



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS – PPGCN
MESTRADO EM CIÊNCIAS NATURAIS - MCN



NADJAMARA BANDEIRA DE LIMA DANTAS

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO EM ENCRAVES FLORESTAIS NA REGIÃO
SERRANA DOS MUNICÍPIOS DE PORTALEGRE E MARTINS-RN.**

MOSSORÓ – RN
2016

NADJAMARA BANDEIRA DE LIMA DANTAS

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO EM ENCRAVES FLORESTAIS NA REGIÃO
SERRANA DOS MUNICÍPIOS DE PORTALEGRE E MARTINS-RN.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ciências Naturais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais - PPGCN da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte como requisito para obtenção do título de Mestra em Ciências Naturais.

Linha de Pesquisa: Diagnostico e Conservação Ambiental

Orientador: Prof. Dr Marco Antonio Diodato

MOSSORÓ – RN
2016

**Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

Dantas, Nadjamara Bandeira De Lima
Estudo Fitossociológico Em Encraves Florestais Na Região Serrana Dos
Municípios De Portalegre E Martins-RN. / Nadjamara Bandeira De Lima Dantas –
Mossoró, RN, 2016.

90 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Marco Antonio Diodato

Dissertação (Mestrado) Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Campus
Central. Programa de Pós - Graduação em Ciências Naturais da Universidade do
Estado do Rio Grande do Norte,

1. Floresta Atlântica Nordestina. 2. Remanescentes. 3. Fitossociologia. I. Diodato,
Marco Antonio II. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. III. Título.

UERN/ BC

CDD 574.52642

Bibliotecário: Sebastião Lopes Galvão Neto – CRB - 15/486

NADJAMARA BANDEIRA DE LIMA DANTAS

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO EM ENCRAVES FLORESTAIS NA REGIÃO
SERRANA DOS MUNICÍPIOS DE PORTALEGRE E MARTINS-RN.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ciências Naturais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais- PPGCN da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte como requisito para obtenção do título de Mestra em Ciências Naturais.

Linha de Pesquisa: Diagnostico e Conservação Ambiental.

Defendida em: _____ / _____ / _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr Marco Antonio Diodato (UFERSA)
(Membro Interno – Orientador)

Prof. Dr. Rodrigo Guimarães de Carvalho (UERN)
(Membro Interno)

Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho (UFRRJ)
(Membro Externo)

A Deus

OFEREÇO

DEDICO

A meus pais, Newton Antonio Dantas de Lima e Marta Maria Bandeira de Lima, aos meus irmãos Dário Bandeira de Lima Dantas e Nilmári Bandeira de Lima Dantas, a minha sobrinha Natália Bandeira de Vasconcelos por todo incentivo, ajuda, amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ser minha base em todos os momentos bons ou ruins, pois apenas o seu amor infinito por cada filho teu nos equilibra nesse processo de transição. Em todos os momentos de angústia e dificuldades a sua infinita misericórdia permitiu que seres angelicais pudessem me auxiliar. A gratidão é imensa que palavras não expressariam o que sinto. Só o Senhor sabe das nossas batalhas íntimas e por isso não nos julga e nem nunca nos desampara.

A Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, especialmente ao Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais pela oportunidade e confiança para a realização desse trabalho. A Universidade Federal Rural do Semi - Árido pela parceria, auxiliando com os transportes para nossas visitas a campo.

Ao professor Dr Marco Antonio Diodato, meu orientador, pela confiança em executar esse trabalho, por financiar e procurar parcerias, para que dessa forma, a parte de campo fosse desenvolvida e também pelos ensinamentos que contribuíram para meu crescimento profissional e pessoal.

A toda equipe de campo (Angélica Lazaro da Cunha, Clayton dos Santos Souza, Emanuel Lucas Bezerra Rocha, Gutierrez Silva Medeiros Aquino), pois sem a ajuda de cada um o trabalho não teria êxito. Principalmente aos agrônomos Caio César Pereira leal e José Erivaldo de Araújo (Vavá) que auxiliaram com as primeiras identificações das espécies vegetais em campo, ajuda fundamental na execução desse trabalho. Ao botânico e docente da UERSA Leandro Furtado, por ajudar nas identificações pendentes. A toda família do Laboratório de análise de sementes LAS-UFERSA principalmente aos docentes Dr Salvador Barros Torres e a Dra Clarisse Pereira Benedito, pela amizade, compreensão, incentivo; são exemplos de profissionais e pessoas.

Aos amigos adquiridos no mestrado José Israel Macedo de Sousa e Clara Livia Câmara e Silva pelos momentos únicos de amizade e parceria.

Aos amigos que pelo destino continuaram no meu caminho Caio César Pereira leal e Narjara Walessa Nogueira de Freitas pela amizade, parceria, compreensão e principalmente pelas inúmeras contribuições que foram dadas ao trabalho.

A toda minha família pelo amor, compreensão e conselhos em momentos de dificuldades, vocês são fundamentais em minha vida e principalmente ao meu esposo Ferdinício Fernandes Bezerra por ser minha base, aquele que está comigo todos os minutos do meu dia, que abriu mão de tantas coisas na sua vida para que eu simplesmente pudesse seguir minha carreira acadêmica, palavras seriam impossíveis de expressar o amor e gratidão que sinto por você.

Aos amigos de longa jornada Andréia Fernandes do Nascimento, Érica Emanuela Medeiros e Silva, Mayely, Tiago.

Aos meus filhos de quatro patas, todo amor, atenção que eles dão sem pedir nada em troca. Nos torna pessoas melhores, mais humanas, altruístas.

Às vezes temos a ânsia de sermos algo que não tivemos sequer tempo ou maturidade para desenvolvermos, mas na verdade é que hoje estamos na era dos “tempos velozes”. Qual é a minha obra? Ser reconhecida, construir uma nova competência? Saber a diferença entre o erro e a negligência? Enfrentar o medo da mudança? Saber o tamanho que tenho dentro do planeta? Qual é a minha obra, qual é a tua, qual é a nossa obra?

Autor: Mario Sergio Cortella

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento das espécies arbóreas em três áreas de estudo, área 1 localizada em uma propriedade particular em Portalegre-RN, área 2 localizada em uma propriedade particular em Martins-RN e a área 3 localizada na Mata da Bica em Portalegre-RN. O experimento consistiu-se de três etapas: a coleta, o processamento e a interpretações dos dados. Foi realizado por meio de parcelas amostrais de 200 m² (10 x 20 m) instaladas de forma semipermanente e de maneira sistemática seguindo transectors, com espaçamento de 10 m entre parcelas. Para as mensurações nas parcelas foram coletados os seguintes dados: nome vulgar da espécie, nome científico e famílias, inclusão de espécies a partir 7 cm de DAP, conforme padrões estabelecidos para as fitofisionomias florestais. Todas as parcelas atenderam às expectativas das curvas do coletor e média corrente. Na área de estudo 1 foram identificados 162 indivíduos vivos das seguintes famílias: Combretaceae, Moraceae, Olacaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae, Bixaceae e Fabaceae (Caesalpinioideae, mimosoideae e Papilionoideae). A área de estudo 2 foram identificados 99 indivíduos vivos, das seguintes famílias: Bixaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Fabaceae (Caesalpinioideae, mimosoideae e Papilionoideae), Indeterminada 1 e 2. Já a área de estudo 3 foram identificados 71 indivíduos vivos das seguintes famílias: Laminaceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Fabaceae (Caesalpinioideae, mimosoideae), Indeterminada 4 e 5 . A classe diamétrica média das três áreas foram: 11,62; 13,68 e 18,57 (cm), já a classe altimétrica média das três áreas foram: 8,97; 10,41 e 11,98 (m). O índice de diversidade Shannon-Wiener (H') obtido foram 1,665; 1,870 e 1,910; para área 1, 2 e 3, respectivamente . As três áreas de estudo são compostas por espécies nativas e endêmicas do Brasil, possuindo domínio fitogeográfico em comum aos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Portanto, as três áreas podem ser denominadas pela tipologia Floresta Atlântica Nordestina.

Palavras-chave: Floresta Atlântica Nordestina, remanescentes, fitossociologia

ABSTRACT

This study aimed to carry out the survey of tree species in three study areas, area 1 located on a private property in Portalegre-RN, Area 2 located on a private property in Martins-RN and area 3 located in the Mata da Bica Portalegre-RN. The experiment consisted of three steps: collection, processing and interpretation of data. It was conducted through sample plots of 200 m² (10 x 20 m) installed semi-permanently and systematically following transectors, with spacing of 10 m between plots. For measurements in the plots were collected the following data: common name of the species, scientific name and family, including species from 7 cm DBH as standards set for forest vegetation types. All plots met the expectations of collector curves and average current. In 1 study area were identified 162 living individuals of the following families: Combretaceae, Moraceae, Olacaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae, Bixaceae and Fabaceae (Caesalpinioideae, Mimosoideae and Papilionoideae). The 2 study area were identified 99 living individuals, the following families: Bixaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Fabaceae (Caesalpinioideae, Mimosoideae and Papilionoideae) Indefinite 1 and 2. Since the 3 study area were identified 71 living individuals of the following families: Laminaceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Fabaceae (Caesalpinioideae, Mimosoideae) Indefinite 4:05. The average diameter class of the three areas were: 11.62; 13.68 and 18.57 (cm), since the average altimetry class of the three areas were: 8.97; 10.41 and 11.98 (m). The diversity index Shannon-Wiener (H') 1.665 were obtained; 1,870 and 1,910; for area 1, 2 and 3, respectively. The three study areas are composed of native and endemic species in Brazil, having fitogeográfico domain common to Caatinga, Cerrado and Atlantic Forest. Therefore, the three areas can be called by type Northeastern Atlantic Forest.

Keywords: Atlantic Forest Northeast, remaining, phytosociology

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Localização das três áreas de estudo nos municípios de Martins e Portalegre-RN.....	28
FIGURA 2	– Curva do coletor da área de estudo 1.....	42
FIGURA 3	– Média corrente do número de espécies da área de estudo 1.....	43
FIGURA 4	– Representação em porcentagem das famílias identificadas na área de estudo 1.....	46
FIGURA 5	– Classe diamétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 1.....	47
FIGURA 6	– Classe altimétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 1.....	50
FIGURA 7	– Curva do Coletor da área de estudo 2.....	53
FIGURA 8	– Média corrente do número de espécies da área de estudo 2.....	54
FIGURA 9	– Representação em porcentagem das famílias identificadas na área de estudo 2.....	56
FIGURA 10	– Classe diamétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 2.....	58
FIGURA 11	– Classe altimétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 2.....	60
FIGURA 12	– Curva do coletor da área de estudo 3.....	63
FIGURA 13	– Média corrente do número de espécies da área de estudo 3.....	64
FIGURA 14	– Porcentagem das famílias encontradas na área de estudo 3.....	66
FIGURA 15	– Classe diamétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 2.....	67
FIGURA 16	– Classe altimétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 3.....	69
FIGURA 17	– Dendrograma das três áreas de estudo, onde P= Fazenda Portalegre; M=Fazenda Martins e B=Mata da Bica Portalegre.....	75

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	– Levantamento de indivíduos arbóreos da área de estudo 1.....	44
TABELA 2	– Principais parâmetros fitossociológicos para espécies da área estudo 1.....	52
TABELA 3	– Levantamento de indivíduos arbóreos da área de estudo 2.....	55
TABELA 4	– Principais parâmetros fitossociológicos para espécies da área estudo 2.....	62
TABELA 5	– Levantamento de indivíduos arbóreos da área de estudo 3.....	65
TABELA 6	– Principais parâmetros fitossociológicos para espécies da área estudo 3.....	72
TABELA 7	– Espécies que ocorre nas três áreas de estudo.....	73
TABELA 8	– Similaridade de Jaccard para as três áreas de estudo.....	74

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 BREVE HISTÓRICO FITOSSOCIOLÓGICO	15
2.2 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO	17
2.2.1 Parâmetros fitossociológicos	19
2.2.2 Riqueza	21
2.2.3 Composição e qualidade florística	21
2.2.4 Diversidade	22
2.2.5 Similaridade	22
2.2.6 Curva do coletor.....	22
2.2.7 Curva da média corrente de espécies	23
2.3 FLORESTA ATLÂNTICA NORDESTINA	23
3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO.....	27
3.1 LOCALIZAÇÃO	27
3.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E RELEVO.....	29
3.3 CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS.....	30
3.4 SOLOS E VEGETAÇÃO	32
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
4.1 ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO	33
4.2 ANÁLISE DOS DADOS	35
4.2.1 Suficiência amostral.....	35
4.2.2 Análise fitossociológica.....	35
4.2.3 Curva do Coletor.....	39
4.2.4 Curva da média corrente de espécies	40
4.2.5 Similaridade florística e estrutural	40
4.2.6 Programas utilizados.....	41
5. RESULTADOS.....	41
5.1 PROPRIEDADE PARTICULAR PORTALEGRE-RN	41
5.1.1 Curva do coletor.....	41
5.1.2 Média corrente do número de espécies	42

5.1.3	Riqueza florística	43
5.1.4	Estrutura fitossociológica.....	46
5.1.5	Classe diamétrica	47
5.1.6	Classe altimétrica.....	49
5.1.7	Estrutura horizontal.....	52
5.2	PROPRIEDADE PARTICULAR MARTINS-RN	53
5.2.1	Curva do coletor.....	53
5.2.2	Média corrente do número de espécies	54
5.2.3	Riqueza florística	54
5.2.4	Estrutura florística.....	57
5.2.5	Classe diamétrica	57
5.2.6	Classe altimétrica.....	59
5.2.7	Estrutura horizontal.....	61
5.3	MATA DA BICA PORTALEGRE-RN	63
5.3.1	Curva do coletor.....	63
5.3.2	Média corrente do número de espécies	64
5.3.3	Riqueza florística	64
5.3.4	Estrutura fitossociológica.....	67
5.3.5	Classe diamétrica	67
5.3.6	Classe altimétrica.....	69
5.3.7	Estrutura horizontal.....	71
5.4	AValiação Integrada das Três Áreas Estudadas.....	72
	CONCLUSÕES.....	79
	REFERÊNCIAS	80

1. INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal original do Rio Grande do Norte foi bastante degradada desde o início da colonização do Brasil, restando hoje apenas uma vegetação secundária e de menor porte ligada ao clima, ao relevo e aos solos. São elas a Caatinga (que ocupa a maior parte do estado com 95% e nacionalmente com 9,92%), o Cerrado, a floresta ciliar de Carnaúba, a floresta das serras, os manguezais, a Mata Atlântica e a vegetação das praias e dunas. Com a ação do homem nesses ecossistemas, essa formação vegetal vem sendo cada vez mais destruída, causando desertificação e a diminuição da biodiversidade (IBGE, 2013).

O conhecimento da biodiversidade auxilia no combate à degradação ambiental e na elaboração de projetos de preservação e conservação da biota, uma vez que a degradação resulta em numerosas ameaças aos ecossistemas, aos modos de vida e ao desenvolvimento econômico e social de um ambiente. O desmatamento recorrente e contínuo, por exemplo, leva à perda da variabilidade genética, reduzindo a capacidade dos ecossistemas de adaptarem-se às mudanças climáticas e de fornecer serviços ecossistêmicos. O que para o ecossistema caatinga é de suma importância uma vez que o clima tende a se tornar ainda mais árido com essas mudanças (MMA, 2011).

Dessa forma, tais informações tornam-se essenciais para avaliação de áreas florestais remanescentes, como é o caso das áreas serranas no oeste potiguar. O fato de que as áreas remanescentes, na região em questão, estejam em áreas de difícil acesso, isto é, possuam terrenos acidentados com fortes desníveis, dificultando assim, as atividades antrópicas, agrícolas e conseqüentemente auxiliando na preservação de fragmentos florestais. Portanto, esses fragmentos tornam-se o banco de memória da vegetação serrana regional, que é diferenciada da vegetação que se encontra na depressão sertaneja.

Conforme Sampaio et al. (1996), nenhum parâmetro fitossociológico isolado fornece uma ideia ecológica clara da comunidade ou das populações vegetais. Em conjunto, podem caracterizar formações, isto é, subdivisões e assim, suprir as informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações, bem como, a distribuição de recursos ambientais entre populações e as suas possibilidades de utilização dos recursos vegetais.

De acordo com Martins (1989) e Pereira (2000), a fitossociologia pode ser conceituada como a ecologia quantitativa de comunidades vegetais, envolvendo as inter-relações de espécies vegetais no espaço e, de certa forma, no tempo. Seus objetivos referem-se ao estudo

quantitativo da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. Apóia-se sobre a taxonomia vegetal, mantendo relações estreitas com a fitogeografia e as ciências florestais. Deste modo, a fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais no que se refere à origem, estrutura, classificação e relações com o meio.

Portanto, este trabalho objetiva realizar um estudo fitossociológico em encaves florestais na região serrana dos municípios de Portalegre e Martins-RN, visando avaliar a riqueza e a composição florestal destes ambientes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BREVE HISTÓRICO FITOSSOCIOLÓGICO

As primeiras pesquisas abordando as comunidades de plantas e a sua organização surgiram por volta do século XIX, por meio de iniciativas de pesquisadores, como Johann Baptist Emanuel Pohl, Johannes Eugenius Bülow Warming e Alexander von Humboldt, dentre outros, que foram também os precursores no reconhecimento de grupos de plantas como "unidades de estudo" (IBGE, 1992; TRIMER, 2010).

A partir de então, as comunidades vegetais começaram a ganhar destaque, considerando-se a sua utilidade na identificação e na definição dos limites de ecossistemas (MUELLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; MATTEUCCI & COLMA, 1982). Estas abordagens foram evoluindo e os pesquisadores perceberam que os estudos deveriam avançar para uma análise mais acurada sobre a composição florística (LORENZINI, 2006).

Conforme Whittaker (1962 apud ISERHAGEN et al., 2011), a necessidade de se avançar na compreensão dos recursos florísticos originou diferentes linhas de pensamento, representadas principalmente pelas escolas de Zurique-Montpellier (Braun Blanquet), sueca (Du Rietz), russa (Ramenski e Sukatschew), inglesa (Tansley) e norte americana (Clements e Gleason). As três primeiras apresentavam uma abordagem mais estática e as demais buscavam enfatizar uma dinâmica temporal da vegetação.

Nos métodos de classificação, relacionados à escola de Zürich-Montpellier e ao método "relevé", o objetivo é a descrição de uma comunidade, ou associação, segundo o conceito original, em termos principalmente florísticos, visando determinar a área mínima

necessária para representar a comunidade. Nesse caso, a presença ou a ausência de espécies é mais importante do que as variações nos aspectos quantitativos (SCHILLING & BATISTA, 2008).

Na Suécia, território com maior homogeneidade da cobertura vegetal, a dominância de espécies assumiu papel de destaque. Os estudos mostravam que comunidades estáveis, de composição florística homogênea, formavam sistemas complexos, com grupamentos de espécies, consideradas dominantes, podendo ser encontrados no mesmo habitat (ISERHAGEN et al., 2011).

Já na escola russa, tornou se comum o relacionamento das variações graduais das comunidades com as mudanças originadas de alterações ambientais, principalmente as de origens pedológicas e climáticas. Neste caso, cada sítio de estudo particular foi considerado como uma biogeocenose, isto é, um complexo de organismos e variáveis ambientais, e suas inter-relações que, posteriormente, originou o termo ecossistema (ODUM, 1988).

As escolas inglesa e américa utilizavam o método de ordenação, que tinha como objetivo obter uma representatividade estatística de atributos quantitativos da comunidade, tais como: densidade, frequência e cobertura (dominância) por espécie (SCHILLING & BATISTA, 2008). Assim, conforme estes autores, tais resultados são obtidos por meio da utilização de diversas parcelas distribuídas, aleatória ou sistematicamente, sobre a área de estudo.

Entretanto, a fitossociologia foi criada por motivos idiomáticos e científicos, sendo um paralelismo entre a Sociologia Humana e as Ciências Naturais (PORTO, 2008). De acordo com Martins (1991) a fitossociologia pode ser compreendida como uma ciência abordando a parte da ecologia quantitativa de comunidades vegetais, envolvendo as inter-relações de espécies vegetais no espaço e, em alguns casos, no tempo. Seus objetivos referem se ao estudo quantitativo da composição florística, da estrutura, do funcionamento, da dinâmica, da distribuição e das relações ambientais da comunidade vegetal.

