

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E DE CIENCIAS AGRARIAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

DÉBORA DOS SANTOS FARIAS

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM
REMANESCENTE DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA
DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL**

RIO LARGO, AL

2022

DÉBORA DOS SANTOS FARIAS

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM
REMANESCENTE DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA
DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Graduação em Engenharia Florestal do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, como requisito para obtenção do Título de Engenheira Florestal.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa de Vasconcelos
Freitas Pinto

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Lins e Silva
Brandão

RIO LARGO, AL

2022

Catlogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana – CRB 1512

F224l Farias, Débora dos Santos.
 Levantamento florístico e fitossociológico de um remanescente de
 caatinga no município de Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil. / Débora
 dos Santos Farias – 2022.

 42f.: il.

 Orientador(a): Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto.

 Coorientador(a): Carlos Frederico Lins e Silva Brandão.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) –
 Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de
 Alagoas. Rio Largo, 2022.

 Inclui bibliografia

 1. Estrutura. 2. Diversidade. 3. Sucessão ecológica. Título.

CDU: 630*3:981.35

Folha de aprovação

DÉBORA DOS SANTOS FARIAS

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE UM REMANESCENTE DE CAATINGA NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS, ALAGOAS, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado a Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Engenheiro Florestal e aprovado em 22 de dezembro de 2022.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **ANDREA DE VASCONCELOS FREITAS PINTO**
Data: 23/12/2022 20:33:08-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréa de Vasconcelos Freitas Pinto
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **MARIA JOSE DE HOLANDA LEITE**
Data: 25/12/2022 15:38:55-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Examinadora: Prof^a. Dr^a. Maria José de Holanda Leite
(Universidade Federal de Alagoas - UFAL)

Documento assinado digitalmente
 **MARILIA FREITAS DE VASCONCELOS MELO**
Data: 26/12/2022 06:56:30-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Examinadora: Prof^a. Dr^a. Marília Freitas de Vasconcelos Melo
(Universidade Federal de Alagoas - UFAL)

“Quero dedicar a realização deste trabalho ao meu querido pai, Natanael, que por muito pouco não iria conseguir realizar seu sonho de me ver formada. Obrigada por tanto orgulho que o senhor sente de mim, pai”.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo apoio espiritual, por ser meu Norte e me ajudar a passar por tudo. Aos meus pais minha eterna gratidão, não só pela força nos momentos difíceis, mas por toda a ajuda na realização dos meus sonhos, por acreditar que eu seria quem conseguir ser hoje e no meu potencial. Sem o apoio de meus pais eu não teria conseguido completar essa jornada, eles foram a minha força ao longo do caminho, e meu modelo a ser seguido. À minha querida irmã Aristeia por ser minha companheira de vida.

Agradeço, também, aos meus amigos que estiveram ao meu lado ao longo do curso, em especial, meu amigo Mikael Oliveira e Gilson Antônio, que passaram por todas as situações e momentos difíceis comigo. Ao meu noivo Fábio, por todo apoio quando mais precisei.

Agradeço aos meus companheiros de trabalho do Instituto do meio ambiente (IMA) que auxiliaram em meu desenvolvimento ao longo dos anos, em especial ao Gerente do Setor de Fauna, Flora e Unidades de Conservação Eptácio por seu apoio e meus queridos amigos Vanessa Lessa, Lucas Gregório e Lucas Augusto por toda força e companheirismo.

A todos os professores dessa instituição de ensino que em muito contribuíram para a realização deste trabalho e meu crescimento pessoal e profissional. Professores que com seus ensinamentos tornaram a minha formação acadêmica possível. Agradeço aos meus orientadores em especial a professora Andréa, que me guiou pelo caminho deste trabalho de Conclusão de Curso e de projetos desenvolvidos ao longo de 4 anos, que muito me agregou conhecimento, sem o qual nada disso seria possível, e ao professor Carlos Frederico, obrigada pela dedicação e tempo despendido em meu auxílio na realização da pesquisa.

RESUMO

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, predominante na região Nordeste, altamente ameaçado e suscetível aos processos de degradação. Com o uso desenfreado da Caatinga, extensas áreas foram descobertas onde a vegetação perdeu sua diversidade vegetal característica. Uma vez encerrado, atividades como pastagem extensiva e supressão, permitirá a médio ou longo prazo, que a vegetação se regenere. Assim, este trabalho teve como objetivo realizar levantamento florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga no município de Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil. O levantamento dos componentes arbóreo-arbustivos da Caatinga foi realizado por meio de amostragem simples ao acaso em 35 parcelas com dimensões de 20 m x 100 m cada, totalizando 70.000 m² de área amostral. Em cada parcela foram quantificados todos os indivíduos arbóreo-arbustivos com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 6 cm e mensurados à altura e diâmetro. O material coletado foi identificado com auxílio de bibliografia específica e por comparação com o material do acervo presente no herbário do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas – IMA/AL seguindo o sistema APG IV. As síndromes de dispersão foram classificadas em três categorias: anemocórica (dispersas pelo vento), zoocóricas (dispersas pelos animais) e autocóricas (apresentam auto dispersão, por gravidade e aquelas com dispersão explosiva). Para a análise da florística utilizou-se a distância Euclidiana, como função de semelhança, por ser a mais utilizada nas análises de agrupamento e apresentar maior facilidade de cálculo. Para a fitossociologia, foram calculados os parâmetros como densidade (DA), densidade relativa (DR), dominância (DOA), dominância relativa (DOR), frequência (FA), frequência relativa (FR) e valor de importância (VI). Observa-se que, a área possui densidade total de 17,76 ind ha⁻¹ de 2,58 m² ha⁻¹ área basal (AB). O índice de diversidade Shannon-Weaver (H'), foi de 1,90 nats por ind, o que indica baixa diversidade, o mesmo comportamento ocorreu com o índice de dominância de Simpson (C), onde o valor observado foi de 0,21. Quanto a distribuição de indivíduos por classe de diâmetro, a maioria ficou posicionados nas primeiras classes diamétricas, decrescendo numericamente, ou seja, quando o diâmetro aumenta o número de indivíduos reduz. As famílias Fabaceae (Leguminosae) e Euphorbiaceae destacaram-se por apresentar o maior número de espécies arbustivo-arbóreas na área de estudo. A área estudada ainda se encontra em estágio inicial de sucessão ecológica evidenciada pela baixa riqueza florística e pela maior ocorrência de espécies do gênero *Croton* que são pioneiras de áreas de florestas secundárias. A vegetação lenhosa da área de estudo é aberta e sua fitofisionomia caracteriza-se como caatinga arbóreo-arbustiva, o que indica que a vegetação ainda se encontra em processo de sucessão. Os resultados evidenciaram a predominância da síndrome de dispersão Autocooria, sendo esta, a mais frequente no hábito arbóreo.

Palavras-chave: estrutura; diversidade; sucessão ecológica.

ABSTRACT

Caatinga is an exclusively Brazilian biome, predominant in the Northeast region, highly threatened and susceptible to degradation processes. With the unbridled use of the Caatinga, extensive areas have been discovered where the vegetation has lost its characteristic plant diversity. Once closed, activities such as extensive grazing and suppression will allow the medium or long term, the vegetation to regenerate. Thus, this study aimed to perform floristic and phytosociological survey of a remnant of caatinga in the municipality of Palmeira dos Índios, Alagoas, Brazil. The survey of the arboreal-shrub components of the Caatinga was carried out by means of simple random sampling in 35 plots with dimensions of 20 m x 100 m each, totaling 70,000 m² of sampling area. In each plot, all arboreal-shrub individuals with circumference at breast height (CAP) were quantified ≥ 6 cm and measured at height and diameter. The collected material was identified with the aid of specific bibliography and by comparison with the material of the collection present in the herbarium of the Institute of Environment of Alagoas - IMA/AL following the APG IV system. The dispersal syndromes were classified into three categories: anemochoric (dispersed by wind), zoochoric (dispersed by the animals) and autochoric (they present self-dispersion, by gravity and those with explosive dispersion). For the analysis of floristics, the Euclidean distance was used as a similarity function, because it is the most used in cluster analyses and presented greater ease of calculation. For phytosociology, parameters such as density (AD), relative density (DR), dominance (DOA), relative dominance (PAIN), frequency (AF), relative frequency (RR) and importance value (VI) were calculated. It is observed that the area has a total density of 17.76 ind ha⁻¹ of 2.58 m² ha⁻¹ basal area (AB). The Shannon-Weaver diversity index (H'), was 1.90 nats per ind, which indicates low diversity, the same behavior occurred with the Simpson dominance index (C), where the observed value was 0.21. Regarding the distribution of individuals by diameter class, most were positioned in the first diametric classes, decreasing numerically, that is, when the diameter increases the number of individuals reduces. The families Fabaceae (Leguminosae) and Euphorbiaceae stood out for presenting the largest number of shrub-tree species in the study area. The studied area is still in the initial stage of ecological succession evidenced by the low floristic richness and the higher occurrence of species of the genus *Croton* that are pioneers of secondary forest areas. The woody vegetation of the study area is open and its phytophysiognomy is characterized as arboreal caatinga, which indicates that the vegetation is still in the process of succession. The results showed the predominance of Autocoria dispersal syndrome, which is the most frequent in the tree habit.

Keywords: Structure, Diversity. Ecological succession.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas	19
Figura 2 - Distribuição das parcelas amostradas na Fazenda Riacho Fundo de cima, Palmeira dos índios, Alagoas.....	21
Figura 3 - Distribuição das famílias com maior riqueza de espécies na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.....	25
Figura 4 - Síndromes de dispersão por espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.	26
Figura 5 - Porcentagem de espécies por síndrome de dispersão da família Fabaceae encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.	27
Figura 6 - Índice de Valor de Cobertura e Valor de Importância para as sete espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.	29
Figura 7 - Índice de valor de cobertura para as sete espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.	30
Figura 8 - Densidade e Frequência Absoluta por espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.	32
Figura 9 - Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de diâmetro, na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas...	33
Figura 10 -Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de altura, na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.	34

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Caracterização do bioma caatinga	13
2.2 Fragmentação da Caatinga	14
2.3 Estudos florísticos no bioma Caatinga	15
2.4 Estudos fitossociológicos no bioma Caatinga	16
2.5 Dispersão de espécies no bioma Caatinga	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Área de estudo	18
3.2 Coleta de dados	19
3.2.1 Levantamentos dos indivíduos arbóreos	19
3.3 Síndromes de dispersão	21
3.4 Análise dos dados	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Composição florística	22
4.2 Síndromes de dispersão	26
4.2 Levantamento fitossociológico	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

O Bioma Caatinga é considerado como parte das Florestas Tropicais Sazonalmente Secas - STDF com ocorrência exclusiva no Brasil, localizado principalmente na região Nordeste, ocorrendo também em um pequeno trecho da região Sudeste (norte do estado de Minas Gerais), onde domina o clima semiárido (menos de 800mm de precipitação/ano), totalizando 734 mil km², o que equivale a cerca de 10% do território nacional (SOUZA, 2015). O bioma Caatinga é considerado um patrimônio natural rico em biodiversidade, oficialmente classificada como Savana Estépica, mas infelizmente não é valorizado quando se trata da biodiversidade, pois imaginário coletivo, é entendido como uma área pobre em recursos naturais, muitas vezes lembrada apenas por sua paisagem seca (TEIXEIRA, 2016).

