolhida pelos telhados das casas.

As diferentes tipologias vegetacionais presentes no semiárido do Nordeste brasileiro ocorrem em função da maior ou menor aridez edafoclimática (condição de solo e clima) que, em geral, está associada à distância do litoral, à altitude, à geomorfologia, ao nível de dessecação do relevo, à declividade e posição da vertente em relação aos ventos

(barlavento e sotavento) e à profundidade e composição física e química do solo. Por exemplo, no semiárido Nordestino, o aumento da altitude leva a uma redução na temperatura e, em consequência, a um aumento na precipitação e disponibilidade de água no solo, principal fator limitante da produtividade primária.

Para a região do Semiárido, os principais tipos de vegetação são a caatinga, as florestas estacionais, os campos rupestres e o cerrado. Esses tipos de vegetação podem ser caracterizados por diferentes conjuntos de grupos taxonômicos de angiospermas. A flora do cerrado e de florestas estacionais representa a continuidade das floras do Brasil Central e da Região Sudeste, respectivamente. No entanto, as floras da caatinga e dos campos rupestres apresentam muitos elementos autóctones (nativos).

Entre os tipos de vegetação no Semiárido está o cerrado, cuja flora representa a continuidade da flora presente no Brasil Central. O cerrado apresenta duas estações bem definidas: inverno seco e verão chuvoso. Com solo de savana tropical, deficiente em nutrientes e rico em ferro e alumínio, abriga plantas de aparência seca, entre arbustos esparsos e gramíneas, e o cerradão, um tipo mais denso de vegetação, de formação florestal, formado por árvores baixas e retorcidas destacadas em meio a gramíneas recobrando o topo das chapadas)

Representando a continuidade da flora da Região Sudeste, encontramos as florestas estacionais. Com duas estações bem definidas, apresenta o verão com intensas chuvas e um inverno de seca fisiológica provocada pelo intenso frio. É constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pêlos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais. A flora de florestas estacionais representa a continuidade da flora da Região Sudeste, Mata Atlântica.

Restrito ao maciço montanhoso da Chapada Diamantina, na Bahia, encontramos os campos rupestres, que constituem um tipo vegetacional predominantemente herbáceo-arbustivo que ocorre acima de 900 m de altitude, sobre arenitos e quartzitos, em condições climáticas mais úmidas do que a caatinga circundante. É um ecossistema encontrado sobre topos de serras e chapadas de altitudes superiores a 900 m com afloramentos rochosos onde predominam ervas e arbustos, podendo ter arvoretas pouco desenvolvidas. Apresenta topografia acidentada e grandes blocos de rochas com pouco solo, geralmente raso, ácido e pobre em nutrientes orgânicos. Em campos rupestres é alta a ocorrência de espécies vegetais restritas geograficamente àquelas condições ambientais.

Dentre os principais tipos de vegetação do semi-árido, nenhum é mais característico do que a caatinga. Ocupando uma área de aproximadamente 955.000 km², está

presente em todos os estados inseridos no semi-árido. Vale a pena ressaltar que o bioma caatinga, no qual este tipo de vegetação está inserida, não é compartilhado com nenhum outro país.

A vegetação considerada mais típica de caatinga encontra-se nas depressões sertanejas, uma ao norte e outra ao sul do bioma. Essa vegetação se caracteriza por apresentar um estrato arbóreo de porte relativamente baixo, até 5 m. As árvores e arbustos geralmente têm troncos finos, freqüentemente armados, com folhas pequenas ou compostas e folhagem decídua na estação seca. Cactos e bromélias terrestres são, também, elementos importantes da paisagem da caatinga. O estrato herbáceo é efêmero e constituído principalmente por terófitas e geófitas que aparecem apenas na curta estação chuvosa.

Olhar para uma paisagem da caatinga em período seco pode fazer-nos acreditar que este é um ambiente sofrido, pobre e deserto. Durante muito tempo se acreditou que a caatinga seria o resultado da degradação de formações vegetais mais exuberantes, como a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. Essa crença sempre levou à falsa idéia de que o bioma seria homogêneo, com biota pobre em espécies e em endemismos, estando pouco alterado desde o início da colonização do Brasil ou ameaçado, tratamento este que permitiu a degradação do meio ambiente e a extinção em âmbito local de várias espécies.

Sabe-se hoje que a vegetação de caatinga é bastante heterogênea. Para se ter uma idéia, somente no Ceará, ela pode apresentar-se na forma de caatinga arbórea (com árvores que chegam a alcançar de 8 a 15 metros de altura), caatinga arbustiva (constituído significativamente por lianas e cactáceas), carrasco (onde predomina um estrato arbustivo bastante fechado), mata seca (de fisionomia arboreo-arbustiva, presente em locais de maior altitude) e cerradão (com árvores de grande porte e vegetação densa e fechada).

As plantas da caatinga possuem adaptações ao clima, tais como folhas transformadas em espinhos, cutículas altamente impermeáveis, caules suculentos etc. Todas essas adaptações lhes conferem um aspecto característico denominado xeromorfismo (do grego xeros, seco, e morphos, forma, aspecto).

Duas adaptações importantes à vida das plantas nas caatingas são a queda das folhas na estação seca e a presença de sistemas de raízes bem desenvolvidos. A perda de folhagem e a modificação de folhas em espinhos ou acúleos no caule de algumas plantas são adaptações que ajudam a evitar a excessiva perda de água por evaporação através da superfície da folha. Há também a presença de plantas com caule suculento, capazes de armazenar água mesmo em períodos de estiagem e plantas com raízes bem desenvolvidas que aumentam a capacidade de obter água do solo.

Estudos recentes indicam que grande parte do patrimônio biológico da Caatinga não é encontrada em nenhum outro lugar do mundo. Mesmo diante de tamanha importância, a Caatinga é o terceiro bioma mais devastado do Brasil, numa lista encabeçada pela Amazônia, seguida pelo Cerrado.