Tal como na Europa, no Brasil, a fitossociologia surgiu com aplicação do método de parcelas, utilizando se as técnicas de análise de Braun Blanquet (LORENZINI, 2006). Os primeiros estudos fitossociológicos no território brasileiro foram realizados por Davis e Veloso, em meados do século XX (SOUZA, 1989). Porém, somente a partir da década de 1970, estas pesquisas foram sendo gradativamente aplicadas nos ecossistemas brasileiros (RIBEIRO, 2004).

Assim, o uso de parâmetros sucessionais nas práticas de revegetação passou a ser valorizado e os estudos acerca deste tema se intensificaram e nos últimos anos, os métodos

que se baseavam nestes conhecimentos foram cada vez mais investigados e utilizados nas atividades de recuperação de áreas desenvolvidas por prefeituras e outros órgãos (CAMPELO, 1998; HOSOKAWA et al., 2008; KAGEYAMA & GANDARA, 2004; RODRIGUES et al., 2007).

Pode-se observar que, informações sobre fitossociologia tornaram se precípuas para se definirem políticas de conservação, nos programas recuperação de áreas degradadas, na produção de sementes e mudas, na identificação de espécies ameaçadas, na avaliação de impactos e também no licenciamento ambiental (BRITO et al., 2007).

Portanto, os inventários florísticos e fitossociológicos proporcionam também para inferir acerca de volume, sortimentos, área basal, altura média das árvores dominantes, biomassa e diâmetro médio quadrático. No caso de florestas nativas, outras características também podem ser consideradas, tais como: densidade, dominância, índice de valor de importância, posição sociológica, índice de regeneração natural, entre outros parâmetros. Dentre as características qualitativas, podem se citar vitalidade das árvores, qualidade do fuste, tendência de valorização, entre outros parâmetros (HOSOKAWA et al., 2008).

2.2 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), referem-se a fitossociologia como termo que recebe diferentes denominações de acordo com as escolas dos diferentes autores: geobotânica sociológica, ciência da vegetação, sociologia de plantas, fitocenologia, fitogeocenologia, ecologia de comunidades vegetais, sinecologia vegetal, ou ecologia da vegetação.

Dessa forma, pode-se conceituar a fitossociologia utilizando diversos conceitos tais como: a fitossociologia poderia ser entendida como o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, corológico e histórico (GUINOCHET, LEBRUN e MOLINIER, 1954).

Também pode ser considerado como a ciência das comunidades vegetais que envolve o estudo de todos os fenômenos que se relacionam com a vida das plantas dentro das unidades sociais, retratando o complexo: vegetação, solo e clima (OOSTING, 1956 e HARPER, 1977)

É o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, referindo-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal,

sendo justamente esta ideia de quantificação que a distingue de um estudo florístico (MARTINS,1989).

Assim, esses estudos quali-quantitativos, aliados aos estudos fitogeográficos, ecológicos e fenológicos, possuem na elaboração de modelos para recuperação de áreas degradadas, mais especificamente nas florestas ciliares tem grande importância, pois os mesmos contribuem no entendimento desses ecossistemas, facilitando os estudos fitossociológicos (BARBOSA et al., 1989)

Dessa forma, os estudos fitossociológicos relacionados à caracterização das respectivas etapas sucessionais em que as espécies estão presentes, seja na regeneração natural ou em atividades planejadas para uma área degradada, apontam possibilidades de associações interespecíficas e de estudos em nível específico sobre agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão, dentre outros (KAGEYAMA et al.,1992)

A fitossociologia possibilita também a identificação de parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo abundância, relação de dominância e importância relativa. Permite ainda inferir sobre a distribuição espacial de cada espécie. Portanto, estudos fitossociológicos mostram possibilidades de associações intraespecíficas e de estudo em nível específico sobre a agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão (TABARELLI et al., 1993).

Rodrigues e Gandolfi (1998) afirmam que a fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal que procura estudar, descrever e compreender a associação existente entre as espécies vegetais na comunidade, que por sua vez caracterizam as unidades fitogeográficas, como resultado das interações destas espécies entre si e com o seu meio.

Já Isernhagen, (2001) diz que a fitossociologia tem um papel preponderante no embasamento de programas de gestão ambiental, salienta ainda que os estudos fitossociológicos produzem no mínimo uma listagem florística, a partir da qual pode-se obter uma caracterização da tipologia da vegetação em questão.

Segundo Oliveira-Silva et al., (2002) no que se refere ao estudo fitossociológico, além de fornecer informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, fornece também as possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação.

Os levantamentos fitossociológicos fornecem também informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos de diversas formações vegetais (OLIVEIRA-FILHO,1989; CANALEZ et al., 2006), podendo subsidiar a determinação de áreas prioritárias para a conservação e manejo (CARDOSO-LEITE et al., 2004).

Portanto, a fitossociologia pode contribuir muito positivamente para o ordenamento e gestão de ecossistemas. No entanto, essa contribuição poderá ser tanto maior quanto mais sinergias produzirem com ciências ecológicas afins. Somente quando se alia e se aplica ao Urbanismo, ao Paisagismo, ao Conservacionismo, à Agricultura, à Silvicultura, à Cinegética, à Silvopastoril, à Apicultura, ao Ecoturismo e à Engenharia do Ambiente, é que a fitossociologia ganha foros de ciência aplicada com um papel interdisciplinar (ANDRADE, 2005).

2.2.1 Parâmetros fitossociológicos

A caracterização fitossociológica das florestas pode ser feita mediante a observância de vários parâmetros fitossociológicos. Nesses ecossistemas, a vegetação está relacionada com alguns fatores do meio como por exemplo, os climáticos, edáficos e bióticos, dando como resultado, distintas classificações de tipo ecológico. De acordo com Rodrigues e Gandolfi (1998), a análise dos parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, permite ainda inferências sobre a distribuição espacial de cada espécie.

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

I - Densidade absoluta por Área proporcional (DA): 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, que corresponde a 10.000 m².

II - Densidade Relativa (DR): é definida como a porcentagem (%) do número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos amostrados.

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

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

V - 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, área de coberturas da copa, do diâmetro, do raio ou mesmo através do número de indivíduos amostrados. Para comunidades florestais, a

dominância geralmente é obtida através da área basal que expressa quantos metros quadrados (m^2) a espécie ocupa numa unidade de área. Os valores individuais de área basal (A) podem ser calculados a partir do perímetro ou do diâmetro.

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

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

VIII - 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.

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

X - 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').

Rodrigues e Pires (1988) definem densidade como sendo o número de indivíduos de cada espécie dentro de uma associação vegetal. Tal parâmetro é sempre referido numa unidade de superfície, geralmente em hectare (ha) .

Por sua vez, Vieira (1987), acrescenta que as espécies com a mesma abundância, nem sempre têm a mesma importância numa comunidade vegetal, devido às diferentes distribuições que podem apresentar.

Por essa razão, quando se faz um inventário fitossociológico de floresta é necessário interpretar os valores de abundância ou caracterizar outros parâmetros que, combinados com a densidade, possam completar o estudo. Entre estes, pode-se citar a frequência, que mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, a sua dispersão média. Por sua vez, a dominância é a medida da projeção total do corpo das plantas.

A densidade, a dominância e a frequência são dados estruturais que revelam aspectos essenciais na composição florísticas das florestas. No entanto, a análise da vegetação é importante encontrar um valor que permita uma visão mais abrangente da estrutura das espécies ou que caracterize a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento (VIEIRA, 1987).

Portanto, um método para integrar os três aspectos parciais acima mencionados, consiste em combiná-los numa expressão única e simples de forma a abranger o aspecto estrutural em sua totalidade, calculando o chamado ‘índice de valor de importância’. Este valor é obtido somando-se para cada espécie os valores relativos de densidade, dominância e frequência (VIEIRA, 1987).

2.2.2 Riqueza

A riqueza de espécies refere-se à abundância numérica de espécies em uma determinada área geográfica. Em outras palavras, riqueza é a quantidade ou o número de espécies. O Brasil é considerado um país mega diverso devido à variedade de formações vegetais e ecossistemas, que abrigam uma das floras mais diversas e exuberantes do planeta. Estudos recentes apontam para a existência de pelo menos 7.880 espécies florestais arbóreas nativas no Brasil, número que provavelmente represente apenas 80% do total existente (FAO, 2005). Alguns autores estimaram a existência de cerca de 11.120 espécies arbóreas somente na floresta Amazônica (HUBBELL et al., 2008).

As angiospermas, plantas que produzem sementes cobertas por frutos, é o grupo maior diversidade e riqueza dentre todas as plantas. Acredita-se que há entre 30.000 e 35.000 espécies de angiospermas em todo o território brasileiro. As gimnospermas, plantas que produzem sementes nuas, são pouco representadas, com 14 espécies identificadas (SHEPHERD, 2006).

Estudos que visam estimar a riqueza de espécies de um local encontram dificuldades em determinar o quanto é necessário se amostrar mantendo uma boa precisão (SCHILLING et al., 2012).

2.2.3 Composição e qualidade florística

De acordo com Alencar (1988), o estudo da composição florística é de fundamental importância para o conhecimento da estrutura da vegetação, possibilitando informações tanto qualitativas como quantitativas sobre a área em estudo e no que se refere as decisões tomadas para o melhor manejo de cada tipo de vegetação.

2.2.4 Diversidade

Diversidade abrange dois diferentes conceitos: Riqueza e Uniformidade. A riqueza refere-se ao número de espécies presentes na flora e/ou, na fauna, em uma determinada área. Já a uniformidade refere-se ao grau de dominância de cada espécie, em uma área. Existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema, os quais possibilitam inclusive comparação entre os diferentes tipos de vegetação (CIENTEC, 2015).

2.2.5 Similaridade

Dentre os índices disponíveis, um dos mais usados em fitossociologia é a razão de similaridade, pois contempla tanto as diferenças de composição vegetal entre os inventários como a abundância-dominância das espécies encontradas (CAPELO, 2003). Em função do número de espécies, os índices de similaridade revelam o grau de semelhança entre comunidades vegetais (DURIGAN, 1999). Assim, a similaridade entre comunidades pode ser analisada segundo dois grandes modelos: similaridade taxonômica e similaridade biocenótica (SAIZ, 1980).

2.2.6 Curva do coletor

Estudos como de Müeller-Dombois e Ellenberg (1974), indicaram que o número de parcelas essenciais nos levantamentos fitossociológicos é dependente da diversidade florística da área a ser estudada. O uso da curva espécie/área, em que o número acumulado de espécies encontradas em relação ao aumento progressivo da área amostrada é registrado em um sistema de eixos coordenados. Para a determinação da área mínima de levantamento que corresponde ao ponto onde a curva torna-se praticamente horizontal, ou seja, de estabilização e um aumento da área de amostragem não implica em um acréscimo significativo no número de espécies.

Schilling e Batista (2008) comentam que o emprego da relação espécie-área ou curva de acumulação de espécies para determinar a suficiência amostral em estudos fitossociológicos é uma técnica usual, porém não é o mais indicado para florestas tropicais pela sua alta riqueza de espécies, mesmo com amostras grandes a curva dificilmente não se estabiliza. Dessa forma, estudos que visam estimar a riqueza de espécies de um local

encontram dificuldades em determinar o quanto é necessário se amostrar mantendo uma boa precisão (SCHILLING et al., 2012). Considerando que as espécies florestais possuem distribuição livre, o método Jackknife consiste em um teste não paramétrico que reduz as tendências de dados deste tipo distribuição (ANDRADE e HIGUSHI, 2009).

Portanto, recentes trabalhos (ZHANG et al., 2013; LOPES et al., 2011; MARACAHIPES et al., 2011) mostraram que este modelo não paramétrico é bastante eficiente para estimar a riqueza de espécies. Embora este procedimento já foi usado por Heltshe e Forrester (1983) para esta mesma finalidade, o mesmo veio a ser nomeado como um estimador por Magurran em 2004, substituindo assim a usual curva espécie-área por alguns pesquisadores a exemplo de Carvalho et al. (2008) e Lam e Kleinn (2008).

2.2.7 Curva da média corrente de espécies

É traçada com base no número médio acumulado de espécies por área. Ou seja, a partir da última média acumulada delimita-se uma faixa de variação de 5 %, onde 2,5 % fica acima e os outros 2,5% fica abaixo da última média (MÜELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

2.3 FLORESTA ATLÂNTICA NORDESTINA

A floresta Atlântica brasileira é uma das 25 prioridades mundiais para a conservação. Calcula-se que essa floresta abrigue 20.000 espécies de plantas vasculares, sendo 8.000 endêmicas (MYERS et al., 2000). Além do alto grau de endemismo observado em alguns grupos vegetais (veja MORI et al., 1981, PEIXOTO & GENTRY 1990, THOMAS et al., 1998), a floresta Atlântica apresenta elevada riqueza e diversidade de espécies (*sensu* BEGON et al., 1996) que, em alguns locais, são superiores às observadas em trechos de floresta Amazônica (SILVA & LEITÃO FILHO 1982, BROWN & BROWN 1992).

Uma das unidades biogeográficas que compõem a floresta Atlântica brasileira é a floresta localizada ao norte do rio São Francisco, abrangendo os estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, com pequenos enclaves no Ceará e Piauí. A floresta costeira dessa região abriga várias espécies animais e vegetais endêmicas e, desta forma, tem sido identificada como um importante centro de endemismo na América do Sul - Centro de Endemismo Pernambuco (*sensu* PRANCE 1982, 1987). A floresta Atlântica ao

norte do rio São Francisco, ou floresta Atlântica nordestina, recebe influência da biota Amazônica (PRANCE, 1982) e dos trechos de floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil (ANDRADE-LIMA 1960, 1982).

Parte da Floresta Atlântica nordestina é composta pelos brejos de altitude: “ilhas” de floresta úmida estabelecidas na região semiárida, sendo cercadas por uma vegetação de caatinga (ANDRADE-LIMA, 1982). Os brejos são “áreas de exceção” dentro do domínio do nordeste semiárido (LINS, 1989). A existência dessas ilhas de floresta em uma região onde a precipitação média anual varia entre 240 - 900 mm (IBGE 1985, Lins 1989) está associada à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500 - 1.100 m altitude, como por exemplo, Borborema, Chapada do Araripe, Chapada de Ibiapaba; onde as chuvas orográficas garantem níveis de precipitação superiores a 1.200 mm/ano (ANDRADE-LIMA 1960, 1961). Quando comparados às regiões semiáridas, essa formação florestal possui condições privilegiadas quanto à umidade do solo e do ar, temperatura e cobertura vegetal (ANDRADE-LIMA 1966).

Os brejos da floresta atlântica nordestina cobriam uma área de pelo menos 18.589 km², distribuídos nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, isto é, aproximadamente 25% da área de distribuição original da floresta atlântica nordestina. (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971).

Existem 43 brejos (*sensu* ANDRADE-LIMA, 1982) na floresta Atlântica nordestina, distribuídos nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Somente Pernambuco e Paraíba possuem 31 brejos, distribuídos em 28 municípios do agreste e sertão. Assim, pelo menos 1/4 da área de distribuição original da floresta Atlântica nordestina é representada pelos brejos de altitude (VASCONCELOS SOBRINHO, 1971). Atualmente tem-se registro de 47 áreas de Brejo nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Na Paraíba encontram-se ao menos 11 Brejos (MARQUES et al.,2014).

Restando assim, apenas 2.626,68 km² da vegetação original dos brejos representadas por florestas semidecíduais, ombrófilas abertas e mosaicos com vegetação de cerrado e de caatinga (TABARELLI & SANTOS, 2004).

Segundo Kageyama (2004) “os brejos de altitude nordestinos são enclaves da Mata Atlântica, formando ilhas de floresta úmida em plena região semiárida cercadas por vegetação de caatinga, tendo uma condição climática bastante atípica com relação à umidade, temperatura e vegetação e com pouco conhecimento sobre sua vegetação e ecologia”. Dessa forma, os Brejos de Altitude do Nordeste são áreas mais úmidas que o semiárido que os rodeia por causa do efeito orográfico que propicia maiores precipitações e a redução da temperatura. As matas serranas ali existentes são consideradas disjunções da floresta atlântica,

ilhadas pela vegetação de caatinga, condição que torna os remanescentes áreas de elevada biodiversidade (BARBOSA et al., 2004).

Portanto, sua vegetação é composta principalmente por espécies típicas da Mata Atlântica, podendo também, apresentar espécies da Caatinga, principalmente nas áreas da bordas (RUIZ-ESPARZA, 2010).

Segundo Veloso et al., (1991), está tipologia pode ser considerada como refúgio ou relíquia vegetacional, por apresentar peculiaridades florísticas, fisionômicas e ecológicas, dissonantes do contexto em que está inserido. Entretanto, existem diferentes tipologias de brejos, tais como, Brejo de Várzea, Brejo de Fundo úmido e/ou Vale, Brejo de Altitude ou Exposição, que apresentam princípios fitoecológicos similares, mas com características próprias (LINS, 1989).

Brejo de Vale são tipos agroecológicos de espaços ocorrentes entre algumas áreas serranas agrestinas, como por exemplo, a Serra do Mimoso, constituídos por relevo pouco movimentado ou plano, com altimetria entre 500 a 700 metros, clima sub-úmido, com pluviosidade em torno de 700 a 900 mm anuais, com pouca ou moderada deficiência de água, hidrografia permanente e/ou semipermanente e/ou temporária, vegetação natural de floresta caducifólia / caatinga hipoxerófila, atualmente devastada em sua quase totalidade, e solos pouco desenvolvido, moderadamente profundo, textura média, boa disponibilidade de água, ácido a pouco ácido e com baixa a média fertilidade, onde dominam os aluviais distróficos e eutróficos (LINS, p 99, 1989).

Brejo de Altitude ou exposição são zonas fisiográficas de maior importância para o suporte econômico das áreas semiáridas do Nordeste (SOBRINHO, 1970). O Brejo de Altitude constitui disjunções de floresta tropical perenifólia, dentro da zona Caatinga, e por suas condições geoambientais localizam-se, via de regra, nos níveis superiores das serras, quer graníticas, quer cretácea, acima de cotas nunca inferiores aos 500 metros, e progressivamente maiores, no sentido geral SE-NW, até os 1.100 metros (LIMA, 1960).

Os Brejo de Altitude são elevações montanhosas com altitudes que variam de 600 metros a 1000 metros quando considerado apenas a nível do mar, mas quando considerado o relevo local chegam no máximo a 600 metros de altitude. Entretanto são valores que influenciam na pluviosidade e umidade mais regulares, com ou sem fontes d'água, solo profundo de argila ou sílica, com revestimento de floresta ou de capoeiras de aspecto mais higrófilas que as Caatinga (RODRIGUES, 2014).

Lins (p.97, 1989) definiu brejo de altitude como espaços de relevo com gradientes, suaves a fortes com altitudes superiores a 600 metros acima do nível do nível local, raramente

ultrapassando 1000 metros acima do nível do mar, clima úmido e ou sub-úmido, com cotas pluviométricas entre 900 e 1.300 mm anuais e pouca deficiência hídrica, hidrografia permanente e/ou semipermanente. Com vegetação natural primitiva de floresta subcaducifólia e ou subperenifólia em sua maioria erradicada, foi substituída por formações secundárias e seus solos são muitos desenvolvidos, muito profundos, argiloso, com alto teor de água disponível, pouco ácido a ácido, com média a baixa fertilidade, onde dominam os podzólicos vermelho – amarelos eutrófico e distrófico com ou sem ar proeminente e os latossolos vermelho – amarelo húmicos e os amarelos, ambos distróficos.

Por sua vez Vasconcelos Sobrinho (1971) definiu os brejos de altitude como “(...) um acidente orográfico que por sua elevação acentuada, incidência de correntes atmosféricas úmidas e natureza do solo, condicionam uma vegetação predominantemente mais higrófila que as áreas circunvizinhas em meio as que se encontram situados”.

Portanto, uma das teorias que encontra mais vazão no meio científico, para explicar a presença de ecótonos, é a teoria defendida por autores como Hueck (1957), Ab’Saber (1963), Rizzini (1997), Cole (1986), Carneiro Filho (1993) e Prance (1996) de que a ocorrência do cerrado, em áreas como a Floresta Amazônica, Caatinga, Floresta Atlântica e Floresta de Acicufoliadas no sul do Brasil, deve-se ao fato de que houve um clima mais seco no passado, o que teria favorecido o estabelecimento dessa vegetação nessas áreas (HENRIQUES, 2005). Essa linha de pensamento é conhecida como Teoria dos Refúgios e Redutos que, de modo geral, trata da distribuição geográfica da fauna e da flora após os eventos climáticos ocorridos no Quaternário.