De acordo com Poletto (2017), este bioma abrange partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e Minas Gerais, ocupando cerca de 11% do território brasileiro, rico em recursos genéticos, devido sua alta biodiversidade, sendo reconhecida como uma das 37 grandes áreas naturais da terra, incluindo área de 844.453 km² (SEABRA, 2017). Possui vegetação característica, caducifólia espinhosa predominante da região semiárida, constituída especialmente de árvores e arbustos de pequeno porte, as quais passam por um período de pelo menos seis meses de estiagem durante o ano (DRUMOND, 2012), permanecendo verde no período chuvoso e perdendo suas folhas à medida que se acentua o período de estiagem (PIMENTEL, 2012). Além disso, apresenta ampla diversidade de espécies com potencial frutífero, medicinal, aromático, melífero, forrageiro e ornamental (KIILL, 2012).

Considerando a importância de gerar conhecimento que defina a estrutura e a função do ecossistema da Caatinga, torna-se evidente a necessidade de pesquisas sobre sua flora e aspectos sociológicos vegetais. Assim, para que se possam executar projetos de conservação da biodiversidade e planos de manejo sustentável na Caatinga é necessário ter conhecimento da vegetação da área de interesse, suas limitações e capacidade de resiliência. Vários trabalhos já foram realizados com o objetivo de conhecer a estrutura da vegetação da Caatinga (BESSA; MEDEIROS, 2011; CALIXTO JUNIOR; DRUMOND, 2011; AMARAL et al., 2012; PEREIRA JUNIOR et al., 2012; dentre outros) mas o conhecimento sobre a vegetação da Caatinga em Alagoas ainda é baixo.

Entre os biomas brasileiros, a Caatinga é considerado o mais subestimado e pouco conhecido botanicamente e apenas 7,5% de seu território encontram-se protegidos em áreas de

conservação (TOLEDO, 2013). Esta situação é resultado da crença injustificada de que a vegetação da caatinga é o resultado da modificação de outra formação vegetal e está associada com uma baixa diversidade de plantas sem espécies endêmicas e altamente modificada pelas ações humanas (GIULIETTI et al., 2002).

Apesar de ainda serem escassos, o número de estudos sobre caatinga tem sido ampliados em diversos trabalhos (PEGADO et al., 2006; QUEIROZ et al., 2006; SANTANA; SOUTO, 2006; PINHEIRO; ALVES, 2007; PESSOA et al., 2008; RODAL; MARTINS; SAMPAIO, 2008; RODAL; COSTA; SILVA, 2008; ANDRADE et al., 2009; RAMALHO et al., 2009; SOUZA; RODAL, 2010; BESSA; MEDEIROS, 2011; ARAÚJO et al., 2012; BARBOSA et al., 2012; GUEDES et al., 2012; SANTOS; JERONIMO, 2013; SOUZA; MEDEIROS, 2013).

Esses estudos de levantamento florístico podem subsidiar nossos esforços para potencialmente aumentar o conhecimento dos biomas. Através destes, é possível o desenvolvimento de algumas ações visando a proteção de seu patrimônio genético e seu uso racional (MEDEIROS JÚNIOR et al., 2021), assim como também permitirá avaliar as síndromes de dispersão das espécies vegetais, o que é fundamental para o entendimento da diversidade funcional dos ambientes. Por meio dos mecanismos de dispersão é possível a obtenção de informações importantes para o estudo das interações interespecíficas entre plantas e seus dispersantes, possibilitando o entendimento das interações entre esses diferentes táxons (DOMINGUES et al., 2013).

No estado de Alagoas, fragmentos de caatinga arbustiva arbórea foram destruídos por ações antrópicas, incluindo desmatamento, fogo, má gestão e degradação do solo, levando a desequilíbrios ecológicos e à extinção de muitas espécies. Por essa razão, os estudos de levantamentos florísticos e fitossociológicos atuam como uma ferramenta importante para a determinação das espécies florestais, fornecendo informações de como as plantas estão distribuídas em na área, sendo possível auxiliar no planejamento, manejo dos recursos florestais, estudos de impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas e conservação de áreas (MEDEIROS et al., 2018).

A escolha do fragmento florestal em Palmeira dos Índios-AL para desenvolver este estudo deve-se ao estágio de preservação da vegetação e possível garantia de preservação futura. Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a composição florística e fitossociológica de um remanescente de Caatinga, localizado no município de Palmeira dos Índios, Alagoas, Brasil

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização do bioma caatinga

O bioma Caatinga corresponde a 11% do território nacional com área de 844.453 km² (MMA, 2020) exclusivo do Brasil, por suas fitofisionomias únicas, abriga uma biodiversidade com alto endemismo e mecanismos de adaptação para sobreviver ao clima quente e a estação seca (POLETTTO, 2017). Conforme Melo et al. (2016) dentre os diversos biomas existentes, a caatinga pode-se considerar como exclusivo brasileiro, logo grande parte do seu patrimônio biológico não avistado em outro lugar do planeta.

Apesar da rica biodiversidade, a Caatinga é uma das florestas mais vulneráveis no mundo, tanto por ser uma região altamente dependente da precipitação, quanto pela ação antrópica (SILVA; CRUZ, 2018).

Em Alagoas, onde a Caatinga cobre cerca de 44% do território, há muito mais biodiversidade do que mostram as imagens da seca (IMA, 2020). A cidade de Palmeira dos Índios está localizada no agreste alagoano, onde a vegetação dominante é a caatinga altamente árida, cuja formação vegetal tem caráter bem definido: árvores e arbustos de médio porte e grande número de cactos. As espécies arbóreas florestais dessa região podem ser caracterizadas em três estratos: arbóreo (8 a 12 m), arbustivo (2 a 5 m) e herbáceo (IBGE, 2021).

Devido à sua localização no agreste alagoano e estando a cerca de 340 metros de altitude, Palmeira dos Índios possui o clima tropical semiúmido, com verões quentes e invernos razoavelmente frios, e período chuvoso concentrado no inverno, especialmente entre os meses de maio e agosto, segundo dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O clima é uma das características mais importantes do semiárido brasileiro, principalmente devido às ocorrências de secas estacionais e periódicas, coincidindo com altas temperaturas. Devido a essas características ambientais, espécies de plantas que habitam na caatinga exibem diversas adaptações a seca e outros estresses abióticos para colonização bem-sucedida do bioma (FERNANDES JUNIOR et al., 2015).

Este clima tropical estacional semiárido da caatinga permite a ocorrência de chuvas em estações específicas do ano (outono e inverno), geralmente durante esse período é registrado em média a pluviosidade entre 600-800 mm anuais, diferente de outras regiões que também mostram destaque ao clima tropical estacional. Esse fato que evidencia o alto endemismo local e isso se deve também a topografia e geologia regional que incidirá na distribuição hídrica por se situar entre o Equador e o Trópico de Capricórnio (COUTINHO, 2016).

Comparada a outros biomas do Brasil, a Caatinga apresenta características climáticas extremas com maior radiação solar, baixa cobertura de nuvens, alta temperatura média anual, menor umidade relativa do ar, maior evapotranspiração potencial, principalmente menor precipitação irregular, limitado, por um curto período do ano (SILVA, 2016). O bioma possui altas temperaturas e baixa variação espacial e temporal, com pouca diferença entre as médias dos meses frios e quentes, suas médias anuais variam entre 25° e 30 °C (SAMPAIO, 2003).

Estudos sobre a composição e estrutura da caatinga são importantes para a caracterização das diferentes faces, o que constitui ferramentas importantes para entender aspectos relacionados a ecologia regional, e fornecer bases para a sua conservação sustentável (GUEDES et al., 2012).

Segundo Cunha et al. (2020), a flora e a fauna do bioma Caatinga encontra-se adaptadas ao clima semiárido, sendo altamente dependente da precipitação, o que a torna uma das florestas mais vulneráveis do mundo. Sua flora é composta por arbustos que perdem suas folhas para reter a umidade na estação seca. Em melhores condições de umidade, a Caatinga é facilmente encontradas árvores, como juazeiro, aroeira e baraúna. Apesar de sua rica biodiversidade, as florestas da região da Caatinga são exploradas ilegalmente, principalmente para extração de lenha e abertura de pastagens (MMA, 2018).

De acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA) aproximadamente 27 milhões de pessoas que necessitam desse bioma, faz com que o desmatamento ocorra de forma acelerada, essencialmente por conta da lenha nativa explorada de forma ilegal e insustentável, sejam para usos domésticos, industriais, conversão para pastagens e agricultura. Os dados levantados mostram que 46% da área do bioma é atingida pelo desmatamento, o que tem levado a serem criadas políticas públicas para manter o controle, logo o governo tem intensificado sua agenda de criação de unidades de conservação (UC's) sejam elas a níveis federais e estaduais no bioma, desde 2009 (IBAMA, 2013; MMA, 2016).

2.2 Fragmentação da Caatinga

Apesar de sua importância florística e biogeográfica, a caatinga está entre os tipos de vegetação decíduais mais ameaçados da região Neotropical, sendo alvo de destruição de grandes áreas naturais, o que tem resultado em crescente processo de fragmentação (ALBUQUERQUE et al., 2012).

No entanto, a Caatinga certamente tem mais biodiversidade do que as pesquisas podem expressar através da literatura, pois as estimativas são que apenas aproximadamente 60% da região já foi estudada, com 40% ainda para investigar. Dos organismos vegetais descobertos e

catalogados, mais de 34% são espécies únicas do bioma, ou seja, se forem observadas apenas as espécies consideradas lenhosas e de baixa abundância (HUGO; SARAIVA, 2018).

Com o avanço do desmatamento para dá lugar às áreas urbanas, instalações de plantéis de produção animal e toda atividade que exige a retirada da vegetação local, acaba por destruir uma rica e variada população local que talvez nunca tenha sido conhecida (fauna e ou flora). A atividade antrópica também é ocasionada pela má instrução da população regional, que muitas vezes, motivada pela busca de fontes para alimentação pessoal e criação de animais que insiste em manter, não utiliza de práticas conscientes de extrativismo a nível regional e local a fim de conservar a continuidade de ocorrência das espécies e manter assim a sua constância no local (BORBA et al., 2018).

Com isso, caatinga nos últimos anos ganhou um olhar mais cuidadoso pelos pesquisadores, principalmente por ser o único bioma completamente dentro do território brasileiro, e por estar sofrendo desmatamento exacerbado. Essa destruição desenfreada aumenta o processo de desertificação que já se alastra por grande parte da Caatinga (MACHADO; ABÍLIO, 2017).

2.3 Estudos florísticos no bioma Caatinga

O levantamento florístico permite identificar as espécies que ocorrem em uma região, e constitui uma fase importante no entendimento do ecossistema (LUNA et al., 2015). Segundo Luna et al. (2015) o estudo florístico é importante para o conhecimento da composição, estrutura e distribuição da flora e assim poder inferir sobre adversidade da Caatinga. Através das informações obtidas no levantamento florístico, é oportuno fazer um estudo por meio dos levantamentos fitossociológicos.

Segundo Costa et al. (2015), as caatingas geralmente têm sido consideradas como uma unidade vegetacional homogênea em estudos que analisam sua composição florística para inferências biogeográficas e/ou ecológicas em escalas amplas. Esses mesmos autores mostram que existe forte relação entre o substrato e a variação na vegetação, tanto do ponto de vista fisionômico, quanto florístico e de aspectos morfofuncionais.

O tipo de solo também pode influenciar na estrutura e dinâmica da vegetação das caatingas e, conseqüentemente, na sua composição florística (RODAL 1992). Análises de padrões de diversidade, distribuição e endemismos das Leguminosae em áreas de caatingas com fisionomias aparentemente homogêneas têm demonstrado que, sob a denominação de caatinga, provavelmente existam duas biotas historicamente distintas (QUEIROZ 2006; CARDOSO; QUEIROZ, 2007). Estes autores argumentam que as ecorregiões da Caatinga poderiam ser

subdivididas em uma biota associada às superfícies sedimentares arenosas, enquanto a outra associada aos solos geralmente pedregosos derivados de rochas cristalinas pré-cambrianas (QUEIROZ, 2006; CARDOSO; QUEIROZ 2007; ARAÚJO et al., 2011).