Porém, se considerarmos o número de áreas protegidas nestes três biomas, a Caatinga possui o menor número de unidades de conservação, sendo portanto o bioma mais vulnerável. Cerca de 45% de sua área já foi desmatada. Somente entre 2002 e 2008, a caatinga perdeu 16.500 km² de sua cobertura original. A taxa anual média de desmatamento entre 2002 e 2008 foi de 2.763 km².

Por ter essas especificidades, o Semiárido apresenta alto grau de espécies endêmicas. Essas espécies apresentam suas adaptações ao semiárido, as plantas são caducifólias (perdem suas folhas nas estações secas) e apresentam folhas modificadas em espinhos para evitar a perda d'água. Os répteis e os anfíbios, por exemplo, tem hábitos noturnos, apresentam atividades fortemente relacionadas ao período chuvoso, vivem próximos a locais úmidos, desovam em ninhos de espuma e se enterram para sobreviver a períodos mais secos.

Algumas espécies endêmicas estão listadas abaixo:

Flora

Copaifera mortii > Copaibarana

Cordia leucomalloides > Pau-d'óleo

Croton argirophyloides > Marmeleiro-branco

Hymenaca eriogyne > Jatobá

Mimosa caesalpinifolia > Sabiá

Auxemna oncocalyx > Pau-branco-preto

Zanthoxylum stelligerum > Limãozinho

Mamíferos

Kerodon rupestris > mocó

Wiedomys pyrrhorhinus > rato

Aves

Caprimulgus hirundinaceus cearae > Bacurauzinho-da-caatinga

Paroaria dominicana > Galo-de-campina

Picumnus pygmaeus > Pato-de-asa-branca

Sakesphorus cristatus > Choca-do-nordeste
Hylopezus ochroleucus > Torom-do-nordeste
Gyalophylax hellmayri > João-chique-chique
Megaxenops parnaguae > Bico-virão-da-caatinga

A região semiárida é representada por uma grande variedade de paisagens e ambientes, sendo esta uma característica marcante da região. A vegetação de caatinga está distribuída em 17 grandes unidades de paisagens, que por sua vez estão subdivididas em 105 unidades geoambientais (RODAL; SAMPAIO, 2002), de um total de 172 no Nordeste como um todo (SILVA et al., 1993). O relevo da região é muito variável, o que contribui para o elevado número mencionado de grandes unidades de paisagem. A altitude média fica entre 400 e 500 m, mas pode atingir 1.000 m. Ao redor de 37% da área é de encostas com 4 a 12% de inclinação e 20% de encostas têm inclinação maior do que 12%, o que determina presença marcante de processos erosivos nas áreas antropizadas (SILVA, 2000).

Topograficamente, a região caracteriza-se por apresentar relevo plano a ondulado, com vales muito abertos, pela menor resistência à erosão dos xistos e outras rochas de baixo grau de metamorfismo, onde sobressaem formas abauladas esculpidas em rochas graníticas, gnáissicas e outros tipos de alto metamorfismo.

A Produção de caprinos e ovinos no Semiárido 293 maior parte da região está inserida na Depressão Sertaneja que constitui uma superfície de pediplanação (depressão periférica do São Francisco) na qual ocorrem cristas e outeiros residuais (JACOMINE, 1973). Não são observados grandes inselbergues, sendo as fases mais movimentadas do relevo observadas em encostas onde a formação geológica parece ser mais rica em quartzo e quartzito, que são mais resistentes à erosão (BURGOS; CALVACANTE, 1990).

A altitude varia de 200 a 800 m na Chapada Cretácea do Araripe, que se prolonga para Leste pela Serra dos Cariris, esculpida em rochas graníticas e gnáissicas de idade pré-cambriana. Do lado Sul, ressaltam-se as formas tabulares do Raso da Catarina, esculpidas em sedimentos da bacia de Tucano, com altitude de 300-200 m (SILVA et al., 1993).

Em relação à geologia, Jacomine (1996) dividiu a região em três áreas conforme a natureza do material originário: áreas do cristalino, áreas do cristalino recobertas por materiais mais ou menos arenosos e áreas sedimentares. A geologia e o material originário exercem papel de grande importância na formação dos solos em função da grande variação em litologias na região. Segundo Brasil (1974), ocorrem áreas do cristalino com predomínio

de gnaisses, granitos, migmatitos e xistos; áreas do cristalino recoberto por materiais mais ou menos arenosos; e áreas sedimentares recentes de depósitos fluviais. Os xistos e gnaisses micáceos contêm intercalações de quartzitos e calcários cristalinos.

Os xistos são compostos por muscovita-biotita-estauroлита-xistos granatíferos, quartzo-micaxisto, clorita-biotita-xistos granatíferos e sericita-clorita-xisto. Os gnaisses são placosos ou em bancos cinza-claros a cinza-avermelhados, constituídos de quartzo, plagioclásio, muscovita e mais raramente biotita e granada (BURGOS; CALVACANTE, 1990).

Na região semiárida ocorrem materiais relacionados ao Pré-Cambriano com cobertura pedimentar, constituída por materiais arenosos, areno-argilosos, argilo-arenosos e macroclásticos, principalmente concreções ferruginosas e seixos de quartzo. É encontrada também, com certa frequência, pedregosidade superficial que constitui um “pavimento desértico” de calhaus e cascalhos de quartzo e quartzito, muitos já bastante ferruginizados, e concreções de ferro. São comuns os afloramentos de quartzo branco-leitoso e também de micaxistos cinzento-oliváceos, porém sem grande representatividade. A cobertura pedológica dessa região está intimamente relacionada com o clima, material de origem, vegetação e o relevo.

Os solos de maior ocorrência são os das classes dos Latossolos e Argissolos, além da ocorrência de Neossolos Quartzarênicos, Planossolos, Cambissolos, Vertissolos, Luvisolos e, nas áreas mais movimentadas, principalmente, Neossolos Litossolos. Os Luvisolos e os Neossolos Litólicos são pouco profundos e muito suscetíveis à erosão; os Neossolos Quartzarênicos e os 30 Neossolos Regolíticos apresentam textura muito grosseira, refletindo-se em altas taxas de infiltração, baixa retenção de umidade e baixa fertilidade; os Planossolos contêm altos teores de sódio.