Com isso, Oliveira (2005) relata que frentes frias mais intensificadas durante fases glaciais, associadas a mudanças climáticas globais, modelaram a paisagem do atual território brasileiro. Perante essa situação, a vegetação moderna ainda está se equilibrando através dos mecanismos de sucessão vegetal. Nessa perspectiva, em virtude de uma recessão climática, contingentes de vegetação, antes se apresentando de forma contínua, foram reduzidos a manchas florestais em locais que apresentam condições ecológicas favoráveis ao seu estabelecimento. Esse é o caso dos brejos de altitude presentes no domínio das caatingas do Nordeste brasileiro.

Desse modo, as áreas dos brejos nordestinos, muitas vezes denominadas acertadamente de áreas de exceção, constituem verdadeiros exemplos de redutos e refúgios florestais (AB’SABER, 2006).

Essa configuração fitogeográfica teve origem nas flutuações climáticas do Quaternário, nas quais, em períodos mais úmidos, houve uma expansão da vegetação de

maior porte extrapolando os limites de seu domínio de origem. Já em períodos secos, houve o inverso, os ambientes que antes apresentavam uma vegetação de porte florestal passaram a desenvolver uma flora de porte arbustivo e herbáceo. É nesse ponto que reside a Teoria dos Refúgios e Redutos Florestais, isto é, regiões que passaram por períodos de escassez de chuvas, conseguiram conservar manchas de vegetações úmidas, constituindo áreas de exceção por serem ambientes que oferecem condições conjugando fatores climáticos, pedológicos, altimétricos, dentre outros. Esse é o caso dos brejos de altitude nordestinos que apresentam vegetação distinta da caatinga que os circunda (FERNANDES, 1996).

3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

3.1 LOCALIZAÇÃO

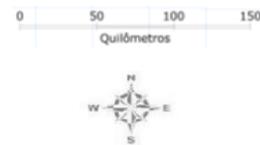
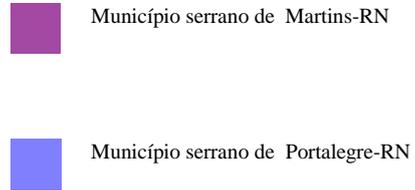
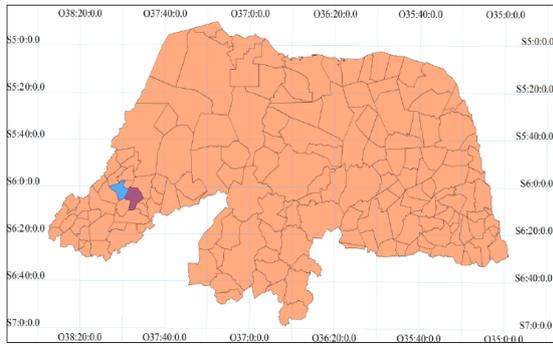
O município de Portalegre localizado no estado do Rio Grande do Norte (Brasil) a uma altitude de 650 metros sobre o nível do mar, está inserido no Polo Serrano da Mesorregião do Oeste Potiguar e da microrregião de Pau dos Ferros. Possuindo a distância de 381 km da capital estadual de Natal. Ocupando assim, uma área territorial de 110,054 km² que se limita a norte com Riacho da Cruz, Taboleiro Grande e Viçosa; a sul com Francisco Dantas e Serrinha dos Pintos; a leste com Martins e Viçosa e a oeste com Francisco Dantas (IBGE,2013).

Já o município de Martins localizado no estado do Rio Grande do Norte (Brasil) a uma altitude de 745 metros sobre o nível do mar, está inserido na mesorregião do Oeste Potiguar e microrregião de Umarizal. Possuindo a de distância de 380 km da capital estadual de Natal. Ocupando assim, uma área territorial de 169,464 km² que se limita a norte com Viçosa e Umarizal; a sul com Antônio Martins e Serrinha dos Pintos; a leste com Lucrécia e Frutuoso Gomes e a oeste com Serrinha dos Pintos e Portalegre (IBGE, 2013).

A pesquisa do presente trabalho foi realizada nos municípios serranos de Portalegre e Martins, ambos situados no Estado do Rio Grande do Norte. Foram escolhidos três pontos de estudo: Propriedade particular, Portalegre (6° 01' 28.79" S e 38° 00' 25.15" O), Propriedade particular, Martins (6° 05' 34.62" S e 37° 55' 27.22" O) e Mata da Bica, Portalegre (6° 01' 33.04" S e 37° 59' 27.93" O), (figura 1), levando em consideração áreas com o mínimo de interferência antrópica, nesse caso, as localidades escolhidas, segundo os proprietários, apresentavam-se sem intervenções antrópicas há, pelo menos, 20 anos.

FIGURA 1: Localização das áreas de estudo 1, 2 e 3 nos municípios serranos de Martins e Portalegre-RN. A= mapa do Rio Grande do Norte, destacando os municípios serranos; B = demarcação da área de estudo 1; C = alocação dos pontos georreferenciados da área de estudo 1; D = demarcação da área de estudo 2; E = alocação dos pontos georreferenciados da área de estudo 2, F = demarcação da área de estudo 3; G = alocação dos pontos georreferenciados da área de estudo 3.

A



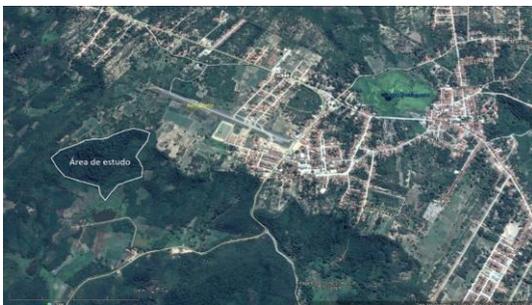
B



C



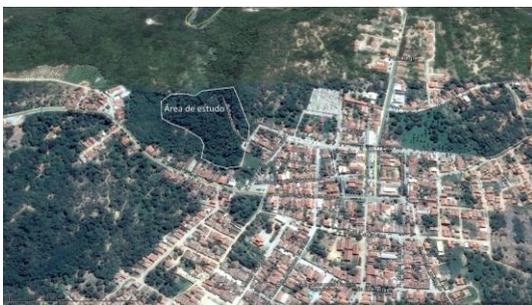
D



E



F



G



Fonte: Dados da pesquisa.

3.2 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E RELEVO

Quanto à geomorfologia de Portalegre, devem-se ressaltar o predomínio dos Planaltos Residuais Sertanejos, representando o tipo de relevo elevado em formas de platôs ou maciços montanhosos, apresentam-se dessa forma, como feições residuais em meio às vastas superfícies de aplainamento da Depressão Sertaneja ocorrida no Terciário, correspondendo em geral a rochas mais resistentes. Geologicamente, esse tipo de relevo destaca-se na categoria de serras com sua base constituída por rochas cristalinas, isto é, rochas metamórficas e/ou ígneas, que possui no topo coberturas sedimentares identificadas pelo aplainamento também conhecido como chapadas, representadas por sedimentos que afloram em relevo plano a levemente ondulado, constituídos por arenitos médios a conglomeráticos, argilosos, por vezes caulíníticos, e crosta laterítica com seixos de quartzo (CPRM, 2008).

Geralmente as serras como a de Portalegre apresentam vertentes com paredes rochosos abruptos, em vezes, dissecados por densa rede de canais, demonstrando um ativo recuo erosivo sem diferencial, em vez disso, é conhecida a existência de alguns precipícios em formato de “U” oriundos de processos geomorfológicos antigos e ampliados por processos erosivos remanescentes, tornando a topografia da paisagem ociosa mesmo sem existir picos montanhosos, cones truncados ou grandes escarpas (CPRM, 2008).

Já a paisagem da Mata da Bica apresenta um relevo levemente ondulado com pouca inclinação, acompanhando os níveis do solo na distribuição espacial da altitude, apresentando a continuidade do terreno nas partes mais altas para as mais baixas, ou vice versa. A pedoforma existente possui um perfil de encosta de lavagem, onde os movimentos de massa e os canais de drenagem operam em sentido vertical, fazendo acontecer o carreamento de fragmentos rochosos com a presença de solo argiloso e com o escoamento superficial proporcionado a mudança constante da forma do relevo “convexo” da paisagem local (EMBRAPA/SUDENE, 1971).

Entretanto, as formas do relevo que a natureza esculpiu na cidade serrana de Portalegre/RN foram apropriadas pelo turismo de natureza, que engloba as atividades de aventura e lazer feitas nas belezas naturais esculpidas pela própria natureza e que são apropriados pelos nichos de mercado turístico como ecoturismo, geoturismo e turismo de aventura (VIANA e NASCIMENTO, 2009).

O relevo do município de Martins, com altitudes variando entre 400 e 800 metros, é constituído principalmente pelo Planalto da Borborema, formado por terrenos rochosos antigos provenientes do período Pré-Cambriano, com as serras de Bom Princípio, Macapá,

Martins, Mundo Novo e dos Picos, bem como os serrotes Jacu e do Saquinho; além da Depressão Sertaneja, que compreende uma série de terrenos de menor altitude, de transição entre o Planalto da Borborema e a Chapada do Apodi. O ponto culminante de Martins é o Serrote Jacu, com altitude de 820 metros. Martins está situado em área de abrangência de rochas metamórficas que formam o embasamento cristalino, formados entre 1 bilhão e 2,5 bilhões de anos, assim como das rochas da Formação Serra de Martins, com idade de aproximadamente sessenta milhões de anos, originárias da idade Terciária inferior (IBGE, 2013).

Formado a partir de, granitos, migmatitos variados, gnaisses, xistos, anfibolitos, calcários metamórficos. Como cobertura do Embasamento Cristalino, restritos ao topo da serra, encontram rochas sedimentares da Formação Serra do Martins (base do Grupo Barreiras), de Idade Terciária Inferior, 60 milhões de anos, com arenitos, arenitos caulínicos, conglomerados e siltitos, que apresentam espessura em torno de 30 metros. Estes sedimentos geomorfologicamente constituem uma superfície tabular erosiva que é caracterizada por relevo residual de topo plano testemunho de superfície de erosão, geralmente limitada por escarpas erosivas, com diferentes níveis altimétricos, na realidade, restos de uma cobertura sedimentar outrora muito mais extensa que foi quase completamente erodida. Possui a ocorrência de minerais, como por exemplo, o caulim, sendo utilizado principalmente nas industriais, para cerâmica branca, papel, borracha, tintas, plásticos, tecidos, inseticidas, fertilizantes, adesivos, esmaltes, vidros especiais, medicamentos, química e couros, dentre outros (PREFEITURA DE MARTINS, 2013).

3.3 CLIMA E RECURSOS HÍDRICOS

O município de Portalegre está incluído na área geográfica de abrangência do clima semiárido brasileiro. Esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca (MI, 2005). Levando-se em consideração apenas o índice pluviométrico, Portalegre possui clima tropical chuvoso (do tipo *Aw* na classificação climática de Köppen-Geiger), com temperatura média anual em torno dos 23 °C e índice pluviométrico de aproximadamente 1.100 milímetros mm por ano, concentrados entre os meses de fevereiro a maio, sendo março o mês de maior precipitação. O tempo aproximado de insolação é de 2.700 horas anuais, e a umidade relativa do ar é de 66 % (IDEMA, 2014).

Portalegre atualmente, encontra-se com 100% do seu território inserido na Bacia Hidrográfica do rio Apodi - Mossoró. Os principais Riachos são Forquilha e dos Dormentes. Já o açude tem capacidade de acumulação Superior a 100.000 m³ (IDEMA, 2014).

Do ponto de vista da drenagem, caracteriza-se pela predominância de recursos hídricos intermitentes sazonais e regimes pluviométricos com chuvas concentradas, variando entre 400 e 700 mm/a na grande maioria dos municípios (MMA; IBAMA, 2010). Situado em uma região serrana no Oeste do estado do Rio Grande do Norte e no médio curso da BHRAM, o município de Portalegre apresenta um conjunto paisagístico com características de excepcionalidade climática devido à influência do relevo na circulação atmosférica, o que propicia uma maior precipitação histórica sendo comuns os anos com chuvas acima dos 1.400mm.

Soma-se a esse fenômeno, o fato de existir um capeamento sedimentar no topo da serra, entre 630 m e 700 m, que absorve às águas pluviais e as redistribui, especialmente na vertente norte/nordeste, formando seções de brejos, no terço superior das vertentes, com nascentes perenes e uma mata subcaducifólia no seu entorno (CARVALHO et al., 2016).

O Ministério da Integração Nacional (2005) afirma que a região de Martins está incluído na área geográfica de abrangência do clima semiárido brasileiro, esta delimitação tem como critérios o índice pluviométrico, o índice de aridez e o risco de seca.

Seu clima é do tipo tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa adiantando-se para o outono. Possui precipitação pluviométrica anual: normal de 1.114,6 mm, com temperaturas médias anuais 28,1 °C, umidade relativa média anual de 66 % e com 2.700 horas de insolação (PREFEITURA DE MARTINS, 2013).

Já no que se refere a hidrogeologia, é constituído por um, aquífero cristalino que engloba todas as rochas cristalinas, onde o armazenamento de águas subterrâneas somente se torna possível quando a geologia local apresentar fraturas associadas a uma cobertura de solos residuais significativa. Os poços perfurados apresentam uma vazão média baixa de 3,05 m³/h e uma profundidade de até 60m, com água comumente apresentando alto teor salino de 480 a 1.400 mg/l com restrições para consumo humano e uso agrícola. E o aquífero aluvião apresenta-se disperso, sendo constituído pelos sedimentos depositados nos leitos e terraços dos rios e riachos de maior porte. Estes depósitos caracterizam-se pela alta permeabilidade, boas condições de realimentação e uma profundidade média em torno de 7 metros. A qualidade da água geralmente é boa e pouco explorada (PREFEITURA DE MARTINS, 2013).

3.4 SOLOS E VEGETAÇÃO

Os solos da região serrana de Portalegre são predominantemente classificados em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, Bruno não Cálcico e Regossolo. Esse tipo de formação pedogenética geral, assenta formações de florestas específicas e bastante úmidas, mantendo as condições geográficas necessárias a sua existência e em permanente expansão no espaço. Os solos do município são usados pela comunidade local para o cultivo de agricultura familiar, também é favorável a existência de gêneros alimentícios e frutíferos onde a região sertaneja não oferece (EMBRAPA/SUDENE, 1971).

Os solos da região serrana de Martins são muito profundos e conseqüentemente apresentam uma textura espessa em relação à rocha matriz, sua rede de canais de drenagem ligados de ponta a ponta cortam o município por inteiro e fazem de seu solo fortemente drenado. Apresentam poucos horizontes e são pobres em minerais de valor econômico, em virtude da ação efetiva dos agentes do intemperismo físico e químico e também por serem bastante lixiviados no período chuvoso onde prevalecem solos encharcados de água (EMBRAPA/SUDENE, 1971).

Os solos predominantes são Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico com fertilidade baixa, textura média, fortemente drenado, relevo plano e os solos Litólicos Eutróficos com fertilidade alta, textura média, fase pedregosa e rochosa, relevo ondulado a forte ondulado (IDEMA, 2014). Os tipos de solos do município são o latossolo vermelho amarelo, em áreas de relevo plano, com textura de argila e pouca fertilidade; os luvisolos ou solos bruno não cálcicos, pedregoso e característico de áreas onduladas, com nível de fertilidade entre médio a alto e textura formada por areia ou argila; e os neossolos ou solos litólicos eutróficos, de baixa profundidade, presente em áreas com relevo ondulado ou fortemente ondulado, além de ser altamente fértil e apresentar textura média (IDEMA, 2014).

Já no que se refere aos maciços de Portalegre e Martins, eles estão situados ao norte do maciço da Borborema na porção ocidental do estado do Rio Grande do Norte e ao sul do extremo oeste da Bacia Potiguar. Trata-se de maciços cristalinos da ordem de 700m de altitude circundados por depressões sertanejas situadas entre 180 e 250 metros. Os mesmos, tratam-se de maciços de topo plano, parcialmente recobertos por arenitos laterizados da FSM. Esta formação ocorre como chapadas de relevo plano a levemente ondulado, com escarpas abruptas e contornos irregulares. A grosso modo formam dois blocos elevados

individualizados por vales incisos de direção NE-SW, que corresponde a direção estrutural da ZCPA (MAIA, 2016).

A vegetação característica da região de Portalegre é a caatinga hiperxerófila de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixo e espalhado. Entre outras espécies destacam-se a jurema-preta, mufumbo, faveleiro, marmeleiro, xique-xique e facheiro. Compreende também uma Floresta Subcaducifólia caracterizada pela queda das folhas das árvores durante o período seco (IDEMA, 2014).

A formação vegetal mais comum de Martins é a caatinga hiperxerófila, de pequeno porte, sem folhas na estação seca. Entre as espécies mais encontradas estão o facheiro (*Pilosocereus pachycladus*), o faveleiro (*Cnidoscolus quercifolius*), a jurema-preta (*Mimosa hostilis*), o marmeleiro (*Cydonia oblonga*), o mufumbo (*Combretum leprosum*) e o xique-xique (*Pilosocereus polygonus*) (IDEMA, 2014).

Portanto, de acordo com Carvalho, R. G. de; Medeiros, S. R. M. (2016) Portalegre, carece de estudos científicos que detalhem aspectos da sua fauna e flora, do seu meio abiótico, bem como, estudos que abordem a interação entre sociedade e natureza, que considerem tanto a identidade da sociedade com o local como os impactos ambientais decorrentes desta relação. Contudo, a área de Martins também carece de estudos sobre os aspectos considerados pelos autores.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO

A forma e o tamanho das unidades de amostra têm sido decididos muito mais pela praticidade e operacionalidade de sua localização e demarcação em campo do que qualquer outra argumentação que possa surgir (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1993; 1997). Portanto, o tamanho mínimo a ser considerado por uma unidade amostral deve refletir a estrutura da comunidade estudada, assim a sua amostragem deve ser suficientemente grande para representar de forma transparente e adequada a diversidade da área objeto (FELFILI et al., 2005).

Os tamanhos de parcelas, utilizados para avaliar florestas naturais, variam muito. Assim, o estudo consistiu em um levantamento das espécies por meio de parcelas amostrais

instaladas de forma semipermanente e de maneira sistemática seguindo transectos, onde cada parcela amostral foi de 10 x 20 metros, com espaçamento de 10 metros entre parcelas, seguindo a metodologia proposta por Ziller (1992) e Guapyassú (1994), que utilizaram também parcelas de 200 m² (10 m x 20 m). Todas as parcelas foram georreferenciadas.

O levantamento realizado no campo compreendeu os períodos de novembro de 2014 até setembro de 2015, distribuídos em três localidades diferentes: Mata da Bica, Portalegre; Propriedade particular, Portalegre; Propriedade particular, Martins ambos localizados no RN.

Para as mensurações nas parcelas foram coletados dados para o inventário como: nome vulgar da espécie vegetal; diâmetro a altura do peito em cm (DAP), a 1,30m acima do nível do solo e altura em m (H), tendo como parâmetro de inclusão de espécies a partir 7 cm de DAP, isto é, com circunferência a altura do peito (CAP) a partir de 22 cm, conforme padrões estabelecidos para as fitofisionomias florestais. A escolha de inclusão mínima de DAP/CAP, se deu pelo objetivo principal do levantamento, em se trabalhar com indivíduos de estrato arbóreo, compreendendo assim, indivíduos a partir de 5 cm de DAP.

Para identificação das espécies e confecção do herbário foram realizadas caminhadas aleatórias para coleta de material botânico, obtendo informações referentes ao hábito, tipos, forma e coloração das folhas, das flores e dos frutos, assim como a fenologia de cada espécie. As identificações das espécies foram realizadas por meio de visualizações de campo bem como consultas bibliográficas especializadas comparadas com materiais previamente identificados disponíveis no herbário "Dárdano de Andrade Lima" - Departamento de Ciências Vegetais - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Os materiais utilizados nas fases de campo foram: imagens do Google Earth®, mapas e croquis da área, fichas de campo, câmara fotográfica, GPS, pranchetas, lápis, borracha, trenas, calculadora e sacos plásticos.