Analisar a composição florística e fitossociológica em florestas secas como a caatinga estabelece uma concepção detalhada da diversidade de espécies vegetais, e de como elas estão distribuídas em determinado ambiente, por meio da análise estrutural que permite a estimativa da distribuição de indivíduos por espécies e consequentemente por famílias (SOUZA, 2017).

A importância da realização de levantamentos florísticos consiste em conhecer a distribuição da flora e como a mesma se organiza em comunidades, a fim de facilitar o processo de compreensão de sua origem, riqueza biológica, e sua distribuição geográfica e ecológica, além do grau de endemismo e de suas formas de vida. Esse conhecimento acerca da distribuição dos organismos vegetais e de sua organização em comunidades, tem sido uma barreira para a proteção da diversidade, principalmente para determinar estratégias eficientes de sua conservação (TABARELLI; VICENTE, 2004).

2.4 Estudos fitossociológicos no bioma Caatinga

Os estudos fitossociológicos atuam como uma ferramenta importante para a determinação das espécies florestais, fornecendo informações de como as plantas são distribuídas em uma área, sendo possível auxiliar no planejamento, manejo dos recursos florestais, estudos de impactos ambientais, recuperação de áreas degradadas e conservação de áreas (SILVA et al., 2018; MEDEIROS et al., 2018).

Estudos fitossociológicos em áreas de Caatinga possibilitam que técnicas de manejo adequadas assegurem o uso racional dos recursos florestais, e isso constitui um dos maiores desafios para áreas do semiárido (FERRAZ et al., 2014), além de auxiliar e estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservações das unidades florestais (SANTOS et al., 2017).

Diversos autores têm estudado a florística, fitossociologia e distribuição diamétrica da Caatinga (CALIXTO JÚNIOR; DRUMOND, 2014; ALVES et al. 2013; HOLANDA et al. 2015). Já trabalhos com o emprego de funções de densidade probabilidade para descrever a distribuição diamétrica da caatinga e suas espécies arbóreas ainda são escassos, como o trabalho de Marangon et al. (2016), pioneiro para tal tipologia florestal.

É imprescindível o desenvolvimento de estudos que visam nortear tomadas de decisões por meio da análise da estrutura do componente florestal para conservação e uso dos recursos naturais de forma sustentável. Desta forma, a análise da distribuição diamétrica em florestas

inequívocas atrelada aos estudos fitossociológicos possibilita melhor conhecimento e entendimento das espécies que compõem a floresta, possibilitando um melhor planejamento para o estabelecimento de estratégias adequadas para a conservação e manejo (ALVES et al., 2017). O objetivo da fitossociologia é conseguir um modelo empírico suficiente de vegetação utilizando plantas táxons e combinações que caracterizam unidades vegetativas.

A análise da estrutura paramétrica, segundo Hosokawa (1986) e Ferreira et al. (1998), é realizada por meio da quantificação do número de árvores, da área basal e do volume da floresta, por espécie, grupo de espécie, qualidade de fustes e classe de tamanho, vitalidade das árvores e potencial de comercialização, distribuídos por classe de DAP. Segundo Freitas (1992), o estudo da distribuição diamétrica é de fundamental importância para o manejo de florestas, o que se deve ao fato de ser uma informação de fácil obtenção e de grande poder de informação. Seu estudo permite estimar e planejar a retirada de indivíduos de determinadas espécies (CAMPOS et al., 1983). Conhecer e analisar o comportamento de uma espécie em cada classe de diâmetro subsidia a escolha de sistemas, de intensidades de exploração e de métodos silviculturais a serem empregados, de maneira que a floresta seja manejada sem sofrer grandes distúrbios ecológicos (CARVALHO, 1981).

Para avaliar a estrutura paramétrica é necessário gerar informações sobre volume, área basal e número de indivíduos, por espécies, por classe diamétrica e por área (JARDIM, 1985).

2.5 Dispersão de espécies no bioma Caatinga

A dispersão de sementes é uma forma de propagação de plantas, considerada como um dos fatores fundamentais e importantes para o ciclo reprodutivo da maioria das espécies, reduzindo assim os níveis de predação próximo aos adultos da mesma espécie, onde as chances de germinação das sementes aumentam estabelecendo novas colonizações em habitats favoráveis (SILVA et al., 2019).

Independente de forma de ocorrência, o processo de dispersão é muito complexo e envolve relações específicas entre plantas e os diferentes tipos de agentes dispersores. Assim, os mecanismos de dispersão das sementes podem ser encarados como os meios pelos quais as espécies tentam promover sua conquista por novas áreas (SILVA et al., 2019).

Diversos são os agentes que contribuem para que as sementes se afastem da planta-mãe, entre eles os agentes dispersores abióticos por mecanismos hidrocórico (dispersão pela água), anemocórico (vento) e barocórico (gravidade) e os bióticos evidenciando padrões zoocóricos como aves, formigas e pequenos mamíferos, por exemplo, os quais variam de acordo com as características das sementes e frutos (GOLÇALVES et al., 2021).

A vegetação da Caatinga, adaptada ao clima semiárido com estações de secas prolongadas e de chuvas concentradas em curto prazo de tempo, é influenciada por essa sazonalidade climática que responde na riqueza e número de sementes (SANTOS et al., 2010). Desse modo, as sementes produzidas durante todo o ano, com maioria dispersa no final da estação seca, apresentam características morfofisiológicas de acordo com os locais onde são produzidas (DANTAS et al., 2014), visto que, a maioria torna-se apta a germinar após o início das primeiras chuvas (ARAÚJO et al., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

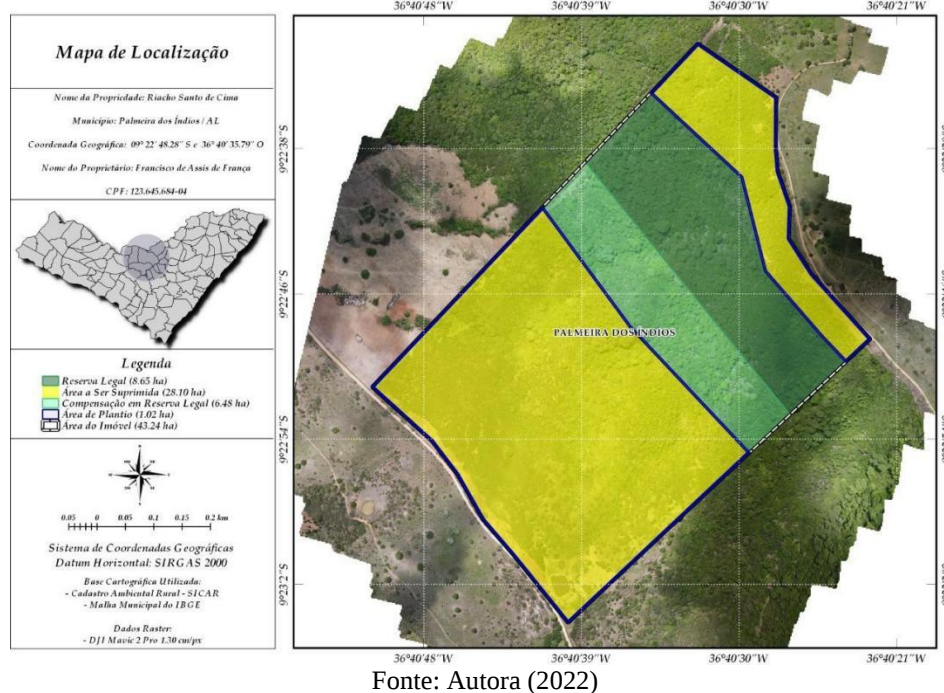
A pesquisa foi realizada em um fragmento florestal de Caatinga, localizado na Fazenda Riacho Fundo de Cima, com Latitude (09°23'08.29"S) e Longitude (36°40'23.62"O). A área possui 34,90 hectares, do qual sete foi objeto do presente estudo, proveniente de um processo de licenciamento ambiental que teve como objetivo realizar a supressão da vegetação, na zona rural do município de Palmeira dos Índios, Alagoas (Figura 1).

O município de Palmeira dos índios possui uma área de aproximadamente 460,61 Km², situada em pleno agreste, com formação não florestal, decídua, subxerófila, espinhosa, característica de climas mais úmidos quando comparados a caatinga, mas não o suficiente para permitir o aparecimento de floresta (IBGE, 2008).

Neste tipo fitofisionômico predominam espécies arbóreas e arbustivas da caatinga, e alguns focos de mata, onde pode-se encontrar madeiras de várias espécies.

No Município, um dos principais pólos de desenvolvimento de sua região, a expansão urbana e as atividades criatórias foram responsáveis pela alteração da cobertura vegetal primitiva (IBGE, 2008).

Figura 1 - Localização da Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas



Fonte: Autora (2022)

3.2 Coleta de dados

3.2.1 Levantamentos dos indivíduos arbóreos

O levantamento dos componentes arbóreos-arbustivos da Caatinga foi realizado por meio de amostragem simples ao acaso. Para tanto, foram alocadas 35 parcelas (Figura 2) com dimensões de 20 m x 100 m cada, selecionadas através do sistema de geoprocessamento Qgis sem padronização de espaçamento, totalizando 70.000 m² de área amostral. A área que foi objeto de estudo é passiva de licenciamento ambiental, tendo em vista que a mesma, por se tratar de uma área rural possui uma reserva legal, foi levantado dados apenas referentes ao local de supressão. Em cada parcela, foram quantificados todos os indivíduos arbóreos-arbustivos com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 6 cm e mensurados dados de altura e diâmetro. O diâmetro amostrado foi obtido através da conversão do CAP em DAP por meio da equação:

$$D = \frac{CAP}{\pi}$$

Em que: D= diâmetro;

CAP= circunferência à altura do peito.

Em casos de indivíduos ramificados, a circunferência à altura do peito (CAP) individual resultou no somatório dos CAP' de cada ramificação, recebendo um tratamento como se fosse um único fuste. A identificação dos indivíduos ocorreu com o auxílio de um Engenheiro Florestal no local, tanto em nível de espécie quanto em nível de gênero, e as espécies que não foram identificadas no campo, coletou-se as exsicatas e encaminhadas para o herbário

pertencente ao Instituto de Meio Ambiente de Alagoas – IMA/AL para serem identificadas por especialistas, e também por meio de consulta bibliográfica seguindo o sistema Angiosperm Phylogeny Group (APG IV).

Foram analisados também as classes de altura e diâmetro, dos indivíduos. Para a fitossociologia, foram calculados os seguintes parâmetros: densidade absoluta (DA) e relativa (DR), dominância absoluta (DOA) e relativa (DOR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR), valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) por meio da soma dos valores relativos dos três parâmetros anteriores (dominância, densidade e frequência).