Os solos irrigáveis são pouco extensos, sendo os Vertissolos, Argissolos, Latossolos e alguns Cambissolos os principais. Com os modernos sistemas de irrigação localizada (microaspersão e gotejamento) os Neossolos Quartzarênicos foram incorporados ao sistema produtivo. (CODEVASF, 1999). Quatro ordens de solo (Latosolos, 19%, Neossolos Litólicos, 19%, Argissolos, 15% e Luvisolos, 13%), de um total de 15, ocupam 66% da área sob caatinga, embora estejam espacialmente fracionadas. Segundo Silva (2000), 82% da região apresentam solos de baixo potencial produtivo, seja por limitações de fertilidade, de profundidade do perfil, ou de drenagem e elevados teores de Na trocável (CUNHA et al., 2008; SALCEDO; SAMPAIO, 2008).

Na região semiárida, os solos estão distribuídos percentualmente em Neossolos Litólicos (19,2%), Latossolos (21%), Argissolos (14,7%), Luvisolos (13,3%), Neossolos Quartzarênicos (9,3%), Planossolos (9,1%), Neossolos Regolíticos (4,4%) e Cambissolos (3,6%). Perfazendo 5,4% da região, podem também ser encontrados Neossolos Flúvicos, Vertissolos, Chernossolos, entre outros, em pequenas extensões (JACOMINE, 1996).

Nessa região, conforme colocado anteriormente, o clima é caracterizado pela escassez e irregularidade das chuvas, com pluviosidade entre 300 a 500 mm/ano e precipitações restritas a poucos meses do ano. Porém, nas serras, onde as altitudes podem variar de 1.000 a 2.000 m, as chuvas podem atingir 1.500 a 2.000 mm/ano. Essa variação na disponibilidade de água, juntamente com os contrastes físicos, levou ao aparecimento de diferentes tipos de vegetações, muitas vezes na forma de um mosaico (ROCHA, 2009).

Nesse contexto, a Caatinga é o ecossistema predominante na região, cuja flora é composta por árvores e arbustos caracterizados pela rusticidade, tolerância e adaptação às condições climáticas da região. O nome “Caatinga” é de origem tupiguarani e significa “floresta branca”, que certamente caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem e apenas os troncos brancos e brilhosos das árvores e arbustos permanecem na paisagem seca (ALBUQUERQUE; BANDEIRA, 1995).

Entre os biomas brasileiros, é o único que apresenta distribuição geográfica restrita ao território nacional, porém sempre foi visto como espaço pouco importante, sem prioridade e sem necessidade de conservação. Na literatura, a Caatinga tem sido geralmente descrita como pobre, que abriga poucos endemismos. Porém, estudos recentes mostram o inverso, sendo registrado um número considerável de espécies endêmicas para a região. Por ser um ecossistema ainda pouco estudado, descrições de novas espécies da fauna e flora endêmicas vêm sendo registradas com frequência, Produção de caprinos e ovinos no Semiárido 313 indicando, ainda, o pouco conhecimento de sua biodiversidade e de seus processos ecológicos (CASTELETTI et al., 2004).

A composição florística da Caatinga não é uniforme e varia de acordo com o volume das precipitações pluviométricas, da qualidade dos solos, da rede hidrográfica e da ação antrópica. Até o momento foram registradas 1.511 espécies, das quais, aproximadamente, 380 são endêmicas desse tipo de vegetação, em que a família Leguminosae se destaca com o maior número de endemismo, cerca de 90 gêneros (GIULIETTI et al., 2002, 2006).

De acordo com Casteletti et al. (2004), 45,3% de sua área total estão alterados, fato este que o coloca como o terceiro bioma brasileiro mais modificado pelo homem, sendo ultrapassado apenas pela Mata Atlântica e o Cerrado. Apesar de sua importância biológica e das ameaças à sua integridade, somente 3,56% da Caatinga estão protegidos em Unidades de Conservação Federais, sendo apenas 0,87% em unidades de uso indireto, como parques nacionais, reservas biológicas e estações, o que permite classificar a Caatinga como um dos ecossistemas brasileiros menos protegido e mais ameaçado (NATURE CONSERVANCY DO BRASIL, 2000). Enfim, a Caatinga é o ecossistema predominante na região semiárida, cuja flora é composta por árvores e arbustos caracterizados pela rusticidade, tolerância e adaptação às condições climáticas da região.

A composição florística não é uniforme e pode variar de acordo com o volume das precipitações, da qualidade dos solos, da rede hidrográfica e da ação antrópica. A maior parte das plantas apresenta espinhos, microfilia, cutículas impermeáveis, caducifolia, sistemas de armazenamento de água em raízes e caules modificados e mecanismos fisiológicos que permitem classificá-las como plantas xerófilas.

Das formações vegetais, considera-se a Caatinga um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas. Apesar de sua importância biológica e das ameaças à sua integridade, cerca de 5% de sua área estão protegidos em Unidades de Conservação Federais, o que permite classificar a Caatinga como um dos ecossistemas brasileiro menos protegido e mais ameaçado.

3.2 O Bioma Caatinga

A caatinga ocupa cerca de 844.453 Km² de extensão e é o único bioma com distribuição exclusivamente brasileira. Estende-se por todo estado do Ceará e mais de metade da Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte; quase metade de Alagoas e Sergipe, além de pequenas porções em Minas Gerais e no Maranhão. O nome Caatinga significa *mata branca* em tupi-guarani, fazendo uma referência à vegetação desse bioma no período de seca, que perde suas folhas e fica com aspecto esbranquiçado.

O clima da Caatinga é semiárido, caracterizado por altas temperaturas, com médias anuais entre 25o C e 30o C. O sistema de chuvas é complexo. Durante poucos meses caem chuvas irregulares e alguns anos são mais chuvosos alternados irregularmente com anos de secas. Além disso, serras e chapadas mais altas da Caatinga recebem maior quantidade de

chuvas, que escoam dando origem aos rios e lagos da região, muitas vezes temporários. As áreas de planície estão sujeitas a um período de seca longo e severo.