Portanto, uma lista foi elaborada, em ordem alfabética, considerando os seguintes parâmetros botânicos das espécies: família, nome científico, hábito, nome popular, dados fenológicos (APG III, 2009).

4.2 ANÁLISE DOS DADOS

4.2.1 Suficiência amostral

A suficiência amostral foi analisada a partir da curva do coletor e da curva da média corrente de espécies (MUELLER DOMBOIS & ELLENBERG, 1974 e PIELOU, 1975).

Essas curvas permitem estimar a suficiência da amostra, indicando o percentual de espécies do levantamento registrado na área (m²) onde ocorreu a estabilização do número de espécies por área (SBB, 2013).

4.2.2 Análise fitossociológica

A partir dos dados coletados em campo de todas as parcelas realizou a análise fitossociológica para caracterização dos indivíduos arbóreos das áreas estudadas.

Portanto para cada espécie amostrada foram calculados os principais parâmetros fitossociológicos (estrutural horizontal) foram utilizadas as variáveis e fórmulas proposta por Mueller-Dombois & Ellenberg (1974).

A estrutural horizontal é a organização e distribuição espacial dos indivíduos na superfície do terreno. Compreende os valores de densidade, frequência, dominância, porcentagem de importância e porcentagem de cobertura (LAMPRECHT, 1962; FINOL, 1971).

A densidade é o número de indivíduos de cada espécie na composição da comunidade, podendo ser dividida em absoluta e relativa. A densidade absoluta (DA) estima o número de indivíduos por unidade de área (MARTINS, 1991).

Fórmula:

$$DA_i = N_i \times \left(\frac{U}{A} \right)$$

Onde:

DA_i = densidade absoluta de determinada espécie, N_i = número total de indivíduos amostrados, U = unidade de área (ha), A = área amostrada (m²).

Densidade relativa (DR) 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 (DAUBENMIRE, 1968; MÜELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Fórmula:

$$DR_i = 100 \times \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Onde:

DR_i = densidade relativa de determinada espécie, n_i = número de indivíduos de determinada espécie, N = número de indivíduos amostrados em todas as espécies.

A frequência é definida como a probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade de amostragem (KUPPER, 1994).

Frequência absoluta (FA) é a relação entre o número de unidades amostrais em que determinada espécie ocorre com o número total de unidades amostradas, expressa em porcentagem (DAUBENMIRE, 1968).

Fórmula:

$$FA_i = 100 \times \left(\frac{NA_i}{NAT} \right)$$

Onde:

FA_i = frequência absoluta em %, NA_i = número de parcelas que ocorre uma dada espécie, NAT = número total de parcelas.

Frequência relativa (FR) 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).

Fórmula:

$$FR_i = 100 \times \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^N FA_i}$$

Onde:

FRi = frequência relativa em %, FAi = frequência absoluta de determinada espécie, FA = somatória das frequências absolutas de todas as espécies.

Dominância expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da fitocenose. Dominância absoluta (DoA) de uma espécie consiste na soma da área basal de todos os indivíduos de dada espécie, presentes na amostragem (MÜELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Fórmula:

$$DoA_i = \sum_{i=1}^N g_i \times \left(\frac{U}{A} \right)$$

Onde: DoA = dominância absoluta de determinada espécie, gi = área basal da espécie, U = unidade de área (ha), A = área amostrada (m²).

Dominância relativa (DoR) é a relação percentual entre a área basal total da espécie e a área basal total por hectare (MÜELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Fórmula:

$$DoR_i = 100 \times \left(\frac{\sum_{i=1}^N g_i}{G} \right)$$

Onde: DoR = dominância relativa de determinada espécie, gi = área basal da espécie e G = área basal total.

Índice de valor de importância (IVI) é a combinação dos valores fitossociológicos relativos de cada espécie, com finalidade de atribuir um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem (MATTEUCCI & COLMA, 1982). Segundo Felfili e Resende

(2003), este índice revela, por meio dos pontos alcançados por uma dada espécie, sua posição sociológica na comunidade analisada e é dado pelo somatório dos parâmetros de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa de determinada espécie, refletindo, assim, sua importância ecológica no local.

Fórmula:

$$VI = FRi + DRi + DoRi$$

Onde: IVI ou VI = Índice de valor de importância, FR = frequência relativa, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa.

Índice de valor de cobertura (IVC) de cada espécie é obtido pela soma dos valores relativos de densidade e dominância (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Fórmula:

$$IVC = DRi + DoRi$$

Onde: VC ou IVC = Índice de valor de cobertura, DR = densidade relativa, DoR = dominância relativa.

Definir diversidade é complexo, pois essa é composta por dois elementos principais: Primeiro a variação e segundo a abundância de espécies. O Índice de Diversidade de Shannon sempre foi o mais usado para indicar a diversidade das espécies de uma comunidade vegetal pelo fato de combinar o número de espécies presentes e a densidade relativa da espécie em um único valor (DANIEL, 2004).

Fórmula:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N}$$

Onde: H' = Índice de Shannon, ni = número de indivíduos da i-ésima espécie e N = número total de indivíduos.

O Índice de diversidade de Simpson é obtido a partir de uma medida de dominância. Este índice é uma expressão do número de vezes que se teria que coletar um par de indivíduos aleatoriamente e estes pertencerem a mesma espécie (Brower & Zar 1984).

Fórmula:

$$D = \sum_{i=1}^N \left(\frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right)$$

Onde: D = índice de Simpson, ni = o número de indivíduos na i-ésima espécie e N = o número total de indivíduos.

4.2.3 Curva do Coletor

São comuns as questões referentes ao tamanho mínimo e à quantidade de unidades amostrais a ser utilizada de modo a representar corretamente a composição de espécies de uma dada comunidade. A curva do coletor é uma representação gráfica que visa minimizar este problema, embora não seja uma unanimidade entre os pesquisadores. Essa consiste em elaborar um gráfico, contendo no eixo “x”, o número de unidades amostrais e no, eixo “y”, o número cumulativo de espécies registradas. A ordenação das unidades amostrais no eixo “x” deve ocorrer da mesma forma em que foi feita a amostragem em campo, de maneira a prevenir possíveis tendências do pesquisador e a revelar características do hábitat. O ponto em que a curva atinge o seu ponto de assíntota (ou seja, uma linha reta que se aproxima indefinidamente da curva, porém sem interceptá-la) pode ser interpretado como o ponto onde grande parte da diversidade da composição local foi inventariada (MÜELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; BROWER & ZAR, 1984; MAGURRAN, 1988; PINTO-COELHO, 2002; CULLEN Jr. et al., 2004).

O fato da curva do coletor fornecer informações do número de espécies por área inventariada, também, proporciona a comparação entre distintos estudos a partir da análise de curvas diferentes (BROWER & ZAR, 1984; CULLEN Jr. et al., 2004).

A 'curva de acumulação de espécies' é uma representação gráfica com grande utilização nas áreas de ecologia, fitossociologia e inventário florestal (SCHILLING &

BATISTA, 2006). A análise consta de figuras relacionando o esforço amostral (número de indivíduos amostrados ou área amostral) cumulativo, eixo X, com o número cumulativo de espécies amostradas, eixo Y (MARTINS & SANTOS, 1999). Kylin (1926 apud BRAUN BLANQUET, 1979) desenvolveu um modelo logarítmico denominado de curva espécie área e recomendou seu uso para determinar a menor superfície necessária para incluir a combinação característica das espécies que definem a associação. Em seu pressuposto, inicialmente o número de espécies aumenta rapidamente; em seguida, os ingressos vão sendo menores, até que, por fim, a curva tenda à estabilização, assumindo uma forma assintótica, ou seja, quase paralela ao eixo X.

Os estudos realizados por Pielou (1977) originaram a curva baseada tanto em número de indivíduos quanto em área, denominada de curva do coletor. Este modelo tem sido geralmente utilizado para verificar o que muitos chamam de área mínima de amostragem.

4.2.4 Curva da média corrente de espécies

A curva da média corrente das espécies é gerada a partir da plotagem dos pontos (x, y), onde x = número de subparcelas levantadas e y = média corrente do número de espécies encontradas em cada grupo de subparcelas subsequentes. No início, com poucas unidades, a média flutua amplamente, e, com o aumento do número de subparcelas, a média tende a estabilidade. A partir da última média, delimita-se uma faixa de 5% (2,5% acima e 2,5% traçados abaixo da mesma). Para inferências sobre a estabilidade da curva, recomenda-se que aproximadamente 10% das subparcelas encontrem-se dentro desta faixa de estabilidade (KERSTEN & GALVÃO, 2011).

4.2.5 Similaridade florística e estrutural

Para a avaliação da similaridade florística e estrutural das três comunidades de espécies arbóreas foi realizada a construção de um dendrograma, por meio da análise de agrupamento. O agrupamento de locais parecidos entre si tem como objetivo simplificar a complexa organização existente em ecossistemas de florestas tropicais e subtropicais. Essa simplificação é necessária para facilitar a interpretação ecológica destes ambientes (HIGUCHI, 2010).

Foi utilizada uma matriz binária (presença e ausência), o índice de Jaccard para o cálculo de uma matriz de dissimilaridade e o método de ligação UPMGA (“Unweighted Pair Group Method with arithmetic”) para a construção do dendrograma. Este índice varia de 0 a 1, sendo que 1 indica locais completamente diferentes entre si, ou seja, sem espécies compartilhadas. O índice de Jaccard foi utilizado pelo fato de se utilizar uma matriz binária. O programa utilizado foi o R version 3.1.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

4.2.6 Programas utilizados

O programa utilizado para calcular os parâmetros fitossociológicos foi o FITOPAC[®] 2.1 (SHEPHERD, 2007) e o Microsoft Office Excel[®] para a elaboração dos gráficos. O programa R version 3.1.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014), para calcular a similaridade .

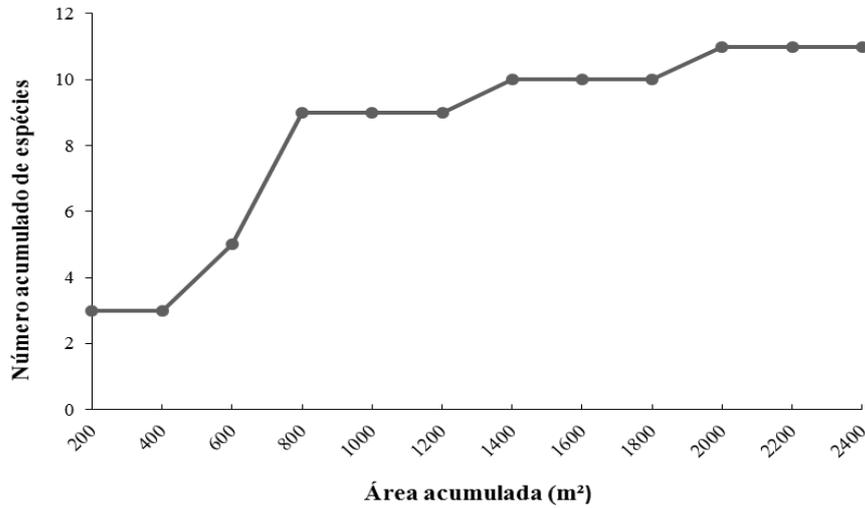
5. RESULTADOS

5.1 PROPRIEDADE PARTICULAR PORTALEGRE-RN

5.1.1 Curva do coletor

A curva do coletor área de estudo 1 (figura 2) apresenta a frequência acumulada das espécies em função da área acumulada em m², com o total de 12 parcelas amostrais instaladas de forma semipermanente e de maneira sistemática seguindo transectors. A curva indica que o número de parcelas lançadas foram satisfatórias, pois a curva do coletor, nos mostrou uma estabilização a partir da 4^a parcela, apesar de ter ocorrido um aumento de novas espécies nas parcelas seguintes, esse acréscimo não interferiu na estabilização da curva.

FIGURA 2: Curva do coletor da área de estudo 1

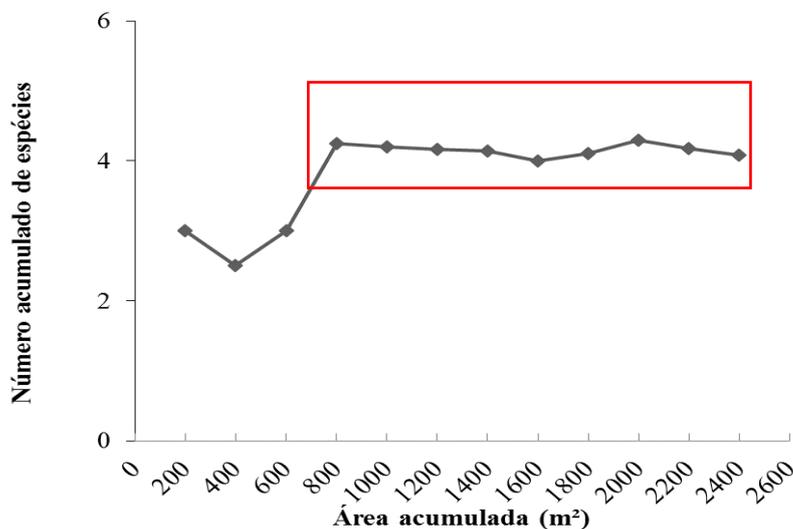


Fonte: Dados da pesquisa.

5.1.2 Média corrente do número de espécies

A média corrente da área de estudo 1 (figura 3) apresenta a frequência acumulada das espécies em função da área acumulada em m², atingindo os resultados de forma satisfatória, a partir da parcela 4 com a área acumulada de 800 m², houve o início da estabilização dessa curva . Assim sendo, a média corrente do número de espécies manteve uma variação de 5% (2,5% acima e abaixo) até a última parcela.

FIGURA 3: Média corrente do número de espécies da área de estudo 1



Fonte: Dados da pesquisa.

Dessa forma, Silva, J.M da ; Melo, E.M de (2013) constataram que o número de parcelas foi o suficiente para estimar a realidade da composição da fitocenose, uma vez que, houve a formação de uma plateau a partir de 900 m², consequência do não ingresso de novas espécies. E de acordo com Kunz, S. H. et al., (2014) a curva de acumulação de espécies observadas para a sua área de estudo (preservada) demonstrou que o esforço em amostragem foi satisfatório.

Portanto, estão de acordo com os resultados obtidos neste trabalho, no qual a estabilização começou a partir dos 800 m², área similar ao que foi citado no trabalho acima.

5.1.3 Riqueza florística

Na área de estudo 1 (Propriedade particular situada no município serrano de Portalegre-RN) foram identificados 162 indivíduos vivos, de porte arbóreo e DAP ≥ 7 cm distribuídos em 06 famílias, 13 indivíduos identificados a nível de gênero e espécie, de acordo com a tabela 1.

TABELA 1: Levantamento de indivíduos arbóreos da área de estudo 1. N° ind. = número de indivíduos; AM = Amazônia; CA = caatinga; CE = cerrado; MA = mata atlântica; PA = pantanal; NA = nativa; END = endêmica

Família	Nome científico	Nome vulgar	N° ind.	Domínio fitogeográfico *	Tipo de Vegetação *	Categoria/origem *
Combretaceae	<i>Thiloa glaucocarpa</i>	Sipaúba	88	AM, CA, CE, MA	Caatinga (stricto sensu), Carrasco, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual	NA
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Inheré	24	AM, CA, CE, MA	Área Antrópica, Cerrado (lato sensu), Savana Amazônica	NA
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Peltogyne angustiflora</i>	Jatobá-roxo	8	MA	Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	END/ NA
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i>	Ameixa do mato	7	AM, CA, CE, MA	Cerrado (lato sensu), Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga, Savana Amazônica	NA
Fabaceae-Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	7	AM, CE, MA	Área Antrópica, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga	NA
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Piptadenia moniliformis</i>	Catanduva	6	AM, CA, CE, MA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Carrasco, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga	NA
Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	6	CA, MA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	END/ NA
Fabaceae-Mimosoideae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	6	AM, CA, CE, MA	Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	NA
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão - bravo	3	AM, CA, CE, MA, PA	Caatinga (stricto sensu), Carrasco, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Restinga	NA
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pacotê	3	AM, CA, CE, MA, PA	Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual, Savana Amazônica	NA
Fabaceae-Papilionoideae	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	Pau mocó	2	AM, CA, CE	Caatinga (stricto sensu), Carrasco, Cerrado (lato sensu)	END/ NA
Fabaceae-mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	1	CA, CE, MA	Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	NA
Fabaceae - Caesalpinioideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	1	AM, CA, CE, PA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual	NA
TOTAL DE ESPÉCIE			162			

Fonte: Dados da pesquisa. * Flora do Brasil 2020 em construção (2016)

Os indivíduos encontrados estão distribuídos em 06 famílias: Combretaceae, Moraceae, Fabaceae, Olacaceae, Euphorbiaceae, Capparaceae. Já a família Fabaceae foram encontradas as seguintes subfamílias: Caesalpinoideae, Mimosoideae e Papilionoideae (figura 4).

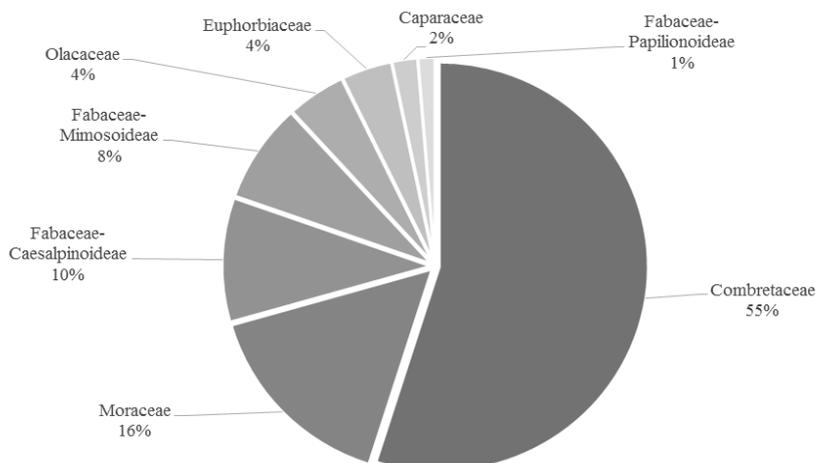
As principais famílias encontradas no levantamento florístico foram: (55%) Combretaceae, (19%) Fabaceae (10% para Caesalpinoideae; 8% para Mimosoideae e 1% para Papilionoideae) e (16%) Moraceae, sendo estas as que apresentaram maior número de indivíduos amostrados nas parcelas.

A família Combretaceae possui seu domínio fitogeográfico nos biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal. Foi confirmada sua ocorrência nas seguintes regiões brasileiras: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo); Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (MARQUETE e LOIOLA, 2016)

A família Fabaceae possui seu domínio fitogeográfico nos biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Sua ocorrência já foi confirmada nas seguintes regiões brasileiras: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo); Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (LIMA et al., 2016)

E a família Moraceae possui seu domínio fitogeográfico nos biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Sua ocorrência já foi confirmada em: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo); Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina). (ROMANIUC NETO et al., 2016).

FIGURA 4: Representação em porcentagem das famílias identificadas na área de estudo 1



Fonte: Dados da pesquisa.

5.1.4 Estrutura fitossociológica

De acordo com Marangon et al. (2007), a variação nos valores dos índices de diversidade pode estar relacionada, principalmente, às diferenças nos estádios de sucessão somadas às discrepâncias das metodologias de amostragem, níveis de inclusão, esforço taxonômico além, obviamente, das dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades.

O índice de Simpson foi o primeiro a ser usado em estudos ecológicos e mostra a ‘concentração’ de dominância, uma vez que quanto maior o valor, maior a dominância por uma ou poucas espécies (MATOS et al., 1999).

O índice de diversidade Shannon-Wiener (H') obtido foi de 1,665. Já, o de índice Simpson e Equabilidade foram de 0,324 e 0,649, respectivamente.

Andrade et al. (2005) realizou um estudo em duas áreas no Cariri Paraibano e obteve os seguintes índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'): 1,51 e 1,43 nats/ind. De acordo com Pielou (1975) e Martins (1991), esses valores podem variar de 1,5 a 3,5.