Frequências por meio das equações: $FA = \frac{u_i}{U_t}$; $FR = \frac{Fa}{\sum Fa} \times 100$;

Densidades por meio das equações: $DA = \frac{n}{A}$; $DR = \frac{n}{N} \times 100$;

Dominâncias por meio das equações: $DOA = \frac{g_i}{A}$; $DOR = \frac{g_i}{G} \times 100$;

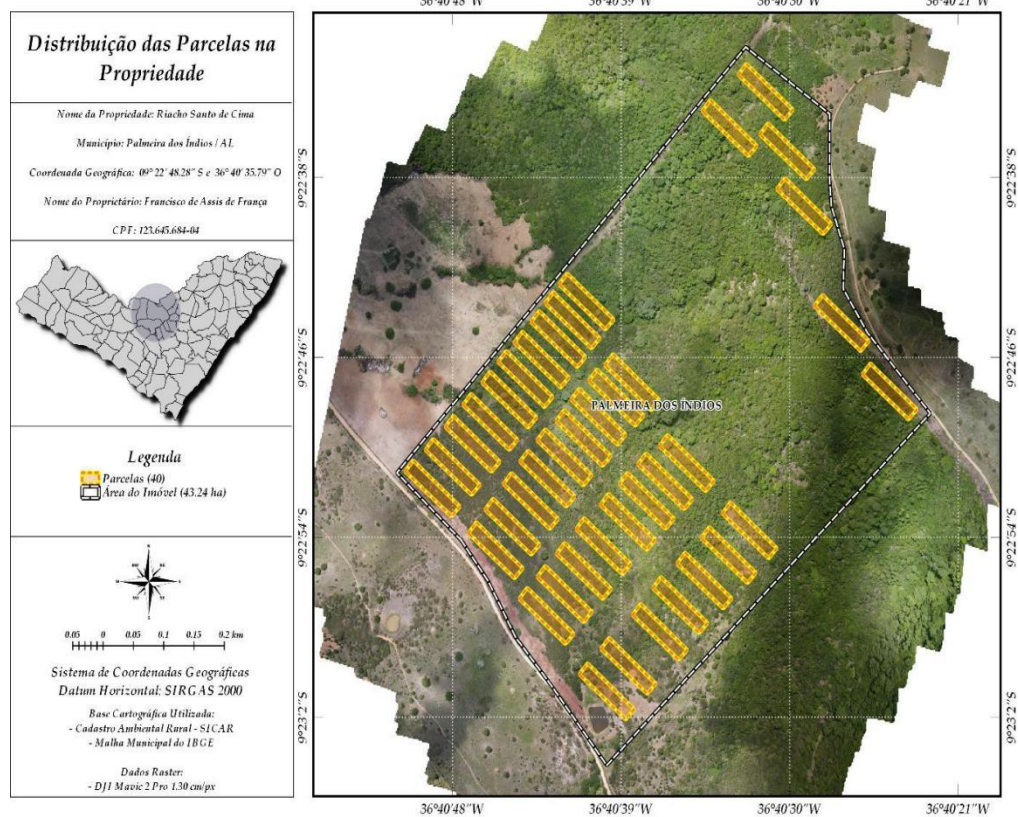
Valor de importância: $VI = DR + DoR + FR$;

Valor de cobertura: $VC = DR + DoR +$;

Índice de Diversidade de Shannon-weaver: $H^1 = \frac{[N \cdot \ln \cdot (N) - (s \sum_{i=1}^{s-1} n_i \ln (n_i))]}{N}$;

Índice de Simpson (C): $D = \frac{\sum n(n-1)}{N(N-1)}$;

Figura 2 - Distribuição das parcelas amostradas na Fazenda Riacho Fundo de cima, Palmeira dos Índios, Alagoas



Fonte: Autora (2022)

A diversidade florística e a abundância relativa das espécies foram analisadas por meio do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') (MAGURRAN, 1988), onde, quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade. Avaliou-se também a dominância de Simpson (C), cujo índice mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie (BROWER, 1984).

3.3 Síndromes de dispersão

As espécies foram agrupadas quanto às síndromes de dispersão, classificando-as em três categorias: (1) anemocóricas – dispersas pelo vento; (2) zoocóricas – dispersas pelos animais; (3) autocóricas – apresentam auto-dispersão (por gravidade e aquelas com dispersão explosiva) (PIJL, 1982).

3.4 Análise dos dados

As espécies florestais encontradas foram identificadas, inseridas em planilhas do programa Excel® do pacote Office® e os dados foram devidamente organizados em uma tabela contendo o nome vulgar, científico e família. A classificação das famílias de angiospermas

seguiu as recomendações do APG IV (2016). O processamento e análise dos dados obtidos em campo foi realizado com o programa Microsoft Excel.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição florística

Nas 35 parcelas inventariadas, amostramos no total 1586 indivíduos, compreendendo 17 espécies, 11 gêneros, distribuídas em sete famílias botânicas. Foram encontrados 21 indivíduos pertencentes a quatro espécies não identificadas, e 26 identificadas em nível de família.

O número de espécies, gêneros e famílias localizadas neste estudo são semelhantes com outros estudos realizados na Caatinga no estado de Pernambuco, realizados por Andrade et al. (2005) que encontram 15 espécies e Santana et al. (2021) oito, porém considerados valores inferiores quando comparados com pesquisas realizadas por Souza et al. (2019) e Santos et al. (2020) no estado de Alagoas, os quais conseguiram encontrar 41 espécies.

A espécie que obteve maior número de indivíduos foi *Croton sonderianus* com 580 (Quadro 1). Segundo Barros e Soares (2013) esta espécie é considerada uma espécie que se adapta facilmente às condições de semiaridez da Caatinga. Segundo Pereira et al. (2001) afirmaram ela é típica de ambientes antropizados, sendo considerada pioneira e possui bastante tolerância a elevados níveis de perturbação. A presença dessa espécie neste trabalho, pode ser uma evidência que a área estudada apresenta um nível de antropização acentuado devido a sua origem de pastagem. Por produzir grande quantidade de sementes, cuja dispersão acontece de forma fácil, no momento da deiscência dos frutos (autocoria) é considerada uma espécie nativa da Caatinga antropizada. Esta característica faz da mesma uma pioneira típica da Caatinga, que tende a dominar os primeiros estágios serais (PEREIRA et al., 2001), aparecendo, portanto, como a espécie mais comum nas áreas sob grandes perturbações como as do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF).

Além do *C. sonderianus*, as espécies com maior abundância identificadas na área, em ordem crescente, foram: *Mimosa verrucosa* Benth.; *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Quadro 1).

Segundo Dutra Júnior et al. (2021), espécies como *Croton sonderianus* Muell.; *Mimosa verrucosa* Benth.; *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan; são adaptadas às condições ambientais adversas e costumam ocupar os estágios iniciais de sucessão. Através da presença destas espécies é possível afirmar que a área se encontra antropizada.

Na maioria dos levantamentos realizados na Caatinga constata-se que a ação do homem tem conduzido a vegetação a um processo de sucessão secundária (PEREIRA FILHO et al., 2006).

Das espécies identificadas, as que se mostraram menos expressivas nas parcelas foram: *Senegalia polyphylla*, *Mimosa tenuiflora*, *Bauhinia forficata*, *Capparis flexuosa* e *Cenostigma pyramidale* respectivamente (Tabela 1).

Um dos motivos da espécie *Cenostigma pyramidale*, ser menos expressivas nas parcelas dá-se pelo fato de seu uso madeireiro, que propiciam sua exploração, apesar de seu nome não estar incluído na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção, em algumas regiões têm-se dificuldade de encontrá-la, devido ao seu aproveitamento para lenha e estacas, além de sua importância ecológica, pois suas folhas são consumidas pelos animais no início das chuvas (BRASIL, 2008).

Quadro 1 - Espécies registradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas e suas respectivas síndromes de dispersão.

Família/ Espécie	Nome vulgar	Nº de IND	SD
CAPPARACEAE			
<i>Capparis flexuosa</i> L. J.Presl	Feijão Bravo	64	ZOO
EUPHORBIACEAE			
<i>Croton sonderianus</i> Muell	Marmeleiro do Mato	580	AUT
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão Bravo	98	ZOO
FABACEAE			
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	273	AUT
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) E. Gagnon & G. P. Lewis	Caatingueira	93	AUT
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Espinheiro	16	ZOO
<i>Mimosa verrucosa</i> Benth	Jurema Branca	303	AUT
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Mart.) Benth.	Jurema Preta	43	AUT
<i>Bauhinia forficata</i> L. Fabaceae	Mororó Fabaceae	53 1	AUT -
BIGNONEACEAE			
<i>Desconhecido 3</i>	<i>Desconhecido 3</i>	25	ZOO
MYRTACEAE			
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	1	ZOO
RHAMNACEAE			
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	14	AUT
DESCONHECIDOS			
<i>Desconhecido 1</i>	Desconhecido 1	10	-
<i>Desconhecido 2</i>	Desconhecido 2	6	-

<i>Desconhecido 4</i>	Desconhecido 4	2	
<i>Desconhecido 5</i>	Desconhecido 5	3	

SD= síndrome de dispersão; ZOO= zoocórica; ANE=anemocórica; AUTO=autocórica Fonte: Autora (2022)

Moro et al.(2015) em suas pesquisas também constatarem no Ceará a presença das espécies *Croton blanchetianus* (Marmeleiro) e *Mimosa tenuiflora* (Jurema-preta) na unidade fitoecológica caatinga do cristalino, o que corresponde aproximadamente 70% do território cearense, o que demonstra como estas espécies são bem representadas em área de caatinga arbórea, arbustiva densa e arbustiva aberta.

As famílias que obtiveram maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (10), seguida por Euphorbiaceae (2). Vale ressaltar que, essas famílias juntas representam 58,82 % das espécies registradas nessa pesquisa. As demais famílias (Bignoniaceae, Capparaceae, Celastraceae, Myrtaceae e Rhamnaceae), obtiveram apenas uma espécie cada, contabilizando-se cinco espécies, o que representa 29,41% do total de espécies inventariadas (Figura 3).

Padrões como a influência da Família Euphorbiaceae no processo de sucessão ecológica na região, corroboram com Silva et al. (2019), que enfatizam a abundância desta família em levantamentos florísticos realizados em áreas de Caatinga.

Logo, Freitas e Matias (2010) mencionam em seu estudo, que dentre as 154 famílias de Angiospermas reconhecidas no semiárido nordestino, Fabaceae, Poaceae e Euphorbiaceae são as mais diversificadas representando juntas 28% da riqueza de espécies. Segundo Moro et al. (2014) a família Fabaceae detém o maior número de indivíduos na Caatinga no Nordeste brasileiro.

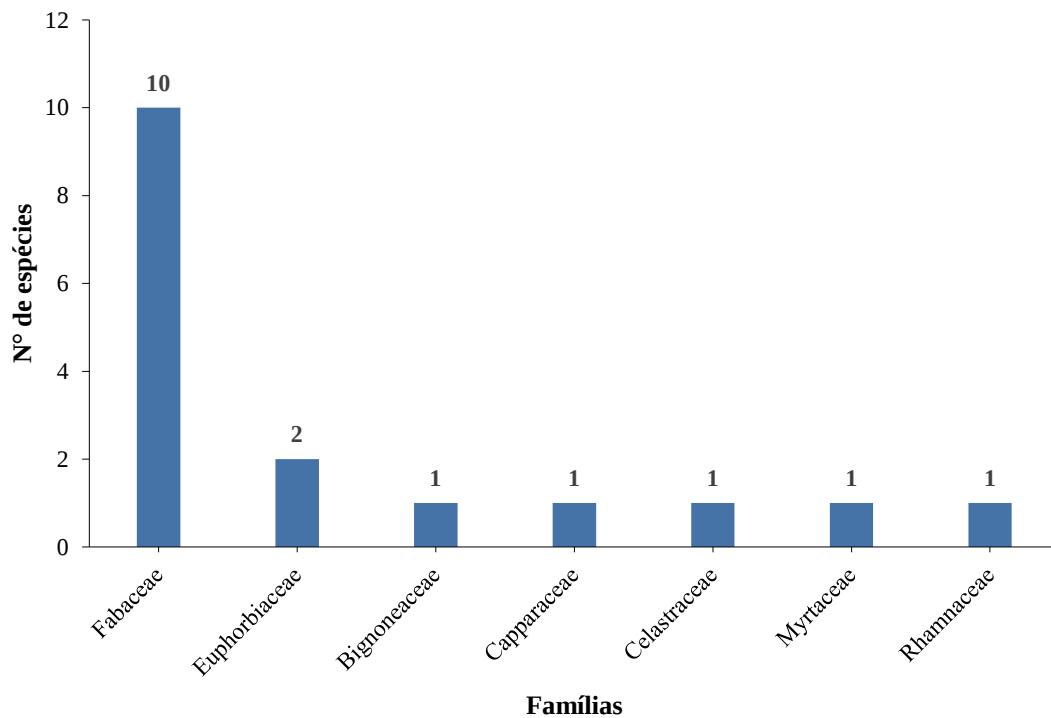
Estudos conduzidos na Caatinga Alagoana, há exemplo do levantamento realizado por Souza (2011), que mostra que a família Fabaceae é bem representativa em diferentes áreas de Alagoas.