Os solos desse bioma possuem alta variabilidade, com maior ou menor capacidade de reter as chuvas. A quantidade de nutrientes é influenciada pelas mesmas características que influenciam a retenção de água. Os solos mais argilosos retêm mais água e nutrientes, já os de textura mais arenosa tem pouca capacidade de retenção. Fragmentos de rochas são frequentes na superfície, resultando em um solo com aspecto pedregoso.

De forma geral, os solos são ricos em minerais, garantindo a fertilidade nesse ambiente. Por isso quando chove as regiões secas se transformam rapidamente e dão lugar a gramíneas e árvores cobertas por folhas. A decomposição de matéria orgânica no solo da Caatinga é prejudicada pelo intenso calor e luminosidade.

Os rios São Francisco e Parnaíba são fundamentais para a vida desse bioma. Eles nascem em outros lugares, mas cruzam a Caatinga por terrenos quentes e secos. Os rios que nascem na Caatinga permanecem secos por longos períodos, mas no período chuvoso esses rios saem das bordas das chapadas, percorrem extensas depressões e chegam ao mar ou desaguam no São Francisco e no Parnaíba.

Apesar das condições severas, é possível encontrar uma diversidade de ambientes na Caatinga. A flora é uma resposta à variação na disponibilidade de água e nutrientes, formando um mosaico de diferentes tipos de vegetação adaptada ao tipo de solo e a disponibilidade de água. A fauna é bastante diversificada, sendo representada por muitas espécies de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, dentre outros.

Apesar da sua importância, esse bioma tem sido desmatado de forma acelerada. Quase toda vegetação das áreas mais úmidas foi substituída por pasto e plantações. O gado está presente em quase toda parte e consome plântulas, folhas e ramos de arbustos mais baixos. A extração de mata nativa para produção de lenha e carvão de forma ilegal também representa uma ameaça.

A Caatinga é muito variável floristicamente, dependendo do regime de chuvas e do tipo de solo. Essa floresta é considerada arbórea ou arbustiva, formada por árvores e arbustos baixos com galhos retorcidos, ervas rasteiras e cactos. A maioria das **espécies vegetais da Caatinga** possui características xerofíticas que lhes permitem sobreviver em condições de aridez.

As adaptações incluem folhas reduzidas ou modificadas em espinhos para reduzir a transpiração, queda das folhas durante a estação seca (plantas caducifólias), raízes

profundas para absorver água do solo, sistema de armazenamento de água modificado no caule e nas raízes e suculência (tecido especializado no armazenamento de água).

3.3 Estudos Florísticos e Fitossociológicos em ambiente de Caatinga

Análise estrutural da vegetação auxilia no conhecimento do estado em que a floresta se encontra e das alterações que ela sofre, bem como permite analisar os aspectos que envolvem as espécies, tanto isoladamente quanto as interações da comunidade florestal (SCOLFORO; MELLO 2006).

Na realização de uma análise estrutural de florestas inequânneas, a estratificação vertical é muito importante. Dependendo da região fitoecológica, fitogeográfica, do estágio de sucessão e do estado de conservação, a estrutura 16 florestal pode apresentar, por exemplo, sub-bosque, estrato inferior, estrato médio e estrato superior, ou pode, na maioria das vezes, não se apresentar estratificada dessa forma (SOUZA et al., 2003).

Os estudos florísticos e fitossociológicos geram informações sobre a estrutura e funcionamento dos ecossistemas, por isso são essenciais na elaboração de planos de exploração ou conservação de florestas, servindo como base de dados para tomada de decisões (TABARELLI; VICENTE 2002).

Os levantamentos florísticos têm grande relevância, pois facilitam a compreensão da distribuição das espécies vegetais de cada região (FREITAS; MAGALHÃES, 2012).

Uma das principais ferramentas para caracterização das formações vegetais de uma floresta é a análise da composição florística, permitindo analisar distribuição de espécies e famílias (DIAS, 2005).

Esses estudos contribuem para o conhecimento das espécies arbóreas inventariadas na área, realizada através de métodos de coleta (RODAL et al., 2013). Segundo Carvalho (1997), o estudo da estrutura de uma floresta é realizado com base nas dimensões das plantas e suas distribuições. A análise quantitativa de uma comunidade de plantas permite predições sobre a sua dinâmica e evolução.

O conhecimento da estrutura e sua relação com a diversidade e produtividade são essenciais para o planejamento de sistemas silviculturais e ecológicos. A análise das características silviculturais, condições biológicas, composição florística e estrutura das

florestas proporcionam uma base firme para a tomada de decisões sobre os métodos e técnicas apropriados para serem usados em futuras ações de manejo (ARAÚJO, 2007).

A fitossociologia é o principal ramo da Ecologia Vegetal utilizado para realizar o diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais. Vários pesquisadores defendem a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental, como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (ISERNHAGEN, 2001).

A fitossociologia objetiva entender as comunidades vegetais, bem como os seus padrões de estrutura (GIEHL; BUBKE, 2011). Os parâmetros fitossociológicos, que melhor permitem distinguir entre formações vegetais e entre diferentes tipos fisionômicos são os relacionados ao porte dos indivíduos (alturas das plantas e diâmetros de caule, áreas basais e biomassas) e a densidade, além da composição florística, principalmente espécies mais importantes (PESSOA et al., 2008).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e Caracterização da Área de Estudo

O município de Pombal (Figura 1), está localizado na área geográfica de abrangência do semiárido brasileiro, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca. Os dados foram coletados na fazenda Jurema, onde as coordenadas geográficas determina ao sua localização em -6.731013, -37.702114, Pombal-PB.