O índice obtido neste estudo foi superior ao encontrado por Andrade et al. (2005), mesmo assim, apesar de ter sido maior, esse valor foi bem próximo; ficando entre a escala de valores sugerida por Pielou (1975) e Martins (1991).

Baldin (2011) obteve índices de diversidade de Shannon variados em grupos florísticos obtidos no fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso, Brasil tais como: 2,27; 1,69; 2,43; 3,40; 2,40. Assim, o 2º ponto foi semelhante ao obtido nesse estudo.

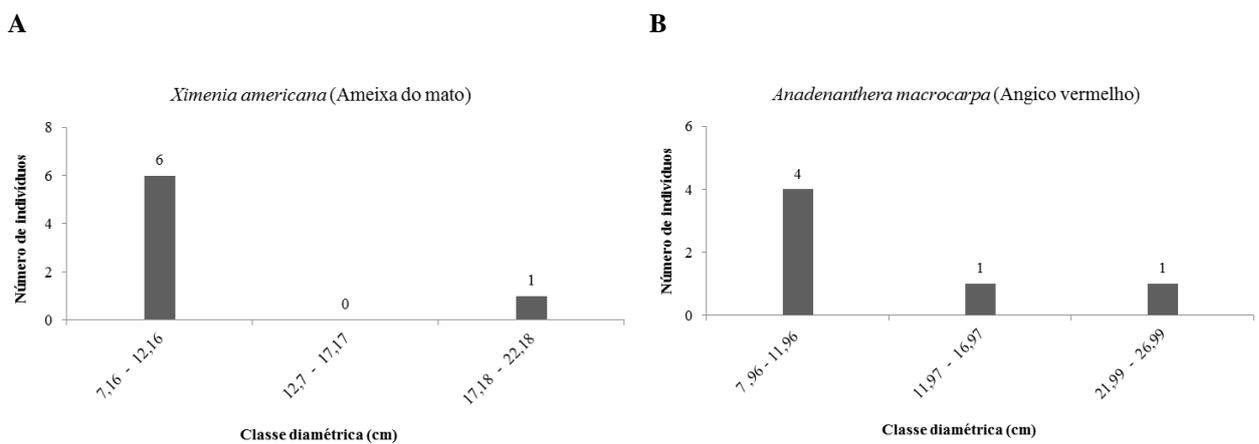
Portanto, vale salientar que quanto mais alto for esse valor de diversidade Shannon-Wiener (H'), maior será a diversidade dos indivíduos da área .

5.1.5 Classe diamétrica

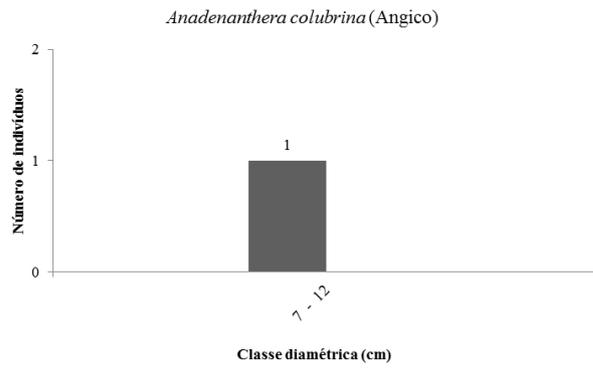
A classe diamétrica (figura 5) apresenta todos os indivíduos identificados na área de estudo 1 (Propriedade particular, Portalegre/RN). Para cada espécie foi elaborado um gráfico referente a sua classe diamétrica com amplitude de 5,0 cm, parâmetro utilizado na maioria dos trabalhos realizados no Brasil em florestas inequiâneas, ou seja, florestas naturais (SOARES et al., 1968)

Assim, o diâmetro mínimo, médio e máximo de todas as espécies foram: 7,0; 11,62 e 41,0 cm, respectivamente. Os indivíduos que apresentaram menor DAP, isto é, 7 cm foram: maniçoba, sipaúba e angico. Os indivíduos com DAP médio foram: maniçoba, sipaúba, inheré, ameixa do mato e pau mocó. E os indivíduos com DAP máximo foi da Catanduva.

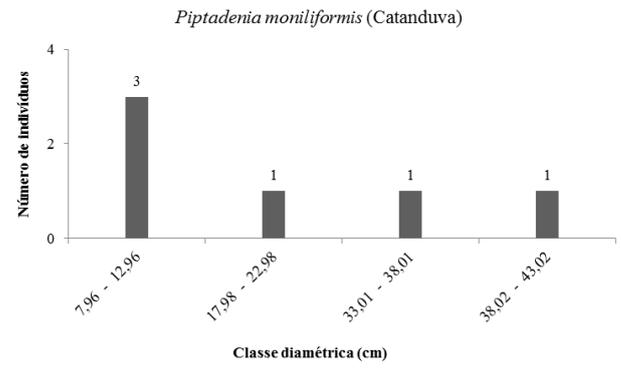
FIGURA 5: Classe diamétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 1



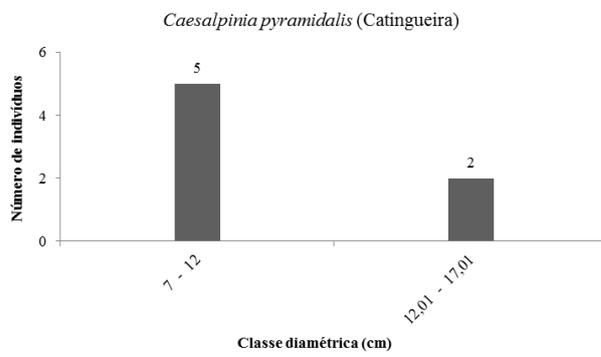
C



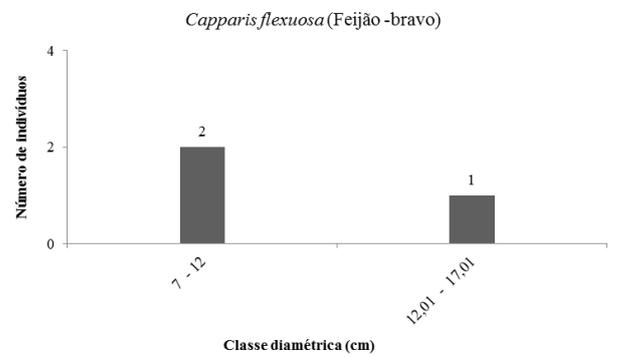
D



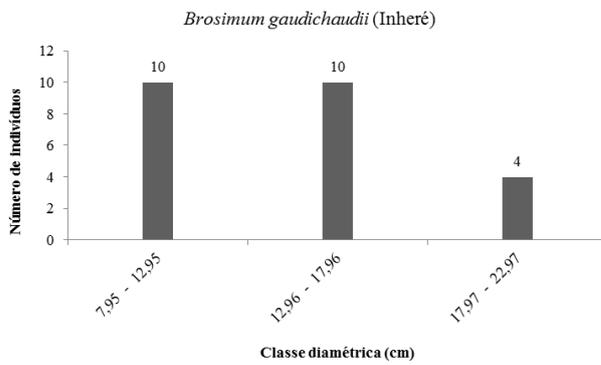
E



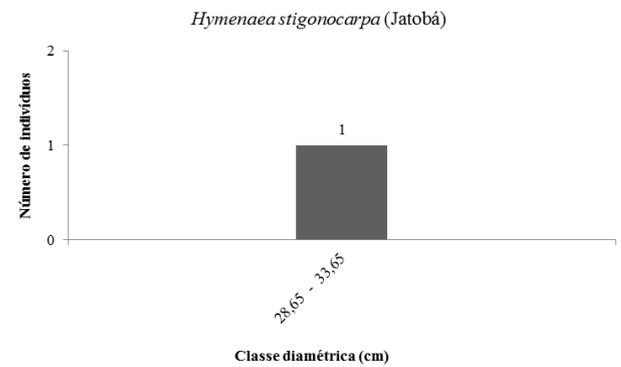
F



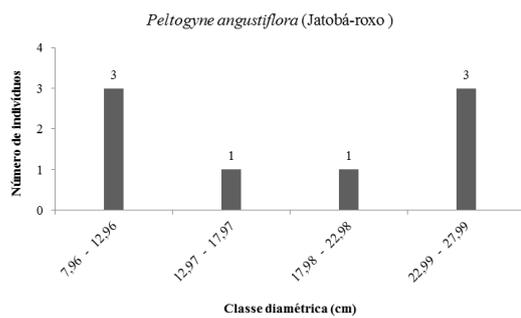
G



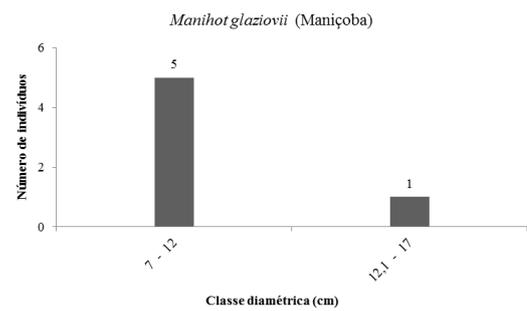
H



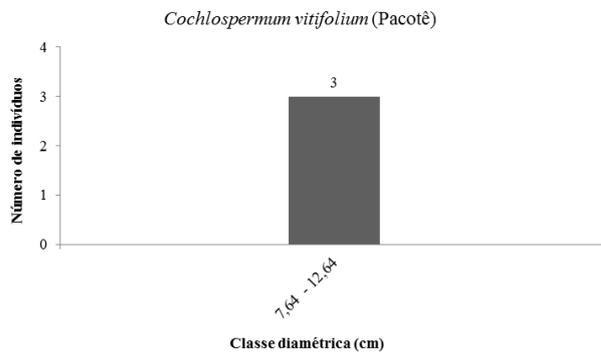
I



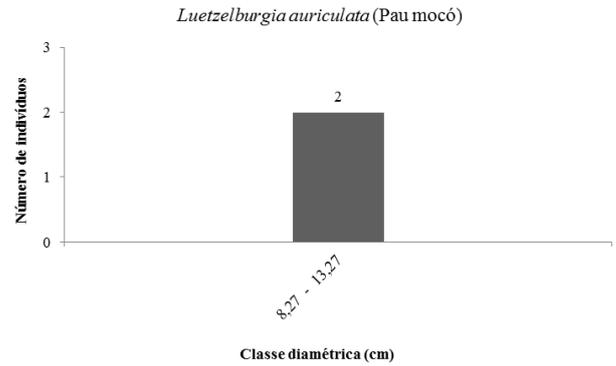
J



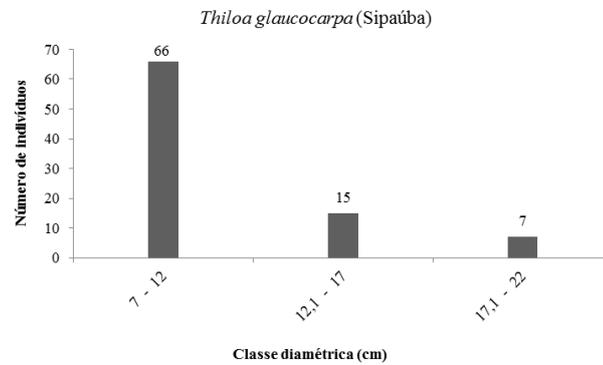
L



M



N



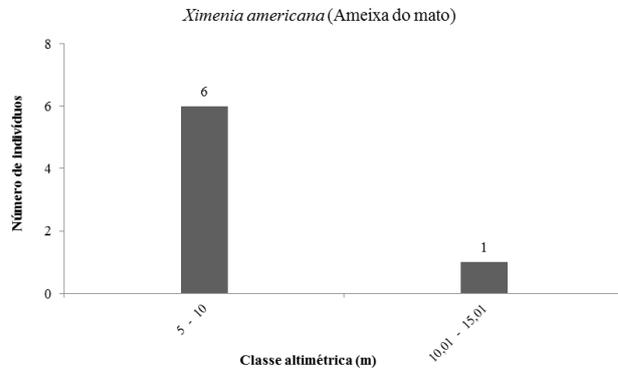
Fonte: Dados da pesquisa.

5.1.6 Classe altimétrica

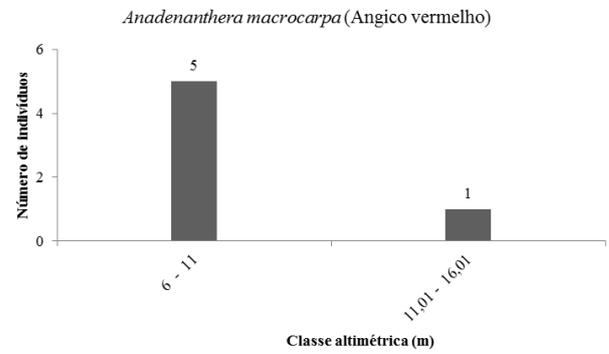
A classe altimétrica (figura 6) nos mostra todos os indivíduos identificados na área de estudo 1 (Propriedade particular, Portalegre). Assim, a altura mínima, média e máximo de todas as espécies foram: 3,5; 8,97 e 20,0m, respectivamente. Os indivíduos que apresentaram menor altura foram: angico e sipaúba; altura média: sipaúba, inheré, jatobá roxo, ameixa do mato, feijão bravo e catingueira. Já os indivíduos com altura máxima foram do jatobá roxo.

FIGURA 6: Classe altimétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 1

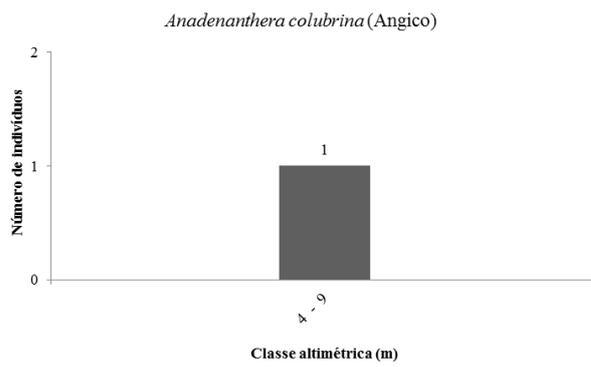
A



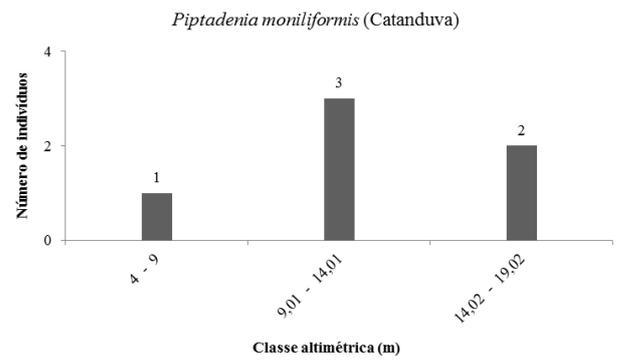
B



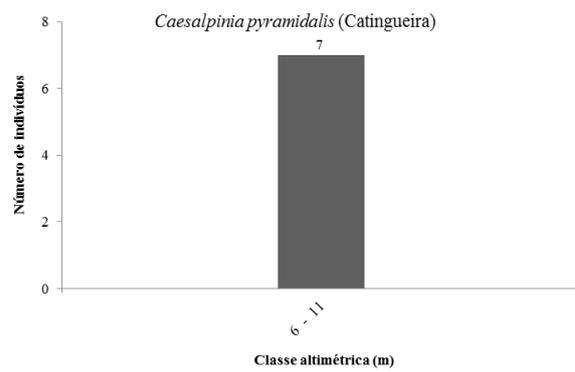
C



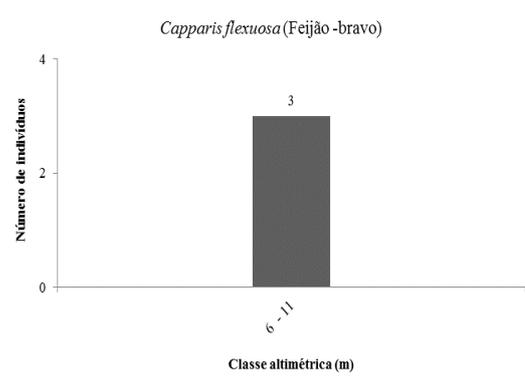
D



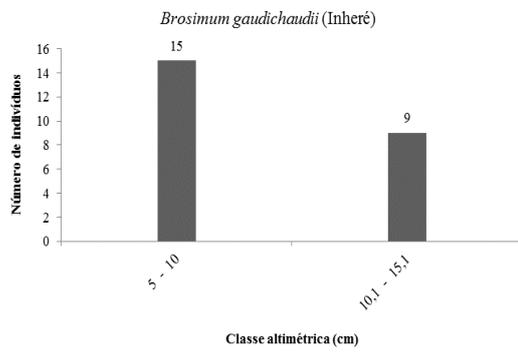
E



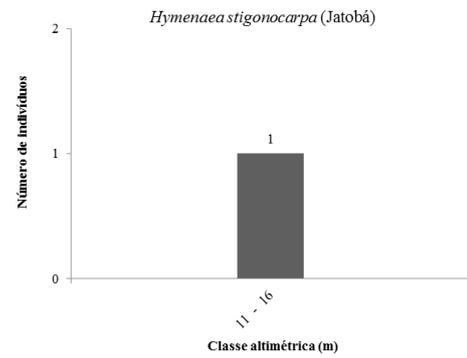
F



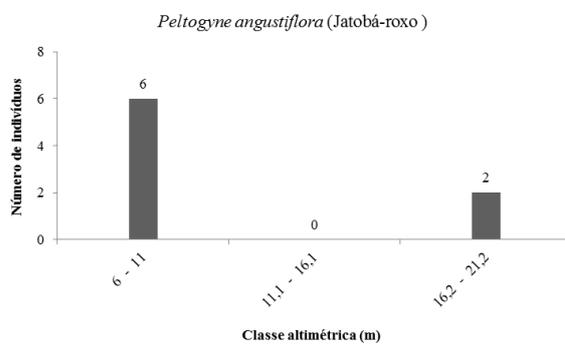
G



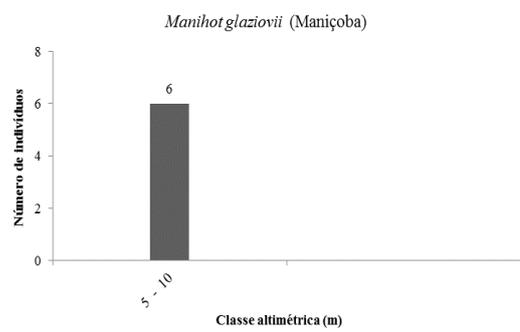
H



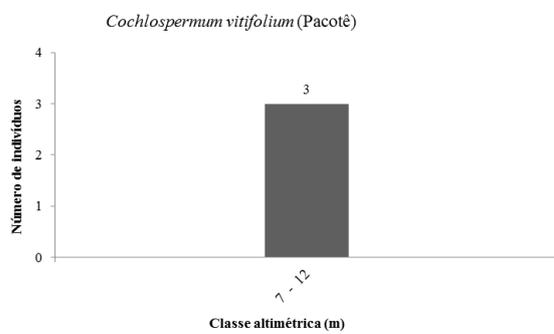
I



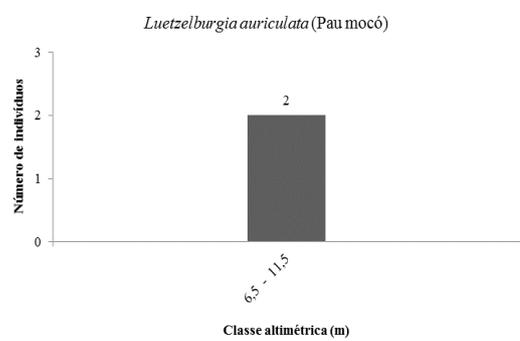
J



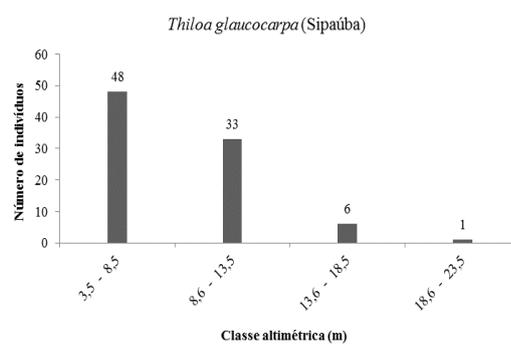
L



M



N



Fonte: Próprio autor.