Silva et al. (2015) utilizando a mesma metodologia aqui adotada, registrou 106 espécies em um trecho de mata ciliar da Caatinga, dentre elas a família com maior ocorrência foi a Fabaceae, seguida pela Malvaceae e Euphorbiaceae. Corroborando com os resultados encontrados por Freitas e Matias (2010) que também observaram maior representatividade da Família Fabaceae, quando realizou coleta de Angiospermas com a finalidade de identificar famílias de maior representatividade amostral na Caatinga.

Do mesmo modo, Silva e Ramos (2019) em suas pesquisas também confirmaram que a família Euphorbiaceae encontra-se em números representativos na caatinga, possivelmente pelo

fato de essas espécies desenvolverem características morfológicas que as mantenham resistentes as formas do ambiente em que se encontram. Assim como a ampla distribuição da família Fabaceae, conforme Freitas et al. (2014) em parte esse arranjo ocorre devido a relação simbiótica entre as espécies e as bactérias fixadoras de nitrogênio. Essas associações proporcionam melhor absorção de compostos nitrogenados, que são indispensáveis ao desenvolvimento das plantas, o que favorece a colonização delas em ambientes com baixa fertilidade.

Figura 3 -Distribuição das famílias com maior riqueza de espécies na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas



Fonte: Autora (2022)

Em diversos levantamentos florísticos em áreas de Caatinga também pôde-se observar que a família Fabaceae foi a mais representativa. Pereira Júnior et al. (2013) em um fragmento de Caatinga, constataram que das famílias botânicas amostradas, a Fabaceae (oito espécies), foi a que obteve maior riqueza florística, seguido da Euphorbiaceae com seis espécies. Trovão et al. (2010) ao analisarem a composição florística de uma vegetação no semiárido paraibano, também verificaram maior abundância das famílias Fabaceae e Euphorbiaceae.

A elevada riqueza de Fabaceae já era esperada, por tratar-se de uma família das mais diversas, não apenas nas províncias fitogeográficas Atlântica, nos Cerrados e Amazônica

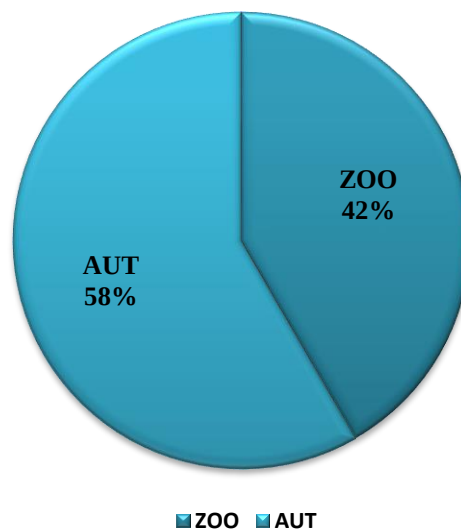
(OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000), mas também em todas as regiões tropicais com estação seca (GENTRY, 1988; GILLESPIE et al., 2000). Tal família possui características morfológicas que as auxiliam nessas florestas tropicais secas, tal como possuir o limbo da folha dividido em folíolos, fazendo com o que ocorra redução da área de superfície foliar e da quantidade de água perdida para o ambiente através da evapotranspiração.

4.2 Síndromes de dispersão

Com relação aos mecanismos de dispersão, do total de 18 espécies descritas, conseguiu-se observar dois tipos de síndromes de dispersão (Quadro 1). Na figura 4, evidencia-se a predominância de síndrome de dispersão autocoria em 58% do total das espécies, considerada a de maior frequência no hábito arbóreo. Com esse modo de dispersão as plantas têm a capacidade de dispersarem suas sementes sem o auxílio de agentes externos.

A segunda síndrome mais frequente foi a zoocoria, a qual depende da ação dos animais para afastar os diásporos para longe da planta-mãe (42%). Não houve nenhuma espécie com a síndrome anemocoria (Figura 4). Isto ocorreu, pois, pode existir diferença entre o número de espécies de cada síndrome de dispersão (anemocoria, autocoria e zoocoria) entre diferentes formações vegetacionais. Allen et al. (2017) também encontrou resultados semelhantes.

Figura 4 - Síndromes de dispersão por espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas



Fonte: Autora (2022)

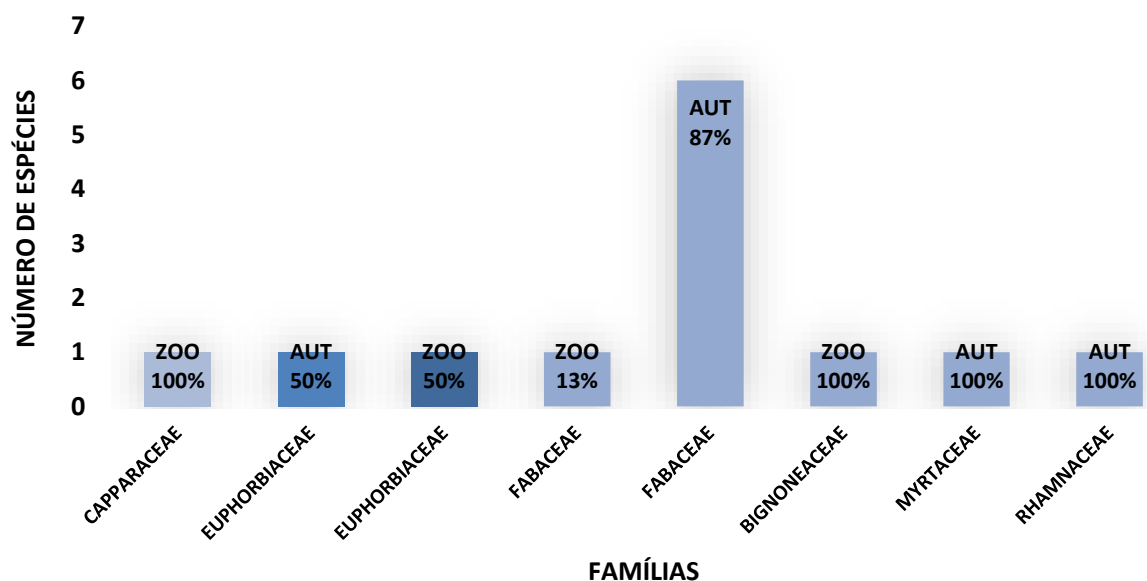
Os resultados das síndromes mostraram o predomínio de vetores bióticos e abióticos, já que a maior forma de dispersão se deu através da autocoria e zoocoria, respectivamente. Trabalhos sobre síndromes de dispersão realizados na Caatinga demonstraram estes mesmos fatores de disseminação, corroborando com pesquisas desenvolvidas por Oliveira do Ó et al. (2021), que destacaram que quanto menor a precipitação maior o número de espécies autocóricas, e os autores como Vicente et al. (2003) e Silva et al. (2013) afirmaram que a dispersão por zoocoria ocorre com mais facilidade em localidades com maior disponibilidade de água.

A alta proporção de espécies autocóricas na caatinga já tinha sido observada em outros estudos (SILVA; RODAL, 2009; LOPES et al., 2012; SILVA et al., 2013) com o mesmo comportamento para as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae se destacaram com maior representatividade (SILVA et al., 2013).

Segundo Patrício e Trovão (2020), na caatinga as espécies vegetais tendem a se adaptar com mais facilidade às condições climáticas e edáficas. Nessas circunstâncias, a maioria das plantas desenvolve sua fenologia floral em único período reprodutivo, percebendo-se assim que as sementes desempenham um papel importante na dispersão e utilizam estratégias de fatores abióticos para se estabelecer no ambiente.

Quanto a síndrome de dispersão por família, a Fabaceae apresentou 87% dos seus indivíduos com dispersão autocórica e 13% zoocórica. As demais espécies exibiram em sua maioria dispersão por zoocoria (Figura 5).

Figura 5 - Porcentagem de espécies por síndrome de dispersão da família Fabaceae encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas



Fonte: Autora (2022)

A partir dos resultados encontrados, é possível afirmar que trata-se de um padrão observado em outros estudos na caatinga. Trabalhos sobre síndromes de dispersão realizados na Caatinga de Pernambuco mostraram este mesmo fator de disseminação de sementes nas áreas do bioma, fazendo com que a presente pesquisa corrobore com Griz et al. (2001).

Em seu estudo, Barbosa et al. (2003) afirmaram que a autocoria seria o modo de dispersão predominante para Caatinga. Isto pode estar relacionado com as espécies estudadas, e ainda segundo os mesmos autores apenas espécies lenhosas, particularmente da família Fabaceae, cujo, a estratégia de dispersão dominante é a autocoria (GRIZ; MACHADO 2001).

A dispersão de semente é uma forma importante de estabelecimento e interação das plantas no ambiente e organismos que se encontram associados (MACHADO et al., 2002). Desta forma, os tipos de síndromes encontrados mostram que a disseminação depende também das estruturas dos ecossistemas em que as espécies estão localizadas.

4.2 Levantamento fitossociológico

No que se refere a densidade, as três espécies que expressaram as maiores densidades na área de estudo foram: *Croton sonderianus* DR (36,57) e DA (48,33), *Mimosa verrucosa* DR (19,10) e DA (25,25), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) DR (17,21) e DA (22,75), o que corresponde a 72% das espécies da área de estudo. Essas espécies são comumente encontradas em outros estudos na região Nordeste. Isso ocorre pelo fato de essas espécies apresentarem boa distribuição de indivíduos na área estudada no fragmento de caatinga. A densidade total de plantas foi de 226,5 ind ha⁻¹, que somaram uma área basal de 3,8 m² ha⁻¹.

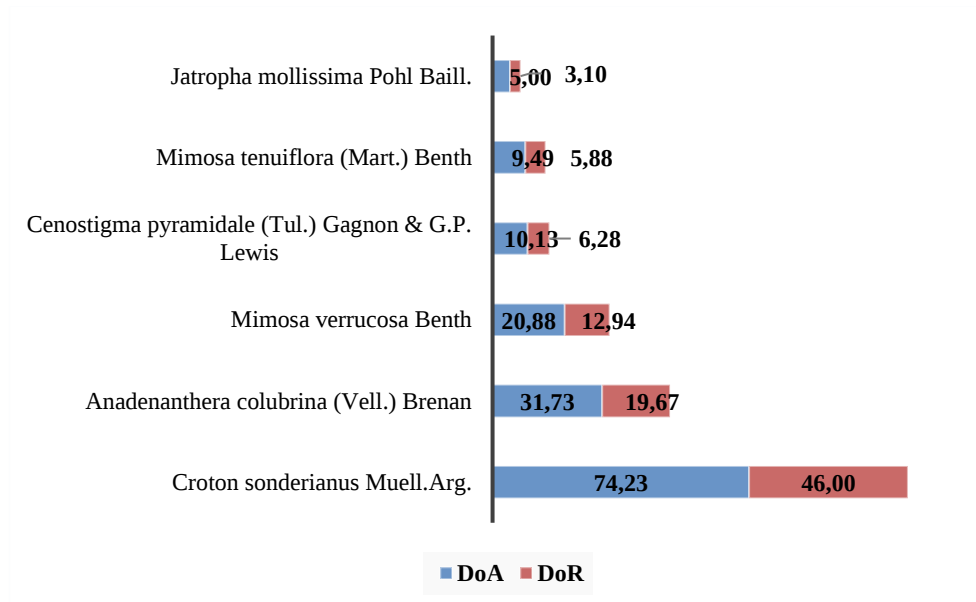
Rodal et al. (2008) destaca que a fisionomia da caatinga se dá pela grande densidade de plantas de pequeno porte e altura e que as diferenças fisionômicas ocorrem em função da presença de indivíduos com maiores circunferências.