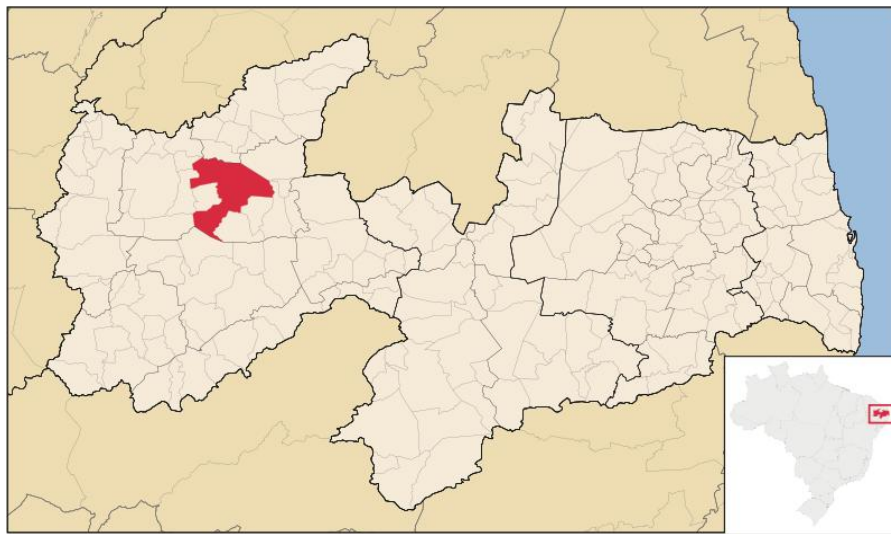


Figura 1. Mapa da localização de Pombal no Estado da Paraíba.

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Jurema, no município de Pombal, PB, entre as coordenadas de 6°46'12" S e 37°48'7" W, a uma altitude de 184m, inserido na unidade geo ambiental da depressão sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino. A região apresenta clima semiárido (AW' quente e úmido) segundo Köppen, precipitação e temperatura média anual de 431,8 mm e 28 °C, respectivamente, com período chuvoso que inicia em novembro e termina em abril. No que concerne aos solos são caracterizados como vertissolos flúvicos (EMBRAPA, 1999).

As características climáticas da região de Pombal, mediante a classificação proposta por Köppen são do tipo AW' que pode ser definida como de clima quente e úmido. Com relação às temperaturas que foram monitoradas durante o período do estudo na pesquisa de Japiassú (1016), observou-se, que as mesmas encontraram-se dentro do normal, com valores em torno de 22°C, 28°C e 35°C para as temperaturas mínima, média e máxima, respectivamente.



Figura 2. Imagem central de um fragmento de caatinga localizado no município de Pombal, PB

4.2 Parâmetros Fitossociológicos

De acordo com Felfili e Resende (2003), a partir da aplicação de um método fitossociológico pode-se fazer uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação, ocorrentes em uma dada comunidade. Sabe-se que as diferentes condições de localidades contribuem para o surgimento de uma estrutura sob forma de mosaicos de vegetação, e as espécies ocorrem em longa escala geográfica (FINGER,2008).

Portanto, para realizar uma análise da estrutura horizontal das comunidades vegetais, utilizam-se os parâmetros de frequência, densidade, dominância, valor de importância e valor de cobertura, que revelam informações sobre a distribuição espacial das populações e sua participação no contexto do ecossistema (LONGHI, 1997).

Frequência

A frequência indica como a espécie se encontra uniformemente distribuída sobre uma determinada comunidade (FINGER, 2008). Segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), a frequência relativa é a proporção, expressa em porcentagem, entre a frequência de cada espécie e frequência total por hectare. Bonetes (2003) já havia mencionado que através dos

índices de abundância e da frequência é possível analisar a estrutura horizontal, quantificando a participação de cada espécie em relação às outras e assim verificar a sua forma de distribuição espacial. Sendo assim, se uma espécie está presente em todas as unidades amostrais, a sua frequência é de cem por cento (FINGER, 2008).

Frequência Absoluta (FAi) é a relação entre o número de unidades amostrais em que determinada espécie ocorre com o número total de unidades amostradas, expressa em porcentagem; Frequência Relativa (FRi) é a proporção, expressa em porcentagem, entre a Frequência absoluta de determinada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies por hectare (DAUBENMIRE, 1968).

Densidade

Segundo Martins (1991) e Bonetes (2003) a densidade é o número de indivíduos de cada espécie dentro de uma comunidade vegetal, por unidade de área.

A densidade absoluta corresponde ao número total de indivíduos de uma espécie e a densidade relativa indica a participação de cada espécie em porcentagem do número total de árvores levantadas (FINGER, 2008). A Densidade Relativa tende a mostrar a participação em porcentagem de determinada espécie em relação à somatória das porcentagens de participação de todas as espécies amostradas, por hectare.

Dominância

É a taxa de ocupação da unidade de área (hectare) pelos indivíduos de dada espécie e representa a soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes à mesma (FINGER, 2008). Este parâmetro pode ser estimado nas formas absoluta e relativa (NAPPO, 1999). A Dominância Absoluta de uma espécie consiste na soma da área basal de todos os indivíduos de dada espécie, presentes na amostragem. Dominância Relativa é a relação percentual entre a área basal total da espécie e a área basal total por hectare (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Valor de Importância

A combinação dos parâmetros quantitativos de densidade, dominância e frequência relativas de cada espécie pode ser expressa em uma única e simples expressão, calculando assim o valor de importância (DURIGAN, 1999).

Lamprecht (1990) mostrou que através do Valor de Importância, é possível comparar os "pesos ecológicos" das espécies dentro de determinado tipo florestal. Valores

semelhantes obtidos para os valores de importância das espécies mais características podem ser uma indicação da igualdade ou, pelo menos, semelhança das comunidades quanto à composição, estrutura, sítio e dominância.

Valor de Cobertura

O valor de cobertura corresponde à combinação dos valores relativos de densidade e dominância, de cada espécie (SCOLFORO e MELLO, 1997). Para Mueller- Dombois e Ellenberg (1974) este valor é definido como a projeção vertical da copa ou das raízes de uma espécie sobre o solo.