5.1.7 Estrutura horizontal

A tabela 2 nos mostra os principais parâmetros fitossociológicos calculado para cada espécie, dentre ele: densidade, frequência, dominância tanto absoluta como relativa e também os índices de cobertura e de importância.

As espécies que obtiveram maior densidade, frequência e dominância absoluta e relativa foram: *Thiloa glaucocarpa* (Mart.) Eichler (Sipaúba) e *Brosimum gaudichaudii* Trecul. (Inheré). 366,7 e 100 (DA); 54,32 e 14, 81 (DR); 100 e 75 (FA); 24,49 e 18,37 (FR); 33,29 e 16,11(DoA); 38,59 e 18,68 (DoR), respectivamente.

A espécie que obteve maior índice de valor de importância (IVI) foi a *Thiloa glaucocarpa* (Mart.) Eichler (Sipaúba) com 117,40, ocorrendo nas 12 parcelas estudadas. Já, a *Brosimum gaudichaudii* Trecul. (Inheré) obteve IVI (51,86), ocorrendo em todas as parcelas exceto 5, 7 e 8. As mesmas espécies obtiveram também maior índice valor de cobertura (IVC) com 92,91 e 33,50, respectivamente.

Portanto, as espécies com IVI alto são indivíduos que possuem diâmetro superior, como por exemplo, a sipaúba e o inheré. Já as espécies com IVI baixo, são aquelas com poucos indivíduos, que possuem diâmetros inferiores e não se encontram distribuídos em toda a área estudada, sendo representado pelo pau mocó e o angico.

TABELA 2: Principais parâmetros fitossociológicos para espécies da área estudo 1 Sendo: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR= dominância relativa; IVC = índice valor de cobertura (%) e IVI = índice valor de importância (%).

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Thiloa glaucocarpa</i> (Sipaúba)	366,7	54,32	100,00	24,49	33,29	38,59	92,91	117,40
<i>Brosimum gaudichaudii</i> (Inheré)	100,0	14,81	75,00	18,37	16,11	18,68	33,50	51,86
<i>Piptadenia moniliformis</i> (Catanduva)	25,0	3,70	33,33	8,16	11,97	13,88	17,59	25,75
<i>Peltogyne angustiflora</i> (Jatobá-roxo)	33,3	4,94	33,33	8,16	8,94	10,36	15,30	23,46
<i>Ximenesia intermedia</i> (Ameixa do mato)	29,2	4,32	58,33	14,29	2,61	3,02	7,34	21,63
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Angico vermelho)	25,0	3,70	33,33	8,16	3,54	4,10	7,80	15,97
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> (Catingueira)	29,2	4,32	8,33	2,04	2,76	3,20	7,52	9,56
<i>Capparis flexuosa</i> (Feijão-bravo)	12,5	1,85	25,00	6,12	1,09	1,26	3,11	9,23
<i>Manihot glaziovii</i> (Maniçoba)	25,0	3,70	8,33	2,04	1,62	1,87	5,58	7,62
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (Jatobá)	4,2	0,62	8,33	2,04	2,65	3,07	3,69	5,73
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Pacotê)	12,5	1,85	8,33	2,04	0,86	1,00	2,85	4,89
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Pau mocó)	8,3	1,23	8,33	2,04	0,67	0,77	2,01	4,05
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Angico)	4,2	0,62	8,33	2,04	0,16	0,18	0,80	2,84
TOTAL	—	100	—	100	—	100	200	300

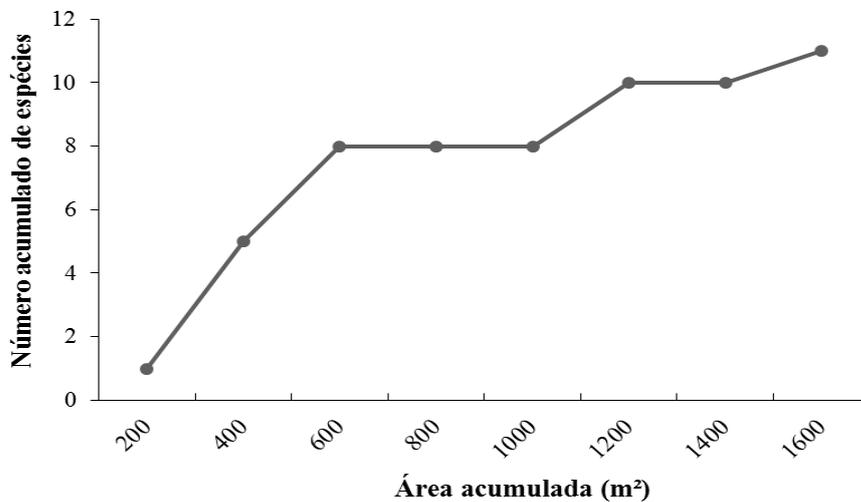
Fonte: Dados da pesquisa.

5.2 PROPRIEDADE PARTICULAR MARTINS-RN

5.2.1 Curva do coletor

A curva do coletor da área de estudo 2 (figura 7) apresenta a frequência acumulada de espécies, em função da área acumulada em m², com o total de 08 parcelas amostrais instaladas nas mesmas condições das outras parcelas.

FIGURA 7: Curva do Coletor da área de estudo 2



Fonte: Dados da pesquisa.

Silva et al., (2012) observaram no seu trabalho que, a partir do ponto 19, a curva apresentava pouco acréscimo de novas espécies, o que poderia ter sido considerado o ponto mais importante de inflexão da curva. Contudo, a amostragem foi conduzida até o trigésimo ponto para confirmar a suficiência da amostragem e, dessa forma, obter dados representativos a respeito da caracterização da vegetação amostrada.

Guedes et al., (2012) na sua curva do coletor, a partir da sétima parcela amostrada começou a haver uma redução no número de novas espécies encontradas, momento no qual 95,2% das espécies amostradas já haviam sido registradas. Após a oitava parcela há uma estabilização no número de espécies acumuladas, ou seja, não houve ingresso de novas espécies. Tal fato indica como satisfatória a amostragem realizada para os setores avaliados,

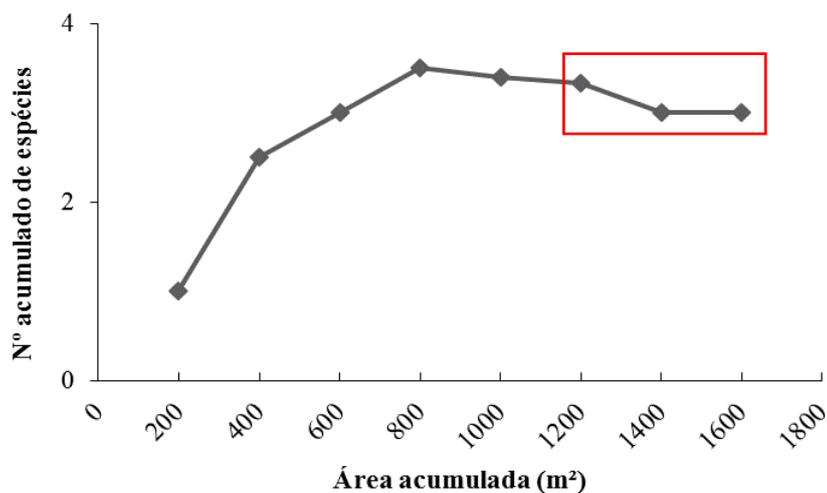
ou seja, atingiu-se o número mínimo de parcelas a ser utilizado para caracterizar a composição florística.

Pode-se observar com os trabalhos acima citados, pode-se observar situação semelhante com o deste trabalho, constatando acréscimo mínimo de novas espécies e, mesmo assim, obteve dados satisfatórios para a curva do coletor.

5.2.2 Média corrente do número de espécies

A média corrente (figura 8) apresenta a frequência acumulada de espécies, em função da área acumulada em m², atingindo os resultados de forma satisfatória, a partir da parcela 3 com área acumulada de 600 m². Dessa forma, a média acumulada de espécies manteve uma variação de 5% (2,5% acima e abaixo) até a última parcela.

FIGURA 8: Média corrente do número de espécies da área de estudo 2



Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.3 Riqueza florística

Na área de estudo 2 (Propriedade particular situado no município serrano de Martins-RN) foram identificados 99 indivíduos vivos, de porte arbóreo e DAP ≥ 7 cm distribuídos em 06 famílias, 09 espécies, dentre eles 06 identificados a nível de gênero e espécie, 01 a nível de família e 02 não identificados tabela 3.

TABELA 3: Levantamento de indivíduos arbóreos da área de estudo 2. N° ind. = número de indivíduos; AM = Amazônia; CA = caatinga, CE = cerrado; MA = mata atlântica; PA = pantanal; NA = nativa; END = endêmica.

Família	Nome científico	Nome vulgar	N° de Ind.	Domínio fitogeográfico*	Tipo de Vegetação*	Categoria/origem*
Fabaceae - Caesalpinioideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	29	AM, CA, CE, PA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual	NA
Fabaceae - Papilionoideae	<i>Dioclea grandiflora</i>	Mucunã	17	CA	Caatinga (stricto sensu), Carrasco	END/NA
Indeterminada 1	Sp 1	Sp 1	17	—	—	—
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pacotê	13	AM, CA, CE, MA, PA	Caatinga (stricto sensu), Campo Limpo, Campo Rupestre, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Decidual, Savana Amazônica	NA
Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	10	CA, MA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	END/NA
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Acacia glomerosa</i>	Espinheiro	8	AM, CA, CE, MA, PA	Campinarana, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	NA
Indeterminada 2	Sp 2	Sp 2	2	—	—	—
Myrtaceae	Sp 3	Sp 3	2	AM, CA, CE, MA, PP, PA	—	NA
Fabaceae - mimosoideae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	1	CA, CE, MA	Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	NA
TOTAL DE ESPÉCIES			99			

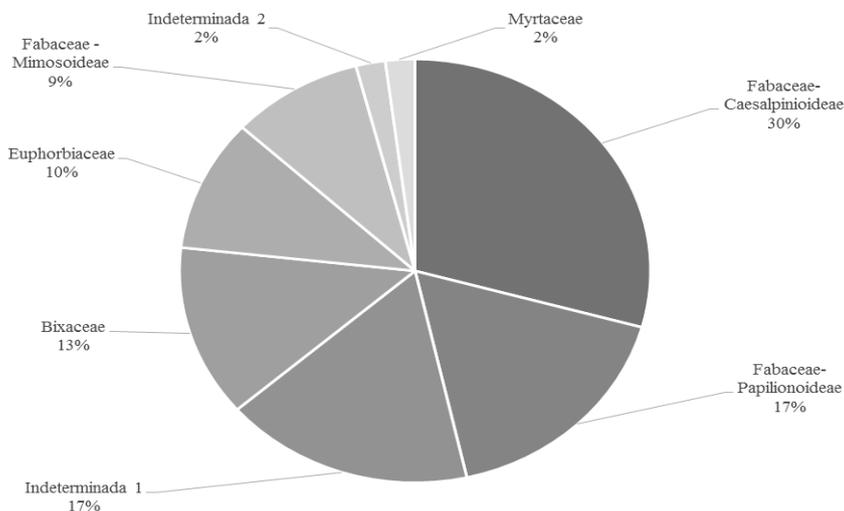
Fonte: Dados da pesquisa. * Flora do Brasil 2020 em construção (2016).

Os indivíduos encontrados estão distribuídos em 06 famílias: Fabaceae, Indeterminada 1, Bixaceae, Euphorbiaceae, Indeterminada 2, Myrtaceae. Já, na família Fabaceae foram encontradas as seguintes subfamílias: Caesalpinioideae, Papilionoideae e Mimosoideae.

As principais famílias encontradas no levantamento florístico foram: (56%) Fabaceae (30% para Caesalpinioideae; 17% para Papilionoideae e 9% para Mimosoideae) e (17%) Indeterminada 1, sendo as de maior número de indivíduos amostrados nas parcelas (figura 9).

A família Fabaceae possui seu domínio fitogeográfico nos biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Sua ocorrência já foi confirmada nas seguintes regiões brasileiras: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo); Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (LIMA et al.,2016).

FIGURA 9: Representação em porcentagem das famílias identificadas na área de estudo 2



Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.4 Estrutura florística

A diversidade florística e a abundância relativa das espécies foram analisadas por meio dos seguintes índices: diversidade de Shannon-Wiener (H') (MAGURRAN, 1988), dominância de Simpson (C) e equitabilidade de Pielou (J) (BROWER; ZAR, 1984).

O índice de diversidade Shannon-Wiener (H') obtido foi de 1,870, já o de índice Simpson e Equitabilidade foram de 0,171 e 0,851, respectivamente.

Índice semelhante foi encontrado em uma das áreas estudadas por Fabricante et al., (2012) que obteve os seguintes valores: (área I: $H' = 1,886$; área II: $H' = 2,688$) demonstraram que a diversidade da área II é maior, porém, a sua equitatividade foi menor (área I: $J = 0,572$; área II: $J = 0,734$).

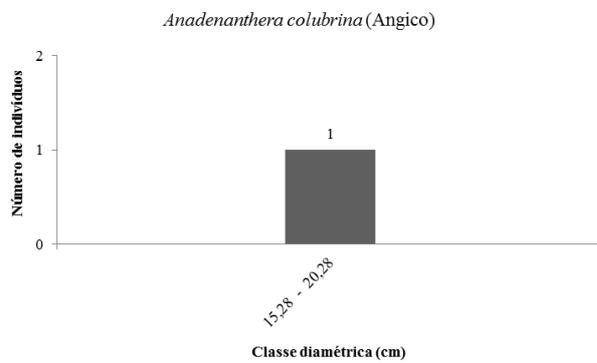
5.2.5 Classe diamétrica

A classe diamétrica (figura 10) nos mostra a classe diamétrica de todos os indivíduos identificados na área de estudo 2 (Propriedade particular, Martins). Para cada espécie foi elaborado um gráfico referente a sua classe diamétrica com amplitude de classe de 5,0 cm, parâmetro utilizado na maioria dos trabalhos realizados no Brasil em florestas inequiâneas, ou seja, florestas naturais (SOARES et al., 1968).

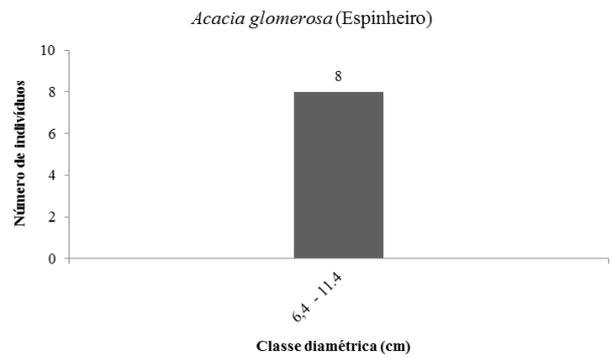
Assim, o diâmetro mínimo, médio e máximo de todas as espécies foram: 7,0; 13,68 e 92,23cm, respectivamente. Os indivíduos que apresentaram menor DAP, isto é, 7 cm, foram: espinheiro, maniçoba, mucunã, jatobá, pacote e sp1. Os indivíduos com DAP médio foram: mucunã, maniçoba, pacote e sp1. Os indivíduos com DAP máximo foram do jatobá.

FIGURA 10: Classe diamétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 2

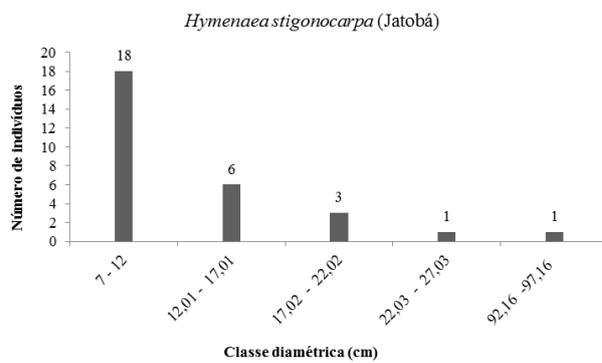
A



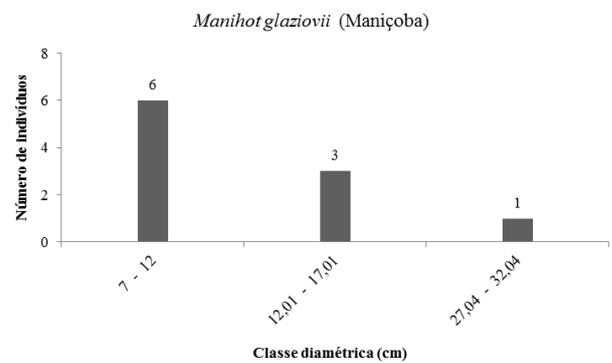
B



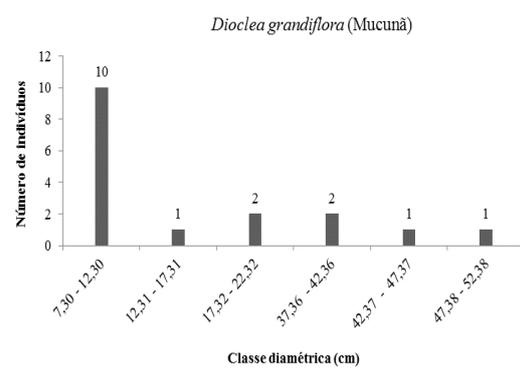
C



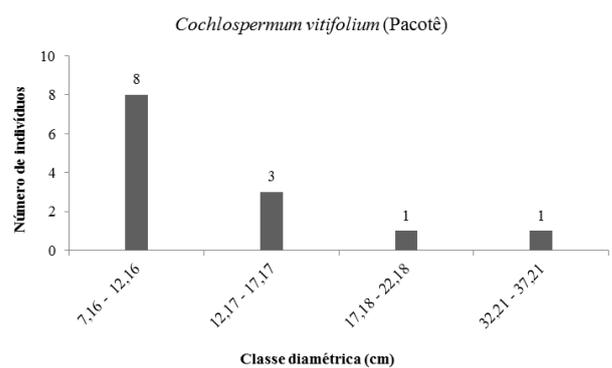
D



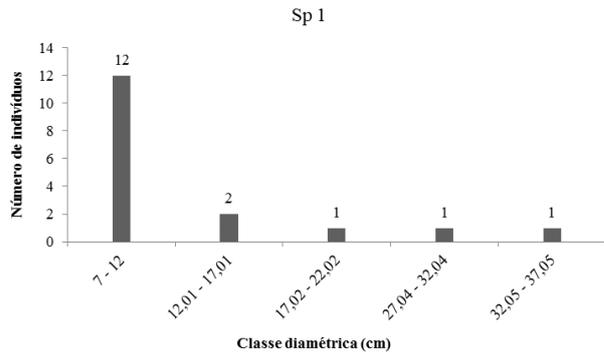
E



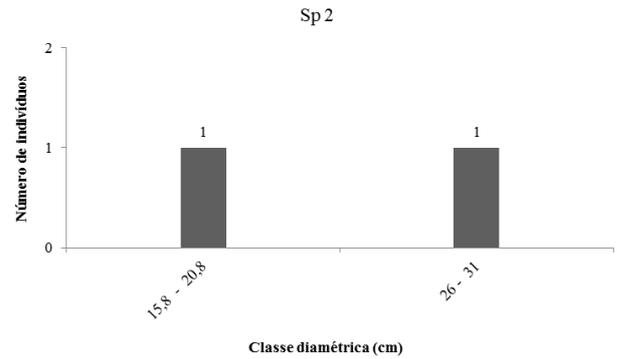
F



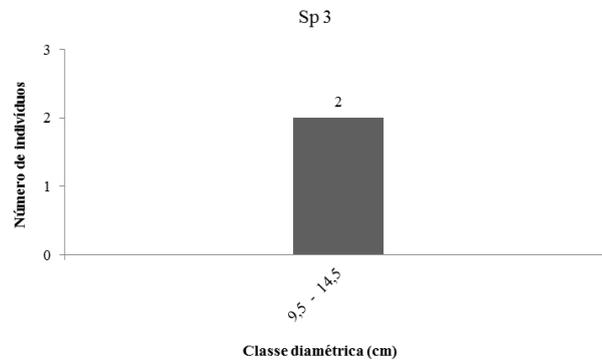
G



H



I



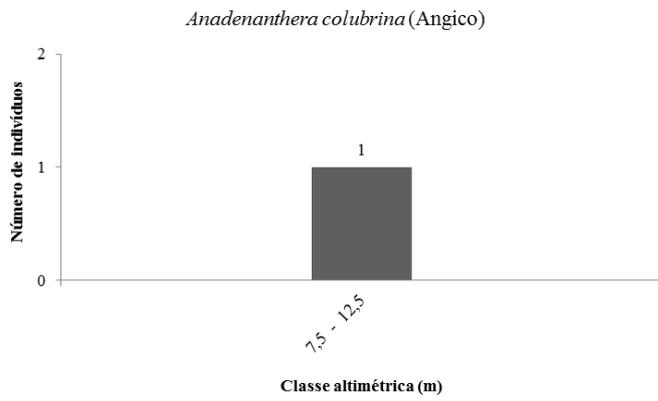
Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.6 Classe altimétrica

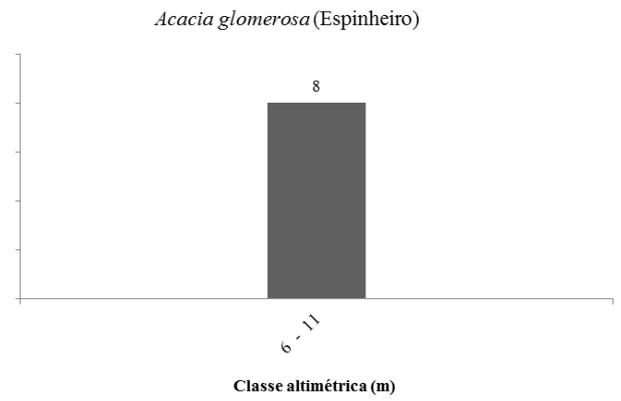
A classe diamétrica (figura 11) apresenta todos os indivíduos identificados na área de estudo 2 (Propriedade particular, Martins). Assim, a altura mínima, média e máxima de todas as espécies foram: 4,0; 10,41 e 24,00 m, respectivamente. Os indivíduos que apresentaram menor altura, isto é, 4 m, foram da espécie indeterminada sp1. Os indivíduos com altura média foram: mucunã, maniçoba, jatobá e sp1. Os indivíduos com altura máxima foram da espécie indeterminada sp1. Concluindo assim, que o indivíduo sp1 esteve presente nos três valores (mínimo, médio e máximo) de altura calculado.