Quanto as dominâncias, as espécies *Croton sonderianus* DoA (1,696) DoR (45,99), *Anadenanthera colubrina* DoA (0,75) DoR (19,66), *Mimosa verrucosa* DoA (0,47) DoR (12,94), *Cenostigma pyramidale* DoA (0,23) DoR (6,27), *Mimosa tenuiflora* DoA (0,21) DoR (5,88), apresentaram destaque (Figura 8). A soma das áreas basais foi de 23,43 m² ha⁻¹ (Figura 6).

As dominâncias absoluta e relativa, de acordo com Bessa et al. (2011), se dá pela área basal de determinada espécie em relação ao percentual total de áreas basais de todas as espécies, isto é, tem como alvo a área basal, que é a área ocupada pelo tronco com um dado diâmetro.

Em estudos realizados por Ferraz et al. (2013), as espécies que apresentaram os maiores valores de dominância relativa na amostragem foram *P. pyramidalis* (56,80%), *Mimosa tenuiflora* (9,25%) e *Anadenanthera colubrina* (8,64%). A soma da dominância relativa destas espécies representa, aproximadamente, 74,68% da área basal do povoamento.

Figura 6 - Dominância Relativa e Dominância Absoluta por espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas

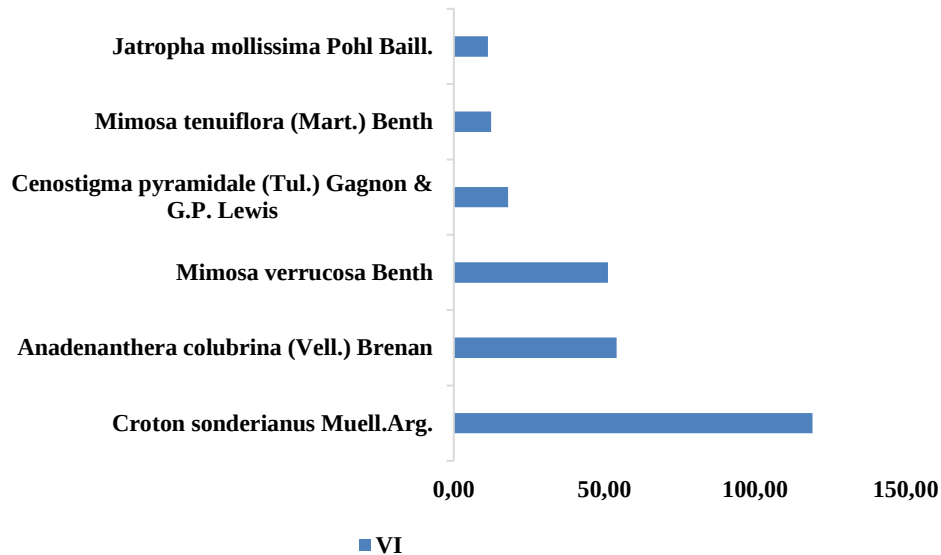


Fonte: Autora (2022)

As seis espécies mais importantes no levantamento fitossociológico realizado para área estudada representaram aproximadamente 90% do VI total, são elas: *Croton sonderianus*, *Anadenanthera colubrina*, *Mimosa verrucosa*, *Cenostigma pyramidale*, *Jatropha molíssima*, e *Mimosa tenuiflora*. A dominância destas espécies se dá principalmente devido ao grande número de indivíduos presentes no fragmento, o que também explica a elevação do valor de importância (VI) e do valor de cobertura (VC) (Tabela 1).

A espécie com o maior VI foi *Croton soderianus*, a qual apresentou 38% (Tabela 1). A espécie *Croton* destacou-se nos parâmetros relativos de modo geral, o que consequentemente acabou influenciando no seu maior índice.

Figura 7 - Índice de valor de cobertura para as sete espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas.



Fonte: Autora (2022)

Em relação aos Parâmetros fitossociológicos, Lima et al. (2018), destacaram que *Croton sonderianus* e *Combretum leprosum* foram as espécies com maior valor de importância seguida de *Pityrocarpa moniliformis* em trabalho realizado na área de Caatinga.

O VI, de acordo com Medeiros (2005), aponta a importância de determinada espécie na comunidade, sendo constituído pela soma de todos os valores dos parâmetros relativos.

Tabela 1 - Espécies amostradas e seus parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente pelo índice do valor de importância por espécie (VI)

Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VC
Total		226,571	100	4531,4	100	3,688	100	300	200
<i>Croton sonderianus</i> Muell.Arg.	580	82,86	36,57	1657,1	36,59	1,7	46	119,2	82,6
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	273	39	17,21	780	17,22	0,73	19,67	54,1	36,9
<i>Mimosa verrucosa</i> Benth	303	43,29	19,1	865,71	19,12	0,48	12,94	51,16	32,1
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) Gagnon & G.P. Lewis	93	13,29	5,86	265,71	5,87	0,23	6,28	18,01	12,1
Morta	1	14	6,18	280	6,18	0	0	12,36	6,18
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Mart.) Benth	43	6,14	2,71	122,86	2,71	0,22	5,88	11,31	8,59
<i>Capparis flexuosa</i> L. J.Presl	64	9,14	4,04	182,86	4,04	0,04	0,97	9,04	5,01
<i>Bauhinia forficata</i>	53	7,57	3,34	151,43	3,34	0,07	1,86	8,54	5,2

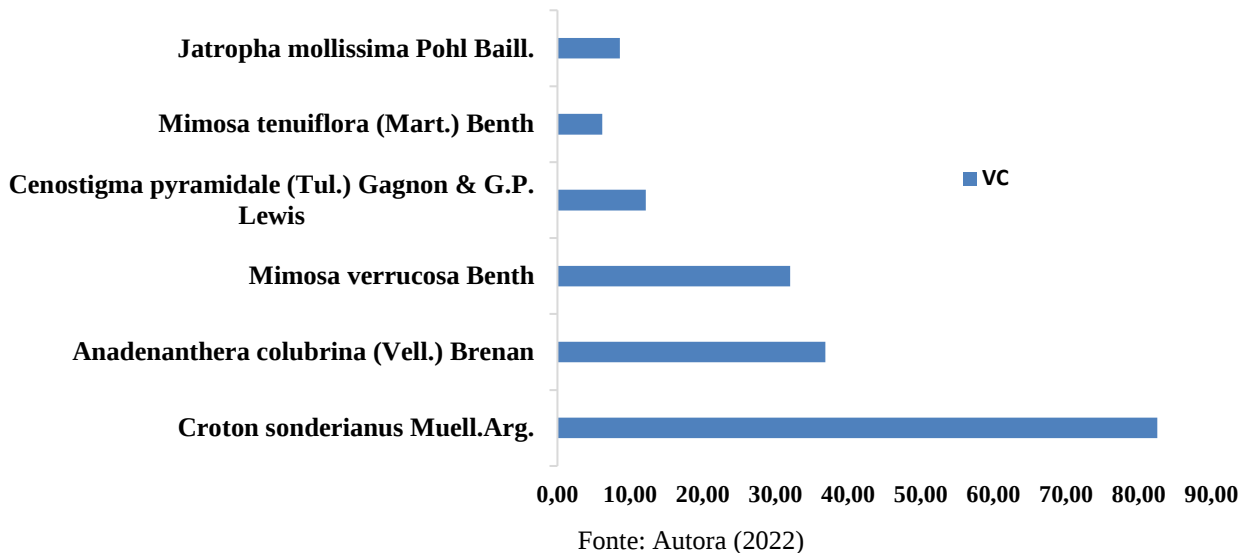
Desconhecido 3	25	3,57	1,58	71,43	1,58	0,05	1,36	4,51	2,94
<i>Jatropha mollissima</i> Pohl Baill.	98	0,14	0,06	2,86	0,06	0,11	3,1	3,23	3,16
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	16	2,29	1,01	45,71	1,01	0,02	0,52	2,54	1,53
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	14	2	0,88	40	0,88	0,02	0,52	2,29	1,4
Desconhecido 1	10	1,43	0,63	28,57	0,63	0,02	0,55	1,81	1,18
Desconhecido 2	6	0,86	0,38	17,14	0,38	0	0,08	0,84	0,46
Desconhecido 5	3	0,43	0,19	8,57	0,19	0	0,08	0,46	0,27
Desconhecido 4	2	0,29	0,13	5,71	0,13	0	0,03	0,29	0,16
Fabaceae	1	0,14	0,06	2,86	0,06	0	0,12	0,24	0,18
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0,14	0,06	2,86	0,06	0	0,04	0,16	0,1

DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade relativa; FR = Frequência Absoluta; FR = Frequência relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância relativa; VC = valor de cobertura. Fonte: Autora (2022)

Quanto ao índice de valor de cobertura, constatou-se que as espécies *Croton sonderianus* (82,57), *Anadenanthera colubrina* (36,88), *Mimosa verrucosa* (32,05), *Cenostigma pyramidale* (12,14), *Jatropha mollissima* (9,28), *Mimosa tenuiflora* (8,59), *Bauhinia forficata*. (5,20), apresentaram maior destaque como demonstra a figura 6, as demais espécies apresentaram IVC menor que sete.

Estudos realizados por Ferraz et al., (2013) em um remanescente de Caatinga, mostraram que o índice de valor de cobertura, indicou as espécies *P. pyramidalis* (56,61%), *B.cheilantha* (7,87%) e *A. colubrina* (7,41%) como as mais representativas e que a espécie *P. pyramidalis* apresentou alto IVC decorrente principalmente de seus altos valores de densidade e dominância relativas.

Figura 8 - Índice de valor de Importância para as sete espécies encontradas na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas



As espécies com baixos valores de densidade e frequência (*Eugenia uniflora*, *Ziziphus joazeiro* e *Senegalia polyphylla*) são comumente denominadas raras, isto é, apenas no conceito numérico para determinada área e momento, e não necessariamente do ponto de vista biológico, salvo que podem ocorrer em florestas próximas a área de estudo. Assim como também, pôde-se verificar que o lugar de destaque da primeira espécie foi decorrente principalmente dos seus baixos valores de densidade e dominância relativa.