Sendo assim a importância de uma espécie se caracteriza pelo número de árvores e suas dimensões (abundância e dominância) não levando em consideração se elas apareçam isoladas ou em grupos (BONETES, 2003).

Diversidade

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') busca medir o grau de incerteza na predição correta da espécie a que pertence o próximo indivíduo coletado em uma amostragem sucessiva (GORENSTEIN, 2002). Segundo Pielou (1975) e Martins (1991), seus valores variam de 1,5 a 3,5, raramente passando de 4,5.

O índice de Shannon-Wiener considera a proporção com que os indivíduos de cada espécie aparecem na área amostrada e que as comparações entre índices são desaconselháveis, pois estes variam em função do método de amostragem, pelos critérios de inclusão de indivíduos, além de outros fatores como clima e solo (DURIGAN, 1999).

4.3 Coleta de dados

Segundo Oliveira e Amaral (2004), dentre os parâmetros fitossociológicos, podem ser estimados os seguintes:

Densidade absoluta (AbsDe): representa o número médio de árvores de uma determinada espécie, por unidade de área. A unidade amostral comumente usada para formações florestais é um hectare ($10.000m^2$). A fórmula é a seguinte:

$$\text{AbsDe} = \sum n_i \cdot U/A$$

Onde:

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

A = área total amostrada, em m^2

U = Unidade amostral (ha)

IDensidade Relativa (RelDe): é definida como a porcentagem do número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos amostrados.

$$\text{RelDe} = n_i \cdot 100 / N$$

Onde:

N_i = número de indivíduos da espécie

i ; N = número total de indivíduos

Frequência Absoluta (RelDe): é a porcentagem de unidades de amostragem com ocorrência da espécie, em relação ao número total de unidades de amostragem.

$$\text{AbsFr} = P_i \cdot 100 / P$$

Onde:

P_i = número de parcelas ou pontos de amostragem em que a espécie

ocorreu; P = Número total de parcelas ou pontos de amostragem

Frequência relativa (RelFr): é obtida da relação entre a frequência absoluta de cada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$\text{RelFr} = F_{A_i} \cdot 100 / F_{AT}$$

Frequência absoluta (AbsFr): é a porcentagem de unidades de amostragem com ocorrência da espécie, em relação ao número total de unidades de amostragem.

$$\text{AbsFr} = P_i \cdot 100 / P$$

Onde:

PI = número de parcelas ou pontos de amostragem em que a espécie ocorreu; P = Número total de parcelas ou pontos de amostragem.

Dominância: é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Quando se emprega o método de parcelas, pode ser expressa pela área basal total do tronco ou pela área de coberturas da copa (ou seu diâmetro ou seu raio) ou ainda pelo número de indivíduos amostrados. Para comunidades florestais, a dominância geralmente é obtida através da área basal que expressa quantos metros quadrados a espécie ocupa numa unidade de área. Os valores individuais de área basal (A) podem ser calculados a partir do perímetro ou do diâmetro:

$$AB_i = p^2 / 4 \cdot n / 4 \quad \text{ou} \quad AB_i = d^2 / 4 \cdot n / 4$$

Onde:

AB_i = área basal individual da espécie

p = perímetro

d = diâmetro

Dominância Absoluta: (AbsDo): é calculada a partir da somatória da área basal dos indivíduos de cada espécie.

$$\text{AbsDo} = \sum AB_i \cdot U_i / A$$

Dominância relativa (RelDo): representa a relação entre a área basal total de uma espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas.

$$\text{RelDo} = (AB_i / ABT) \times 100$$

Onde:

AB_i = é a área basal de cada indivíduo da espécie;

ABT = é a soma das áreas basais de todas as espécies amostradas.

Índice de valor de importância (IVI): representa em que grau a espécie se encontra bem estabelecida na comunidade e resulta em valores relativos já calculados para a densidade, frequência e dominância, atingindo, portanto, valor máximo de 300.

$$\text{IVI}_i = \text{DR}_i + \text{DoR}_i + \text{FR}_i$$

Índice de valor de cobertura (IVC): é a soma dos valores relativos e dominância de cada espécie, atingindo, portanto, valor máximo de 200.

$$\text{IVC}_i = \text{DR}_i + \text{DoR}_i$$

Índice de Diversidade: usado para se obter uma estimativa da heterogeneidade florística da área estudada. Entre os diversos índices existentes, comumente usa-se o de Shannon-Weaver(H').

$$H' = - \sum P_i \cdot \ln(P_i)$$

Onde:

$P_i = n_i/N$ em que n é o número de indivíduos da espécie e N é o número total de indivíduos;

\ln = logaritmo neperiano.

Materiais utilizados

- *Fita Métrica*
- *Cordas*
- *Gps*
- *Prancheta*

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área I, área não antropizada foi registrada a ocorrência de 80 indivíduos, distribuídos em 6 famílias, 5 gêneros e 6 espécies, enquanto que na área II, com maior grau de antropização foram encontrados 30 indivíduos, distribuídos em 2 famílias, 2 gêneros e 2 espécies (Tabela 1).

As famílias mais importantes tanto em número de espécies quanto de indivíduos em ambas as áreas foram Euphorbiaceae e Fabaceae. Estas famílias abrangem a maior parte das espécies lenhosas da flora do bioma Caatinga (CALIXTO JÚNIOR e DRUMOND, 2014), corroborando com Pereira Júnior et al. 2012, Ferraz et al., 2013, Leite et al., 2015, Holanda et al., 2015, Costa et al., 2015 e Bulhões et al., 2015. Essas duas famílias apresentam o maior número de espécies em diversos levantamentos florísticos com espécies lenhosas na caatinga, corroborando com os dados verificados neste estudo.

Verificou-se uma maior diversidade no número de espécies na área I em relação à área II. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Calixto Júnior e Drumond, (2014) e Holanda et al., (2015) ao compararem duas fitofisionomias de caatinga com diferentes históricos de uso, verificaram que a área antropizadas apresenta menor número de famílias e indivíduos por espécies.