FIGURA 11: Classe altimétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 2

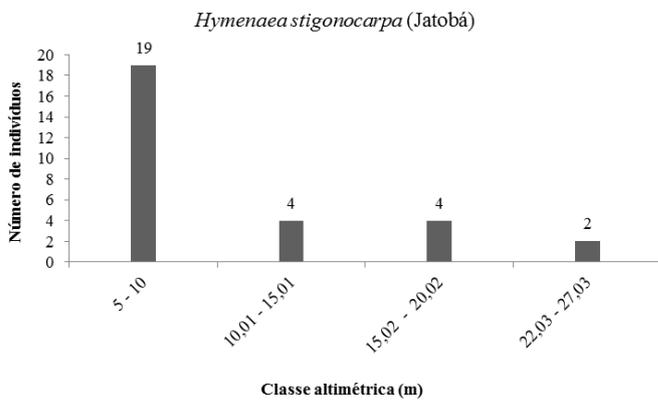
A



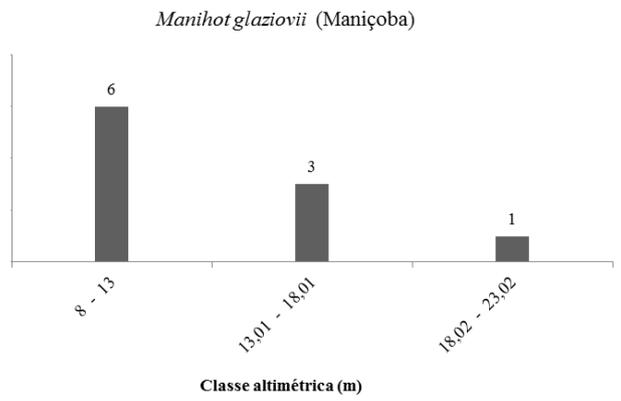
B



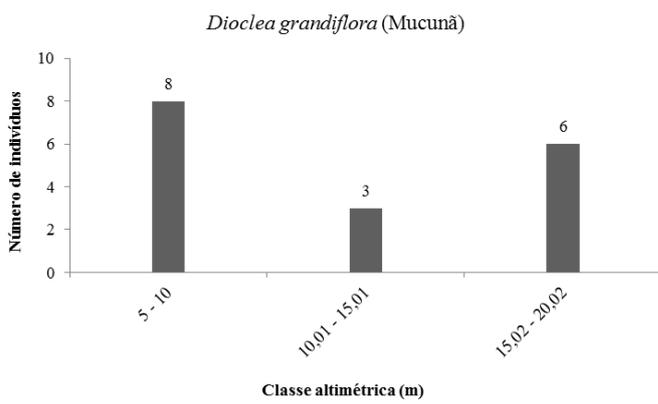
C



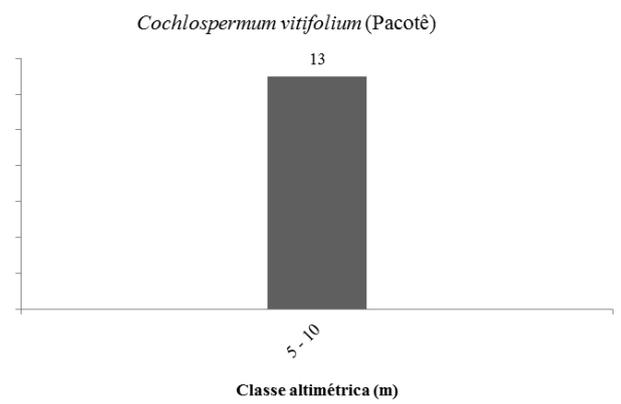
D



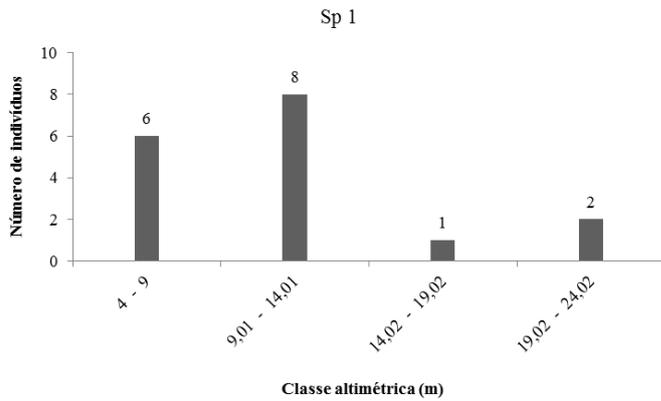
E



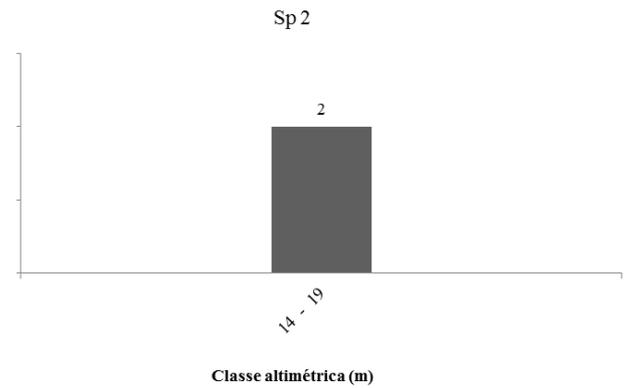
F



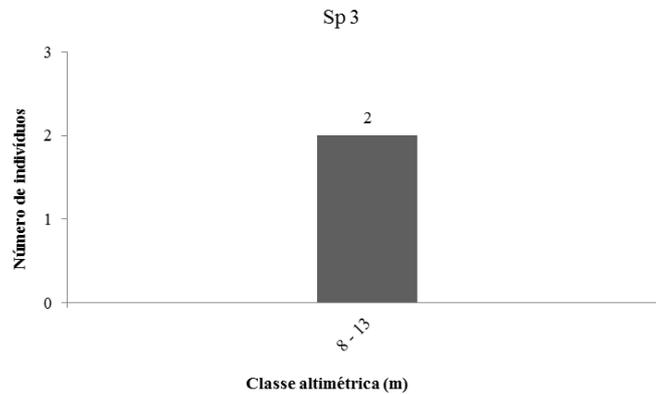
G



H



I



Fonte: Dados da pesquisa.

5.2.7 Estrutura horizontal

A tabela 4 mostra os principais parâmetros fitossociológicos calculados para cada espécie, a saber: densidade, frequência, dominância tanto absoluta como relativa e também os índices de cobertura e de importância.

As espécies que obtiveram maior densidade, frequência e dominância absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá) e *Dioclea grandiflora* Mart. ex (Benth.) (Mucunã). Com os seguintes valores: 181,3 e 106,3 (DA) ; 29,29 e 17,17 (DR); 75 e 50 (FA); 25 e 16,67 (FR); 62,20 e 44,07 (DoA); 41,65 e 29,51 (DoR) respectivamente. A densidade absoluta e relativa do Jatobá e sp1 foram iguais.

A espécie que obteve maior índice valor de importância (IVI) foi a *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá) com 95,94, ocorrendo em todas as parcelas estudadas, exceto 1 e 7. Já, a *Dioclea grandiflora* Mart. ex (Benth.) (Mucunã) obteve IVI (63,35), ocorrendo apenas nas parcelas 2, 3, 4 e 5. As mesmas espécies obtiveram também maior índice valor de cobertura (IVC) com 70,94 e 46,68, respectivamente.

Portanto, as espécies com IVI alto são indivíduos que possuem diâmetro superior, como por exemplo, jatobá e mucunã. Já as espécies com IVI baixo, são aquelas com poucos indivíduos, possuem diâmetros inferiores e não se encontram distribuídos em toda a área estudada, sendo representado pelo Angico.

TABELA 4: Principais parâmetros fitossociológicos para espécies da área estudo 2. Sendo: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR= dominância relativa; IVC = índice valor de cobertura (%) e IVI = índice valor de importância (%).

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> (Jatobá)	181,3	29,29	75,00	25,00	62,20	41,65	70,94	95,94
<i>Dioclea grandiflora</i> (Mucunã)	106,3	17,17	50,00	16,67	44,07	29,51	46,68	63,35
Sp 1	106,3	17,17	37,50	12,50	18,33	12,27	29,45	41,95
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Pacotê)	81,3	13,13	37,50	12,50	7,79	5,22	18,35	30,85
<i>Manihot glaziovii</i> (Maniçoba)	62,5	10,10	37,50	12,50	8,08	5,41	15,51	28,01
<i>Acacia glomerosa</i> (Espinheiro)	50,0	8,08	12,50	4,17	2,18	1,46	9,54	13,71
Sp 3	12,5	2,02	25,00	8,33	0,91	0,61	2,63	10,96
Sp 2	12,5	2,02	12,50	4,17	4,66	3,12	5,14	9,31
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Angico)	6,3	1,01	12,50	4,17	1,13	0,76	1,77	5,93
TOTAL	—	100	—	100	—	100	200	300

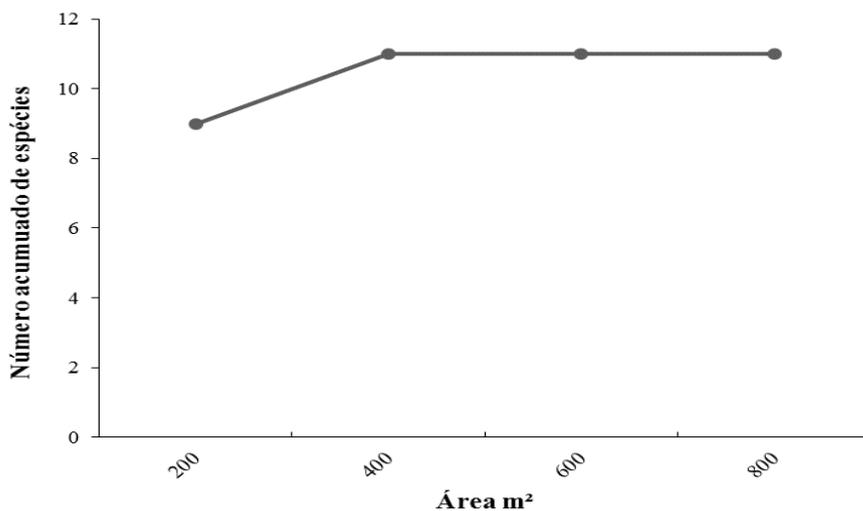
Fonte: Dados da pesquisa.

5.3 MATA DA BICA PORTALEGRE-RN

5.3.1 Curva do coletor

A curva do coletor (figura 12) apresenta a frequência acumulada de espécies em função da área acumulada em m², com o total de 4 parcelas amostrais instaladas de forma semipermanente e de maneira sistemática seguindo transectors, seguindo o mesmo padrão das outras parcelas.

FIGURA 12: Curva do coletor da área de estudo 3



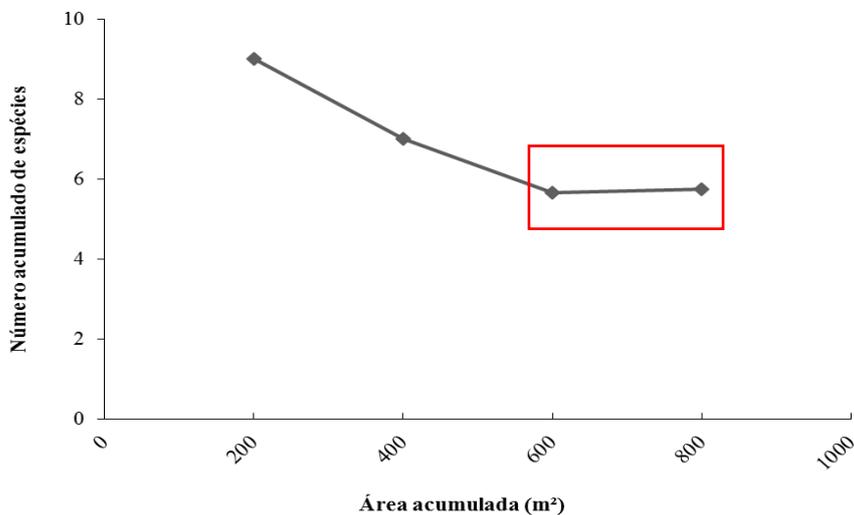
Fonte: Dados da pesquisa.

A curva do coletor, a partir da segunda parcela amostrada, mostrou uma estabilização no número de novas espécies encontradas, momento no qual a totalidade das espécies amostradas já haviam sido registradas, isto é, não houve ingresso de novas espécies. Portanto, indica como satisfatória a amostragem realizada com a finalidade de caracterizar a composição florística da área estudada.

5.3.2 Média corrente do número de espécies

A média corrente da área de estudo 3 (figura 13) nos mostra a frequência acumulada de espécies em função da área acumulada em m², atingindo os resultados de forma satisfatória, a partir da parcela 7, com área acumulada de 1.400 m². Dessa forma, a média acumulada de espécies manteve uma variação de 5% (2,5% acima e abaixo) até a última parcela.

FIGURA 13: Média corrente do número de espécies da área de estudo 3



Fonte: Dados da pesquisa.

5.3.3 Riqueza florística

Na área de estudo 3 (Mata da Bica Portalegre-RN) foram identificados 71 indivíduos vivos, de porte arbóreo e DAP ≥ 7 cm distribuídos em 09 famílias, 11 espécies, sendo 02 identificados a nível de gênero, 7 a nível de espécie e 02 identificado apenas por nome vulgar; também foi identificado o domínio geográfico, tipo de vegetação categoria e origem de cada espécie (Tabela 5).

TABELA 5: Levantamento de indivíduos arbóreos da área de estudo 3 . Nº ind. = número de indivíduos; AM = Amazônia; CA = caatinga, CE = cerrado; MA = mata atlântica; PA = pantanal; NA = nativa; END = endêmica.

Família	Nome científico	Nome vulgar	Nº de Indivíduos	Domínio fitogeográfico *	Tipo de Vegetação *	Categoria/origem *
Fabaceae - Caesalpinioideae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Jatobá	29	AM, CA, CE, PA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual	NA
Laminaceae	<i>Vitex polygama</i>	Mª Preta	11	AM, CA, CE, MA	Carrasco, Cerrado (lato sensu), Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga	END/ NA
Fabaceae - Caesalpinioideae	<i>Inga laurina</i>	Ingazeira	9	AM, CA, CE, MA	Campo Rupestre, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga	NA
Anacardiaceae	<i>Spondias</i> sp.	Cajazeira	4	AM, CA, CE, MA	—	NA
Indeterminada 4	Sp 4	Canela	4	—	—	—
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Icarapé	5	CE, MA	Floresta Ciliar ou Galeria, Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	NA
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	3	CA	Caatinga (stricto sensu)	END/ NA
Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.	Azeitona	2	AM, CA, CE, MA, PP, PA	—	NA
Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	2	CA, MA	Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial)	END/ NA
Indeterminada 5	Sp 5 (Cipó)	Cipó	1	—	—	—
Moraceae	<i>Ficus doliaria</i>	Gameleira	1	AM, CA, CE, MA, PP, PA	—	NA
TOTAL DE ESPÉCIES			71			

Fonte: Dados da pesquisa. * Flora do Brasil 2020 em construção (2016).

Os indivíduos encontrados estão distribuídos em nove famílias: Fabaceae, Laminaceae, Anacardiaceae, Indeterminada 4, Rhamnaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Moraceae e Indeterminada 5. Já, na família Fabaceae foram encontradas as seguintes subfamílias: Caesalpinioideae e Mimosoideae.

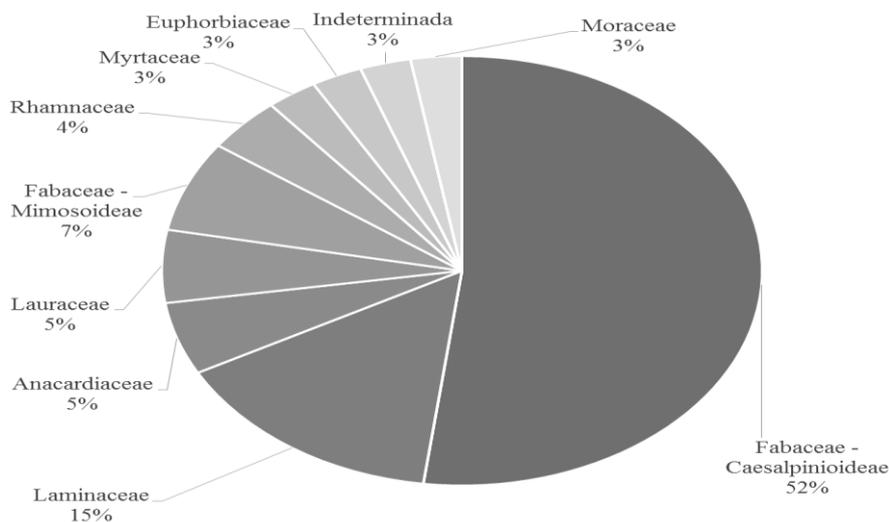
As principais famílias encontradas no levantamento florístico, ou seja, com maior índice de riqueza foram: (59%) Fabaceae (52% para Caesalpinioideae e 7% para Mimosoideae); (15%) Laminaceae, sendo estas famílias as de maior número de indivíduos amostrados nas parcelas.

A família Fabaceae possui seu domínio fitogeográfico nos biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Sua ocorrência já foi confirmada nas seguintes regiões brasileiras: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo); Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (LIMA et al.,2016)

A família Laminaceae possui seu domínio fitogeográfico nos biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. Já foi confirmada sua ocorrência nas regiões: Norte (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo); Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (HARLEY et al.,2004).

A figura 14 mostra em porcentagem todas as famílias encontradas na área de estudo 3, referente a Mata da Bica localizada no município serrano de Portalegre-RN.

FIGURA 14: Porcentagem das famílias encontradas na área de estudo 3



Fonte: Dados da pesquisa.