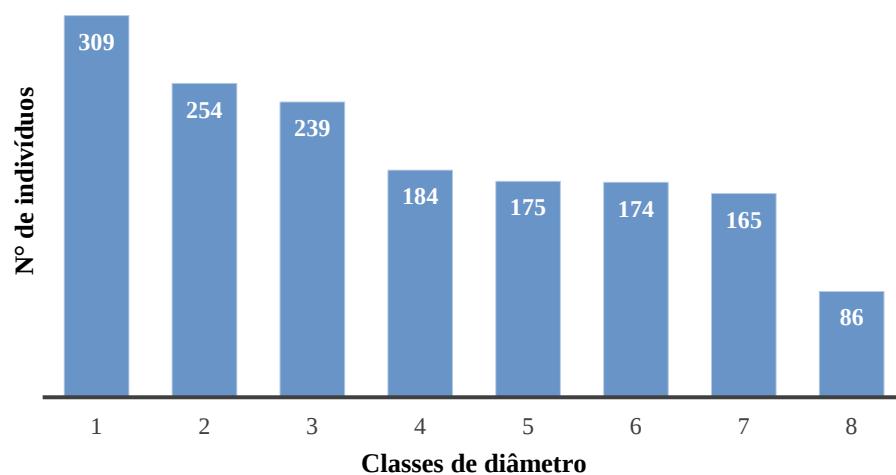
Levantamentos realizados por Sanquetta et al. (2014) em ambientes de Caatinga no Sudoeste da Bahia verificaram que as espécies *Commiphora leptophloeos* e *Ziziphus joazeiro* apresentaram maior densidade relativa, e que a *Senegalia polyphylla* e a *Bauhinia* sp. detiveram a menor densidade, no mesmo estudo. Enquanto Souza e Medeiros (2013) analisando dois ambientes de Caatinga no Rio Grande do Norte, constataram maior densidade relativa *Croton sonderianus* e menor de *Ziziphus joazeiro* isso pode ter ocorrido devido à baixa frequência na área em questão.

Com relação a distribuição de indivíduos por classe de diâmetro, o maior número de indivíduos foi nas classes 1, 2 e 3, onde a maioria dos indivíduos estão posicionados nas primeiras classes diamétricas, decrescendo numericamente conforme aumenta-se o diâmetro diminui o número de indivíduos, gerando um gráfico em formato de “J” invertido (Figura 9).

Em caso de perturbação na vegetação, e os indivíduos mais velhos venham a morrer, os quais se mostraram em menor quantidade, e os indivíduos jovens rapidamente repovoarão na área afetada.

A presença de muitos indivíduos com o diâmetro do caule nas classes de indivíduos mais finos demonstra uma característica de estágio secundário por parte da vegetação estudada, uma vez que esses indivíduos se apresentam em comunidade intermediária. Almeida Neto et al. (2009), em estudo no semiárido paraibano e Marangon et al. (2013), estudando um fragmento de Caatinga no Estado de Pernambuco, obtiveram distribuição diamétrica representada na forma de J invertido.

Figura 9 -Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de diâmetro, na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas. Em que: 1 = 1,91 – 3,17 cm; 2 = 3,18 – 4,76 cm; 3 = 4,77 – 6,35 cm; 4 = 6,36 – 7,95 cm; 5 = 7,96 – 9,53 cm; 6 = 9,54 – 12,72; 7 = 12,73 – 15,90; 8 = >15,91 cm

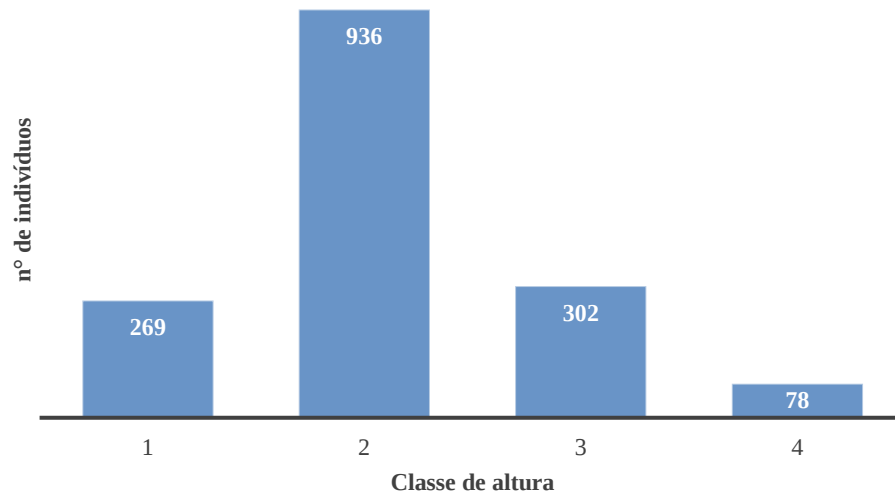


Fonte: Autora (2022)

Pode-se perceber através da análise de distribuição por classes de altura, que a maior parte dos indivíduos se posicionaram nas classes iniciais 1 (1,4 – 3,4m) com 269 e classe 2 (3,5 – 6,9m) com cerca de 936 indivíduos arbóreos arbustivos, o que equivale a 76% dos indivíduos mensurados. Em estudos realizados por Amorim et al. (2005) apenas duas plantas com mais de 8m de altura, foi encontrada em um fragmento de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte.

De modo geral, pode-se dizer que o fragmento em questão a maioria de seus indivíduos é de pequeno e médio porte, ou seja, com alturas entre 1,5m a 6,9m, demonstrando que a área se encontra em estágio secundário.

Figura 10 - Distribuição do número de indivíduos arbóreos por classe de altura, na Fazenda Riacho Fundo de Cima no município de Palmeira dos Índios, Alagoas. Em que: 1 = 1, 4 – 3,4m; 2 = 3,5 – 6,9m; 3 = 7 – 9,4m; 4 = 9,5 > 12m., Alagoas. Em que: 1 = 1, 4 – 3,4m; 2 = 3,5 – 6,9m; 3 = 7 – 9,4m; 4 = 9,5 > 12m.



Fonte: Autora (2022)

O índice de diversidade Shannon-Weaver (H'), foi 1,90 nats por ind. E o índice de dominância de Simpson (C) que na escala varia de 0 a 1, nesse estudo foi de 0,21, indicando que a mesma possui menor diversidade.

Como vimos, nosso trabalho apresentou valores inferiores de diversidade Shannon-Weaver (H') e quando comparados com estudos realizados por Leite et al. (2015), estudando a vegetação lenhosa da Caatinga em Teixeira, PB, encontraram um valor de 3,06 nats.ind⁻¹. Os valores também foram inferiores aos encontrados por Leitão et al. (2014), que pesquisaram a florística e a estrutura de uma área transicional Caatinga Mata Atlântica, e verificaram 3,05 nats.ind⁻¹. Alves et al. (2013), em um componente florestal de uma área de Caatinga no município de Bom Jesus, no estado do Piauí encontraram o valor 2,96 nats.ind⁻¹, bem como o valor encontrado por Souza et al. (2017), quando analisaram a composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, que constatarem 2,7 nats.ind⁻¹.

De acordo com Batista et al. (2019), quanto menor é o índice de Simpson, mais baixa é a dominância ecológica da área. Isso indica que a área de estudo apresenta baixa diversidade e pouca dominância de espécies, visto que este índice fornece a ideia da probabilidade de se coletar aleatoriamente dois indivíduos da comunidade, e obrigatoriamente pertencerem as mesmas espécies.

Tais resultados indicam que há baixa diversidade de espécies na área em questão, tendo em vista que quanto maior o valor do índice de Shannon-Weaver, maior é a diversidade da área (MAGURRAN, 1988).

A causa da baixa diversidade desse fragmento, pode ser explicado pelo fato de a área em que foi realizado o estudo, passou por várias perturbações como por exemplo, extração de lenha pela comunidade no seu entorno, além de que ainda é Cumalândia da região possuir fogão à lenha, queimadas e animais como bovinos circulando.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos parâmetros fitossociológicos, pode-se perceber que a área estudada se encontra em estágio secundário de sucessão ecológica evidenciada pela comunidade intermediária. Em relação a riqueza florística, mostrou-se baixa, comprovando maior ocorrência de espécies do gênero *Croton*, como também pela supressão e perturbações antrópicas que ocorreram nesse ambiente. De modo geral, os resultados obtidos convergem para a interpretação de uma comunidade com baixa diversidade e florística.

A análise das síndromes de dispersão mostrou a importância da presença da fauna nesses fragmentos de mata, uma vez que, os animais são os grandes dispersores de sementes, ajudando na propagação de espécies, e na regeneração natural de ambientes degradados, assim como melhora o ecossistema.

Os parâmetros fitossociológicos da área estudada mostrou densidade total de plantas de 18,88 ind ha⁻¹, que somaram uma área basal de 2,58 m² ha⁻¹ e através do índice de diversidade Shannon-Weaver (H') apresentou baixa diversidade, seguindo o padrão comumente encontrado em fragmentos florestais de caatinga.

Quanto ao índice de dominância de Simpson (C), o valor observado significa menor diversidade. As famílias Fabaceae (Leguminosae) e Euphorbiaceae destacaram-se por apresentar o maior número de espécies arbustivo-arbóreas na área de estudo.

Assim, o presente trabalho visa estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica dessa formação vegetal, de forma a contribuir para o conhecimento sobre a vegetação em áreas sedimentares da caatinga, bem como subsidiar o manejo, regeneração, conservação e preservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. V. M. et al. Levantamento florístico e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo e subarbusitivo em áreas de caatinga no Cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 22, n. 1, p. 229-237, 2009.
- ARAÚJO, F.S. et al **Floristics and life-forms along a topographic gradient, central-western Ceará, Brazil**. Rodriguésia, v. 62, p. 341-366. 2011.
- ARAÚJO, B. A. et al. Estrutura fitossociológica em uma área de caatinga no seridó paraibano. **Revista Educação Agrícola Superior**, Brasília, DF, v. 27, n. 1, p. 25-29, 2012.
- ARAÚJO, V. et al. Influência do status da floresta e da variação sazonal sobre o banco de sementes no semiárido brasileiro. **Gaia Scientia**, v,8,n. 1, p. 136-149, 2014.
- ALBUQUERQUE, U. P. et al.
Caatinga revisited: Ecology and conservation of an important seasonal dry forest. **The Scientific World Journal**, p. 1-18,2012.
- ALVES, A. R. et al. Análise da estrutura vegetacional em uma área de caatingano município de bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 26, n. 4, p. 99-106, 2013.
- ALVES, L. L. B. et al. Análise florística e estrutural de uma área de caatinga preservada no município de Mossoró/RN. **Conex. Ci. e Tecnol.** Fortaleza,CE, v. 11, n. 1, p. 8 - 15, 2017.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.
- BARBOSA, M. D. et al. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 851-858, 2012.
- BARBOSA, D. C. A. et al. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. **Ecologia e conservação da Caatinga**, v.12, p. 625-656, 2003.
- BARROS, I. O.; SOARES, A. A. Adaptações anatômicas em folhas de marmeleiro e velame da Caatinga brasileira. **Rev. Ciênc. Agronomia.**, v. 44, n. 1, p. 192-198, 2013.
- BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008**. Brasília: MMA, 55p., 2008.
- BATISTA, F. J. et al. Comparação florística e estrutural de duas florestas de várzea no estuário amazônico, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 289-298, 2011.
- BESSA, M.A.P.; MEDEIROS, J.F. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de Caatinga no município de Taboleiro Grande – RN. **Revista Geotemas, Pau dos Ferros**, v 1, n. 2, p. 69-83, 2011.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. W.M.C. Brow, Dubuque. 1984.

DA SILVA B.; FERREIRA, J.; LIMA, T. L. B.; FARIAS, V. "**Vulnerabilidade à extinção de espécies da flora brasileira do bioma caatinga**". Editora Realize, Conapesq. 2018.

CALIXTO JUNIOR, J.T.; DRUMOND, M.A. Estrutura fitossociológica de um fragmento de Caatinga Sensus Stricto 30 anos após corte raso, Petrolina – PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011.

CALIXTO JÚNIOR, 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, 2014.

CARDOSO, D.B.O.S.; QUEIROZ, L.P. Diversidade de Leguminosae nas caatingas de Tucano, BA: Implicações para a fitogeografia do semiárido do Nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 58. Pag, 379-371, 2007.