Tabela 1. Número de indivíduos (NI), Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies amostradas em dois fragmentos de caatinga na fazenda Jurema, Pombal, Paraíba.

ÁREA NÃO ANTROPIZADA								
Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	IVI(%)
Caesalpinia pyramidalis	80	1000.0	38.46	100.00	25.00	82.77	64.58	128.04
Mimosa hostilis	59	737.5	28.37	100.00	25.00	29.39	22.93	76.30
Combretum leprosum	35	437.5	16.83	75.00	18.75	6.83	5.33	40.90
Jatropha mollissima	21	262.5	10.10	75.00	18.75	6.70	5.33	34.07
Mimosa verrucosa	6	75.0	2.88	25.00	6.25	1.76	1.37	10.51
Cydonia oblonga	7	87.5	3.37	25.00	6.25	0.72	0.56	10.17

TOTAL	208	2570	100.01	400.00	100	127.17	100.1	299.99
--------------	-----	------	--------	--------	-----	--------	-------	--------

ÁREA NÃO ANTROPIZADA								
Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DOA	DOR	IVI(%)
Mimosa hostilis	30	375.0	93.75	100.00	80.00	7.71	89.46	183.21
Caesalpinia pyramidalis	2	25.0	6.25	25.00	20.00	0.91	10.54	16.79
TOTAL	32	400	100	125	100	8.62	100	200

Verifica-se que os táxons mais abundantes na área I foram: *Caesalpinia pyramidalis*, e *Mimosa hostilis*. Sendo responsáveis por 38,46% e 28,37% do total amostrado. Na área II *Mimosa tenuiflora* e *Caesalpinia pyramidalis* foram à espécie de maior abundância, sendo esta responsável por 93,75% e 6,25% do total de indivíduos amostrados respectivamente.

Quanto à dominância relativa, *Caesalpinia pyramidalis*, e *Mimosa hostilis*. foram às espécies predominantes em relação às demais, mesmo com as duas últimas inferiores em número de indivíduos se comparadas às espécies *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum*.

Com relação frequência relativa das espécies, verificou-se que *Caesalpinia pyramidalis*, e *Mimosa hostilis*. Apresentaram valor de 64% e 22% respectivamente para área I.

Diante da análise dos dados, pode-se observar que a espécie com maior índice de valor de importância (IVI) foi *Caesalpinia pyramidalis* (128,04%) para área I e *Mimosa hostilis*. (183,21%) para área II. Tal resultado se deve, especialmente, por estas duas espécies obterem os maiores valores de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa em relação às demais, contribuindo também para obterem os maiores índices de valor de cobertura (IVC), sendo de 32,26% para *Aspidosperma pyrifolium* na área I, e de 49,60% para *Mimosa tenuiflora* na área II.

A altura média dos indivíduos inventariadas foi de 3,6 m e este valor foi semelhante aos verificados por Alves et al. (2013), que analisou a estrutura vegetacional em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí e obteve o valor de 3,44 m e inferior ao observado por Lima e Coelho (2015), que estudando a estrutura do componente arbusto-arbóreo de um remanescente de Caatinga no estado do Ceará obtiveram uma altura média de 5,2 m.

Alves et al. (2013) ressaltam que o grau de perturbação verificado em algumas áreas de estudos pode ser um fator que influencia diretamente a baixa altura média das espécies nessas comunidades, então o valor na área de estudo e nos trabalhos citados, foi um fator predominante para a baixa altura média nessas comunidades.

A partir de uma análise de comparação do presente trabalho com os demais realizados na região nordeste, observa-se, que a diversidade florística do componente florestal lenhoso da Caatinga é considerada baixa, sendo o índice de Shannon-Weaver considerado um bom indicador de riqueza de espécies numa área (DANTAS et al., 2010).

Para o município de Pombal, situado no Sertão paraibano a princípio é notável que as áreas de Caatinga remanescentes no município encontram-se bastante comprometidas, provavelmente, devido ao desmatamento promovido por madeireiros, agricultores e pecuaristas da região (JAPIASSÚ, 2016).

Levando-se em consideração as diversas regiões do semiárido nordestino, o Estado da Paraíba destaca-se na degradação acelerada dos seus fragmentos florestais, principalmente os de áreas de Caatinga, sendo estes muito requisitados pelo homem do campo para o desenvolvimento de agricultura intensiva e semi-intensiva e extração desordenada dos recursos madeireiros, acarretando o desaparecimento de inúmeras espécies vegetais que apresentam importância econômica potencial para o semiárido (JAPIASSÚ, 2016).

6 CONCLUSÕES

- As ações do homem influenciam diretamente na estrutura e diversidade das espécies.
- As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foram *Caesalpinia pyramidalis* e *Mimosa hostilis* na área I.
- As espécies que assumem maior importância nas áreas de estudo sob os aspectos fitossociológicos foi *Mimosa tenuiflora* na área II.
- A diversidade de espécies é considerada muito baixa se comparada com outros fragmentos florestais de caatinga já estudados.

7 REFERÊNCIAS

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. *Revista Caminhos da Geografia, Uberlândia*, v. 9, n. 27, p. 143-155, 2008.

ALVES, A. R. et al. ANALISE DA ESTRUTURA VEGETACIONAL EM UMA AREA DE CAATINGANO MUNICIPIO DE BOM JESUS, PIAUI. *Revista Caatinga, Mossoró*, v. 26, n. 4, p. 99-106, Out-Dez 2013. Disponível em <<http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>>. Acessado em 20/10/2016.

Brzeziecki, B.; Kienast, F.; Wildi, O. A simulated map of the potential natural forest vegetation of Switzerland. *Journal of Vegetation Science*, v.4, p.499-508, 1993.

CALIXTO JUNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. *Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo*, v. 34, n. 80, p. 345-355, out-dez 2014. Disponível em <<https://www.embrapa.br/pfb>>. doi; 10.4336/2014.pfb.34.80.670. Acessado em: 20/10/2016.

CHAVES, A.D.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAÇA, P.B. ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 43 – 48, 2013.