COSTA, G. M. et al. Variações locais na riqueza florística em duas ecorregiões de caatinga. **Revista Florística em ecorregiões de caatinga**, p. 685-709, 2015.

COSTA, T. C. C. et al. Phytomass mapping of the “Seridó caatinga” vegetation by the plant area and the normalized difference vegetation indices. **Scientia Agricola**, v. 59, p. 707-715, 2002.

COUTINHO, L. M. **Biomass brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

CUNHA, J. et al. Surface albedo as a proxy for land-cover clearing in seasonally dry forests. **Evidence from the Brazilian Caatinga**, Remote Sensing of Environment, v. 238, 2020.

DANTAS, B. F. et al. “As sementes da Caatinga são...”: um levantamento das características das sementes da Caatinga. **Informativo Abrantes**, v. 24, n.3, p. 18-23, 2014.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A.; GRIGIO, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no Município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 27, n. 4, p. 183-190, 2014.

DOMINGUES, C.A.J.; GOMES, V.G.N.; QUIRINO, Z.G.M. Síndromes de dispersão na maior área de proteção da Mata Atlântica paraibana. **Biotemas**, PB, p. 99-108, 2013.

DRUMOND, M. A. **Caatinga: bioma rico em diversidade**. Revista do Instituto Humanitas Unisinos, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 13- 17, 2012.

DUTRA JÚNIOR, M. P. et al. Estudo da composição florística do banco de sementes em área de caatinga em processo de recuperação. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e139101119507-e139101119507, 2021.

FERRAZ, J. S. F. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.6, p. 1055-1064, 2014.

FERRAZ, R. C. Florística e fitossociologia de uma área de caatinga localizada no monumento natural Grota do Angico, Sergipe. 2009. 46f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - **Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, São Critóvão, SE**, 2009.

GIULIETTI, A. M. et al. **Plantas endêmicas da caatinga**. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al. (Eds.). Vegetação e flora das caatingas. Recife: APNE; CNIP, 2002. p. 103-115.

GRIZ, I. M. S.; MACHADO, I. C. S. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in Caatinga, a tropical dry forest in the Northeast of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.17, p. 303-321, 2001.

GRIZ, L.M.S.; MACHADO, I.C.S. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, p.303- 321. 2001.

GONÇALVES, F. D. et al. Chuva de sementes em remanescente de Caatinga, Porto da Folha, Sergipe, Brasil. **Adv. For. Sci, Cuiabá, MT**, v. 8, n. 1, p. 1279-1290, 2021.

GUEDES, R. S. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012.

GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, n.1, p.1-34, 1988.

GILLESPIE, T.W.; GRIJALVA, A.; FARRIS, C.N. Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in Central America. **Plant Ecology**, v.47, n.1, p.37-47, 2000.

HOLANDA, A. C. et al. Estrutura da vegetação em remanescentes de caatinga com diferentes históricos de perturbação em Cajazeirinhas (PB). **Revista Caatinga**, v. 28, p. 142-150, 2015.

HUGO, A.; SARAIVA, M. **Um Ecossistema Legitimamente Brasileiro**. Disponível em: <http://www.unilasalle.edu.br/>. Acesso em 25 de novembro de 2022.

IBAMA - **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Apresenta texto sobre ecossistema da caatinga. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/>. Acesso em 25 de novembro de 2022.

JAPIASSÚ1, A. et al. Fenologia de quatro espécies arbóreas da Caatinga no Semiárido paraibano. **Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.11, n.4, p.34-43, 2016.

JÚNIOR, J. T. C.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.34, n.80, p.345-355, 2014.

KIILL, L. H. P. Caatinga, ecossistema heterogêneo. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 11-12, 2012.

LEITÃO, A. C. et al. Florística e estrutura de um ambiente transicional caatinga-mata atlântica. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v.27, n.3, p.200-210, 2014.

LEITE, J. A. N.; ARAÚJO, L. V. C.; ARRIEL, E. F.; CHAVES, L. F. C.; NÓBREGA, A.M.F. Análise quantitativa da vegetação lenhosa da Caatinga em Teixeira, PB. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.35, n.82, p. 89-100, 2015.

LOPES, C.G.R. et al. Forest succession and distance from preserved patches in the Brazilian semiarid region. **Forest Ecology and Management**, v.271, p. 115–123, 2012.

LUNA, A. A., et al. **Levantamento florístico e fitossociológico em área de caatinga manipulada durante o período chuvoso**. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 17, n. 1, p. 41-49, 2015.

MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. **A polinização em ecossistemas de Pernambuco, Recife**, 2002.

MACHADO M.G; ABÍLIO F.J.P. Educação ambiental contextualizada para a educação de jovens e adultos no bioma caatinga: vivências pedagógicas em uma escola pública do cariri paraibano. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 2017.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 192 p., 1988.

MEDEIROS, F. S. et al. Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diâétrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.14, n.2, p. 85-95, 2018.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**. 2018. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/Caatinga>. Acesso: 17 de outubro de 2022.

MOURA, M. S. B. et al. Perfil vertical de CO₂ na caatinga preservada: resultado e preliminares. In: **congresso brasileiro de agrometeorologia**, 19. Lavras. Agrometeorologia no século 21: o desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros: anais. Lavras: UFLA, 2015. p; 307-316. 2015.

MORO, M. F. et al. A catalogue of the vascular plants of the Caatinga Phytogeographical Domain: a synthesis of floristic and phytosociological surveys. **Phytotaxa, Auckland**, v. 160, n. 1, p. 1-118, 2014.

INMET. Estação: **Palmeira Dos Índios** (82992). Consultado em 25 de novembro de 2022.

OLIVEIRA, Ó. A.; SANTOS, F. I. R.; LOPES, C. G. R. Variações na flora e síndromes de dispersão de espécies lenhosas da caatinga e cerrado no Nordeste Brasileiro. **Revista Equador**, v. 10, n. 1, p. 329 – 345, 2021. ISSN 2317-3491

OLIVEIRA FILHO A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, p. 793-810, 2000.

PATRÍCIO, M. C.; TROVÃO, D. M. B. M. Seed biometry: another functional trait in caatinga, Acta Scientiarum. **Biological Sciences**, v. 42, p. e51183, 2020. Disponível: 10.4025/actascibiols.v42i1.51183.

PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, SP, v. 15, n. 3, p.413-426. 2001.

PESSOA, M. F. et al. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi – RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 21, n. 3, p. 40-48, 2008.

PEGADO, C. M. A. et al. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 4, n. 20, p. 887-898, 2006.

PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga em Monteiro, Paraíba. **Holos**, v.6, p.73-87, 2013.

PINHEIRO, K.; ALVES, M. Espécies arbóreas de uma área de Caatinga no sertão de Pernambuco, Brasil: dados preliminares. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 52, p. 426-428, 2007.

PIMENTEL, R. M. M. Caatinga: plantas medicinais, riquezas do bioma. Revista do Instituto Humanitas Unisinos, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 18-19, 2012.

POLETTTO, I. **Biomass do Brasil: da exploração à convivência**. Brasília: Brasil, 2017.

QUEIROZ, L.P. **The Brazilian caatinga: Phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae**. In: Pennington, R.T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (eds.). Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation. Taylor & Francis CRC Press, Oxford. Pp. 113-149. 2006.

QUEIROZ, J. A. et al. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande**, PB, v. 6, n. 1, p. 251-259, 2006.

RAMALHO, C. I. et al. Flora arbóreo-arbustiva em áreas de Caatinga no semi-árido baiano, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 22, n. 3, p. 182-190, 2009.

RODAL, M.J.N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1992. 198f. Tese -Universidade Estadual de Campinas, Paraíba, 1992.

RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C.; SILVA, A. C. B. L. Estrutura da vegetação caducifolia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, São Paulo, SP, v. 35, n. 2, p. 209-217, 2008.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, PB, v. 6, n. 2, p. 232- 242, 2006.

SANTOS, D. S.; JERÔNIMO, C. E. M. Levantamento florístico do município de Pedra Preta-RN: subsídios para empreendimentos futuros. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 15, n. 15, p. 2925- 2934, 2013.

SANTOS, W. S. et al. Análise florística-fitossociológica e potencial madeireiro em área de caatinga submetida a manejo florestal. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, PB, v.13, n.3, p.203-211, 2017.

SANTOS, W. S. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso em fragmento de caatinga no município de Upanema-RN. **Revista Nativa**, Sinop, MT, v. 5, n. 2, p. 85-91, 2017. Disponível: 10.5935/2318-7670.v05n02a02.

SANTOS, D. M. D. et al. Variação espaço-temporal do banco de sementes em uma área de floresta tropical seca (Caatinga), Pernambuco. **Revista de Geografia**, v. 27, n. 1, p. 234-253, 2010.

SEABRA, G. **Educação ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade**. Ituiutaba: Barlavento, pág. 1.703, 2017.

SILVIA, M. K. S. **Concepções ambientais dos alunos do ensino médio da rede pública estadual e licenciandos em ciências biológicas da UFPB sobre o bioma caatinga**. 2016. 22f Monografia, 2016.

SILVA, E. B de.; RAMOS, A. B. B.; **Levantamento florístico e dispersão de sementes em uma área degradada de caatinga hiperxerófila**. **Revista Semiárido Brasileiro**, Belo Horizonte, MG v.3, 2019.

SILVA, D. V.; CRUZ, C. B. Tipologias de Caatinga: Uma Revisão em Apoio a Mapeamentos Através de Sensoriamento Remoto Orbital e GEOBIA. **Revista do Departamento de Geografia**, v.35, p.113-120, 2018.

SILVA, A. C. C. et al. Síndromes de dispersão de Angiospermas em uma Unidade de Conservação na Caatinga, SE, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n.4, p. 601-609. 2013.

SILVA, M. C. N. A.; RODAL, M. J. N. Padrões das síndromes de dispersão de plantas em áreas com diferentes graus de pluviosidade, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, n. 4, p.1040-1047. 2009.

SOUZA, B. I. F.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. Caatinga e desertificação. **Mercator**, Fortaleza, CE, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015.

SOUZA, M. P. et al. Composição e estrutura da vegetação de caatinga no sul do Piauí, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, PB, v. 12, n.2, p.210-217, 2017.

SOUZA, J. A. N.; RODAL, M. J. N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no Rio Pajeú, Floresta / Pernambuco - Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, RN, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.

SOUZA, G. F.; MEDEIROS, J. F. Fitossociologia e florística em áreas de caatinga na microbacia hidrográfica do Riacho Cajazeiras- RN. **Geotemas**, Pau dos Ferros. v. 3, n. 1, p. 161-176, 2013.

TABARELLI, M.; VICENTE, A.; BARBOSA, D. C. A. Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in Northeast Brazil. **Journal of Arid Environments**, v.53, n.2, p.197-210, 2003.

TOLEDO, K. Apenas 7,5% da Caatinga está protegida. São Paulo: **Agencia FAPESP**, 2013. Disponível em: Acesso em: 20 de junho de 2013.

TEIXEIRA, M. N. O sertão semiárido. Uma relação de sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço. **Revista Sociedade e Estado**, v. 31, n. 3, 2016.

TROVAO, D. M. B.; M.; FREIRE, A. M.; MELO, J. I. M. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata ciliar do riacho de bodocongó, semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v.23, n.2, p.78-86, 2010.

VICENTE, A.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M. Variação no modo de dispersão de espécies lenhosas em um gradiente de precipitação entre floresta seca e úmida no Nordeste do Brasil. In: Leal IL, Tabarelli M., Silva JMC. (Orgs). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: **Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco**. 2003, p.565- 592. 2003.