DANTAS, J. G.; HOLANDA, A. C.; SOUTO, L. S.; JAPIASSU, A.; HOLANDA, E. M. Estrutura do componente arbustivo/arbóreo de uma área de caatinga situada no município de Pombal-PB. *Revista Verde*, v.5, n.1, p.134 – 142, 2010. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/253/253>>. Acessado em: 20/10/2016.

SCHNELL, R. Le problème des homologies phytogéographiques entre l’Afrique et l’Amérique tropicales. *Mém. Mus. D’Hist. Nat. Nouv. Série, Paris*, v. 11, p. 137-241, 1961.

KOECHLIN, J. Le milieu biologique: la végétation. In: MELO, A. S. Tavares de. *Géographie et écologie de la Paraíba (Brésil)*. Talence: Centre d’Etudes de Géographie Tropicale, (Trav. ET Doc. de Géogr. Tropicale, n. 41), 1980.

ALVES, Jose Jakson Amancio. *Geoecologia da caatinga no semi-árido do Nordeste brasileiro*. CLIMEP: Climatologia e Estudos da Paisagem, Rio Claro, v.2, n.1, p. 58-71, 2007.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. G. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água BoaMT. *Acta Botânica Brasilica*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. N. du; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P. de; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. de J. N.; BARBOSA, M. R. de V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do Bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. da; LINS, L. V. (Org.). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 48-78.

Sampaio, E. V. S. B.; Sampaio, Y. S. B.; Araújo, S. B.; Sampaio, G. R. *Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência*. Recife: Editora Universitária, 2003. 202p.

Oliveira-Galvão, A. L. C. de; Saito, H. C. A modelagem de dados temáticos geoespacializados na identificação dos diferentes níveis de susceptibilidade à desertificação da região semiárida do nordeste brasileiro. XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Belo Horizonte, p.1399-1406, 2003.

Sarmento, E. C.; Weber, E.; Hasenack, H. Avaliação da situação da cobertura florestal na Bacia do Rio Cadeia/Feitoria e identificação de áreas críticas usando técnicas de geoprocessamento. UFRGS. Centro de Ecologia, 2001. Disponível em <[http:// www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br)>. Acesso em 12 março de 2011.

Mantovani, W., Rossi, L. Romaniuc Neto, S. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi-Graçu, SP, Brasil, In: *Simpósio Sobre Mata Ciliar*. Campinas: Fundação Cargil, Anais. São Paulo 1989. p 235-267

Guimarães, A. P. Dinâmica da resposta espectral da vegetação de caatinga na bacia hidrográfica do açude Soledade, utilizando técnicas de sensoriamento remoto. Dissertação (Mestrado) UFPB, Areia – PB, 2009.

JAPIASSÚ, André; LOPES, Kilson Pinheiro; DANTAS, Josimar Gomes, NÓBREGA, Jackson Silva. Fenologia de quatro espécies arbóreas da Caatinga no Semiárido paraibano. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, PB. V.11, Nº 4, p. 34-43, 2016.

Moreira, M. A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 3. ed. Viçosa, Ed. UFV, 2005. 320p.

MMA-BRASIL. Monitoramento dos Biomas Brasileiros – Bioma Caatinga. Portalbio, 2010.

<https://www.infoescola.com/biomas/caatinga/>

Leal, I. R., M. Tabarelli, e J. M. C. Silva. 2003. Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária da UFPR, Brasil.

http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia13.php

RIOS, Eloci Peres; THOMPSON, Miguel. Biomas Brasileiros. Coleção: Como Eu Ensino. Editora Melhoramentos, 2013.

Leal, I. R., M. Tabarelli, e J. M. C. Silva. 2003. Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária da UFPR, Brasil.

<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html?=&t=o-que-e>

SILVA, J.M.C. et al (org), 2003: A Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente

ALBUQUERQUE, S. G.; BANDEIRA, G. R. L. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 30, p. 885-891, 1995.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 56, 1996. p. 2-13. ARAÚJO. E. L.; SILVA, S. I.; FERRAZ, E. M. N. 2002.

Herbáceas da caatinga de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da (Org.).

Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife: Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente: Fundação Joaquim Nabuco: Ed. Massangana, 2002. v. 1, cap. 9, p. 183-205. BAÊTA, F. C.

Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. cap. 16, p. 657–694.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Nova delimitação do Semiárido brasileiro*. Brasília, DF, 2005. 32 p. il. BRASIL. Ministério do Interior. *Mapa geológico: escala 1:25.000.000*. Recife: SUDENE, 1974.

BURGOS, N.; CALVACANTI, A. C. *Levantamento detalhado de solos da área de sequeiro do CPATSA, Petrolina, PE*.

Rio de Janeiro: EMBRAPA–SNLCS; Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 145 p. (EMBRAPA–SNLCS. *Boletim de Pesquisa*, 38).

CAPOBIANCO, J. P. R. *Artigo base sobre os biomas brasileiros*. In: CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. P.

(Org.) *Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92*. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental: Fundação Getúlio Vargas, 2002. p. 117-155. CARVALHO, O.

A economia política do Nordeste. Rio de Janeiro: Campos. 1988. 434 p. CAVALCANTI, E. P.; SILVA, E. D. V.

; Auburn: IRSA; Brasília, DF: SOBER, 2000. 1 CD-ROM. CUNHA, T. J. F.; PETRERE, V. G.; SÁ, I. B.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, A. H. B. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de.

A pesquisa em ciência do solo no Semiárido brasileiro. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da. (Ed.).

Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 2, cap. 5, p. 453-491. FRANÇA, F. M. C.

A importância do agronegócio da irrigação para o desenvolvimento do Nordeste.

Fortaleza: Banco do Nordeste: BID, 2001. 113 p. GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P. de; BARBOSA, M. R. de V.; NETA, A. L. B.; FIGUEIREDO, M. A.

Espécies endêmicas da caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.

Vegetação e flora da caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002. cap. 2, p. 11-24. GIULIETTI, A. M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L. P. de.