5.3.4 Estrutura fitossociológica

O índice de diversidade Shannon-Wiener (H') obtido foi de 1,910, já, o de índice Simpson e Equabilidade foram de 0,207 e 0,797 respectivamente.

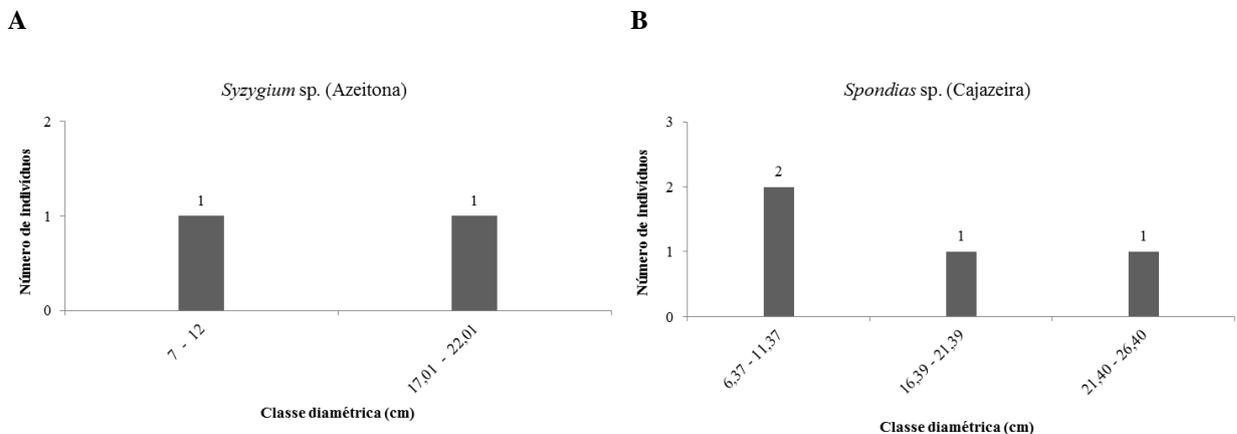
O índice de diversidade obtido neste trabalho foi semelhante ao de Longhi et al. (2008), diferindo apenas na inclusão mínima de DAP. Assim, esses autores caracterizaram fitossociologicamente um estrato arbóreo em um remanescente de floresta estacional semidecidual, em Montenegro, RS, obteve $H' = 1,99 \text{ nats.ind}^{-1}$, incluindo indivíduos com $\text{DAP} \geq 4,77 \text{ cm}$.

5.3.5 Classe diamétrica

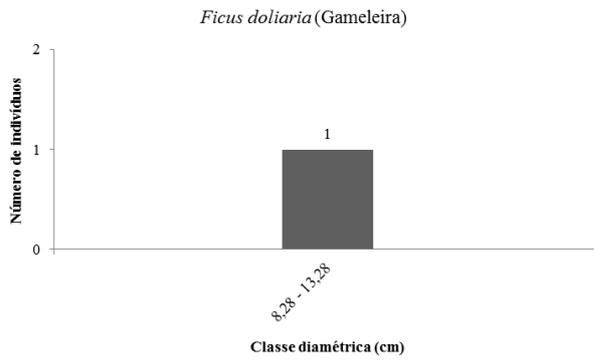
A classe diamétrica (figura 15) mostra todos os indivíduos identificados na área de estudo 3 (Mata da Bica, Portalegre-RN). Para cada espécie foi elaborado um gráfico referente a sua classe diamétrica com amplitude de classe de 5,0 cm, parâmetro utilizado na maioria dos trabalhos realizados no Brasil em florestas inequianeas, ou seja, florestas naturais (SOARES et al., 1968)

Assim, o diâmetro mínimo, médio e máximo de todas as espécies foram: 7,0; 18,57 e 83,08cm, respectivamente. Os indivíduos que apresentaram menor DAP, isto é, 7 cm, foram: maniçoba, azeitona, jatobá, cajazeira, canela, icarapé e Maria preta. Os indivíduos com DAP médio foram: ingazeira, cajazeira, jatobá, Maria preta e azeitona. E os indivíduos com DAP máximo foram do jatobá.

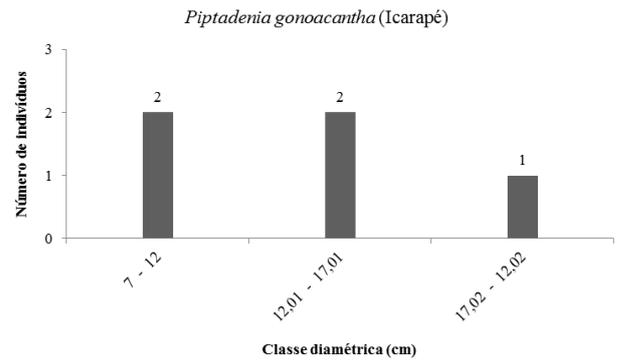
FIGURA 15: Classe diamétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 2



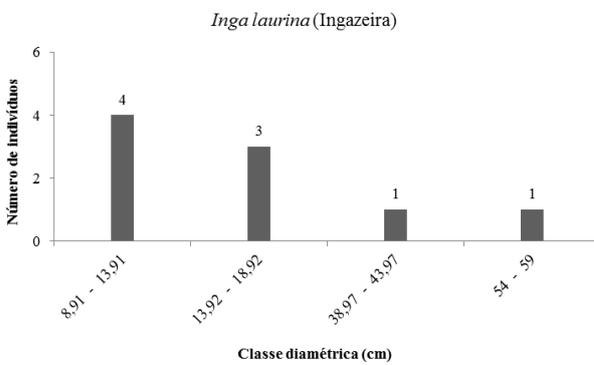
C



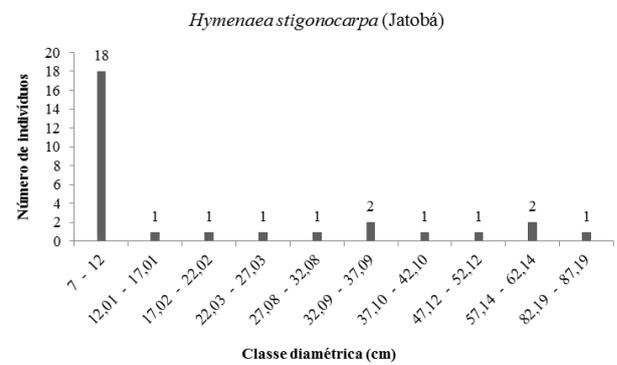
D



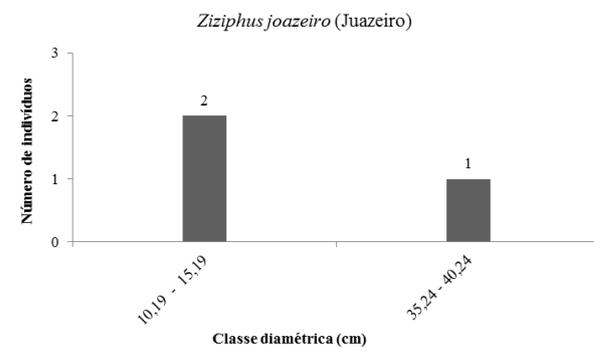
E



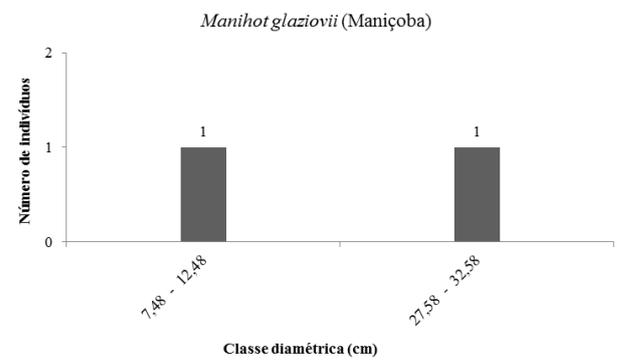
F



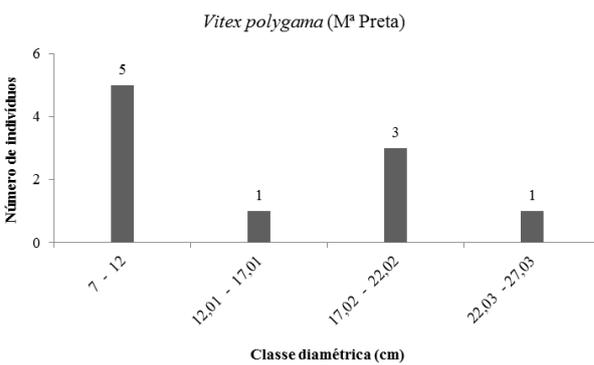
G



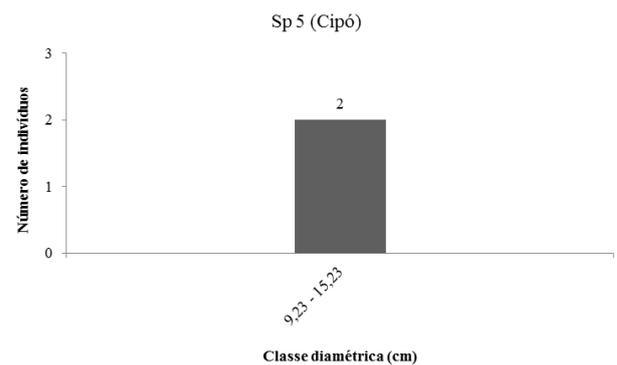
H

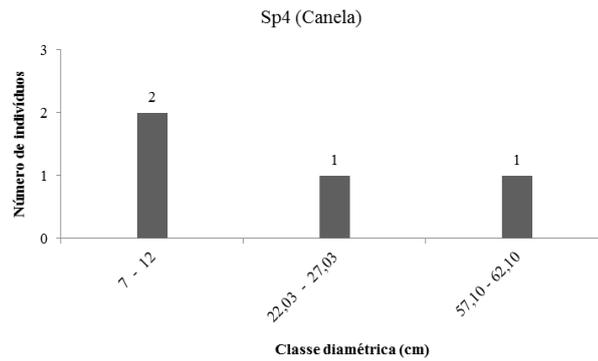


I



J



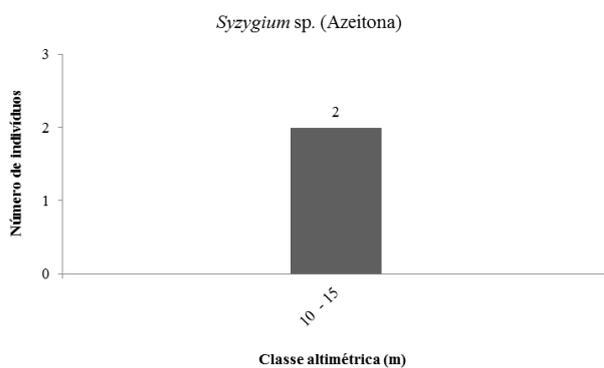
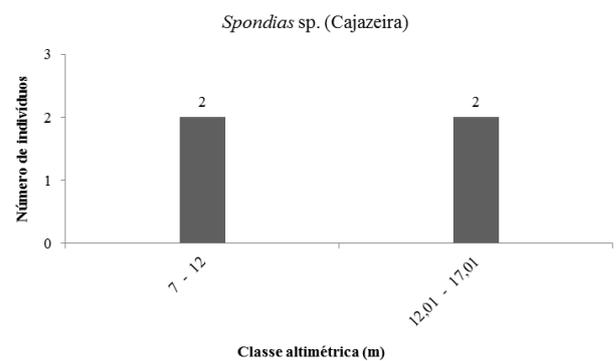
L

Fonte: Dados da pesquisa.

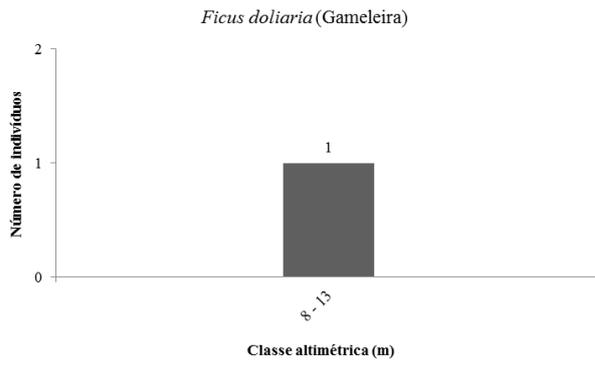
5.3.6 Classe altimétrica

A classe altimétrica (figura 16) mostra todos os indivíduos identificados na área de estudo 3 (Mata da Bica, Portalegre-RN). Assim, a altura mínima, média e máxima de todas as espécies foram: 3,0; 11,98 e 25,0 m, respectivamente. Os indivíduos que apresentaram menor altura, isto é, 3 m foram: ingazeira. Os indivíduos com altura média foram: icarapé e jatobá. Os indivíduos com altura máxima foram os do jatobá.

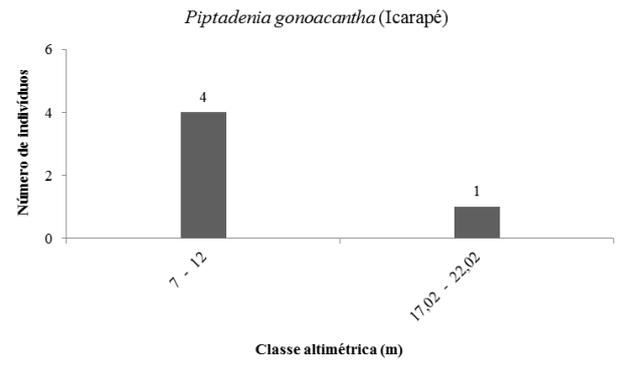
FIGURA 16: Classe altimétrica de todas as espécies identificadas na área de estudo 3

A**B**

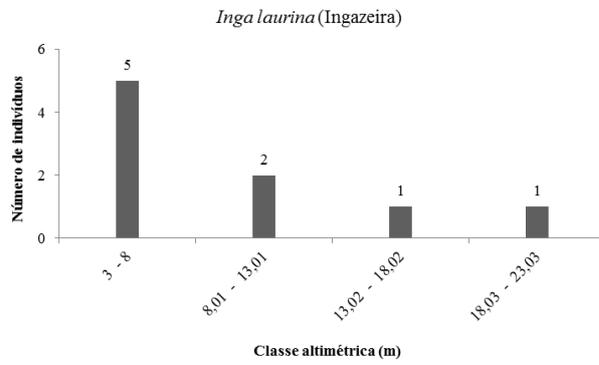
C



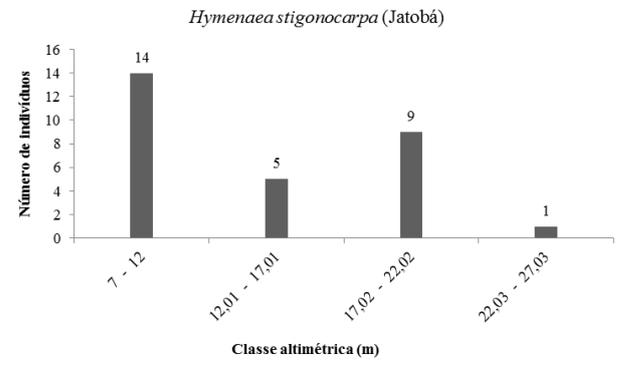
D



E



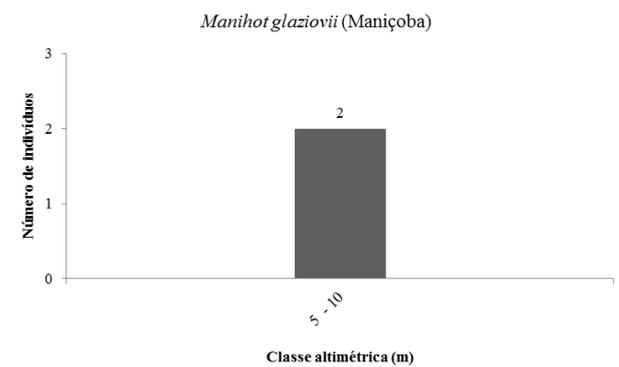
F



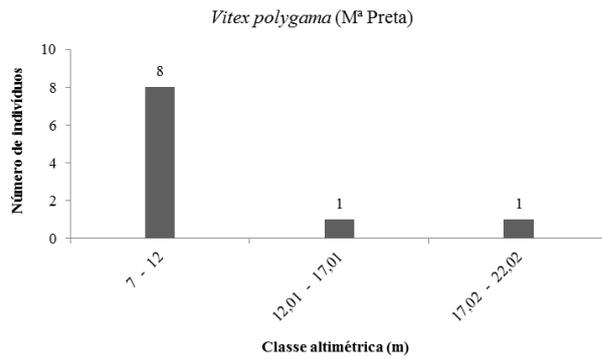
G



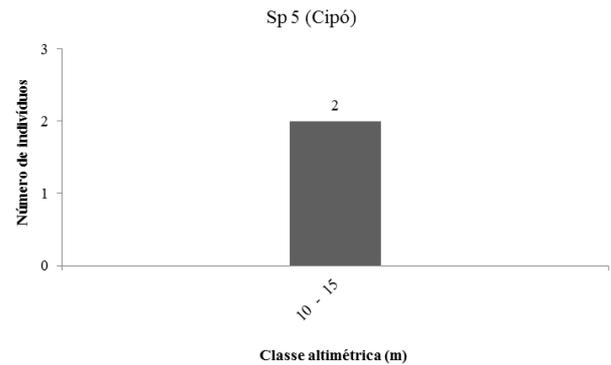
H



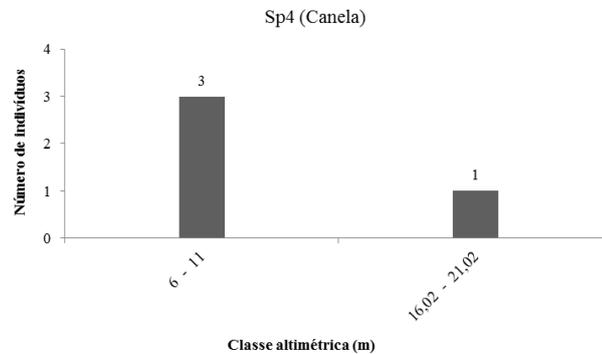
I



J



L



Fonte: Dados da pesquisa.

5.3.7 Estrutura horizontal

A tabela 6 apresenta os principais parâmetros fitossociológicos calculado para cada espécie, a saber: densidade, frequência, dominância tanto absoluta como relativa e também os índices de cobertura e de importância.

As espécies que obtiveram maior densidade absoluta e relativa foram das espécies *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá) e *Vitex polygama cham* (Maria Preta), 362,5 (DA) e 125; 40,85 e 14,08 (DR), respectivamente.

As espécies que obtiveram maior frequência absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa* Mart (Jatobá) ; *Inga laurina* (Sw.) Willd (Ingazeira) e *Piptadenia gonoacantha* (Icarapé), 100, 75 e 75 (FA); 17,39; 13,04 e 13,04 (FR), respectivamente.

As espécies que obtiveram maior dominância absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa* Mart (Jatobá) e *Inga laurina* (Sw.) Willd (Ingazeira), com 234,51 e 59,00 (DoA) e 57,10 e 14,37 (DoR), respectivamente.

A espécie que obteve maior índice valor de importância (IVI) foi a *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá) com 115,34; que ocorreu em todas as parcelas estudadas. Já, *Inga laurina* (Sw.) Willd (Ingazeira) obteve IVI de 40,09, ocorrendo apenas nas parcelas 1, 2 e 4. As mesmas espécies obtiveram também maior índice valor de cobertura (IVC), com 97,94 e 27,04, respectivamente.

Portanto, as espécies com IVI alto são indivíduos que possuem diâmetro superiores, como por exemplo, jatobá e Ingazeira. Já, as espécies com IVI baixo, são aquelas com poucos indivíduos, possuem diâmetros inferiores e não se encontram distribuídos em toda a área estudada, sendo representado pela Cajazeira.

TABELA 6: Principais parâmetros fitossociológicos para espécies da área estudo 3 Sendo: DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR= dominância relativa; IVC = índice valor de cobertura (%) e IVI = índice valor de importância (%).

Espécies	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	362,5	40,85	100,00	17,39	234,51	57,10	97,94	115,34
<i>Inga laurina</i>	112,5	12,68	75,00	13,04	59,00	14,37	27,04	40,09
<i>Vitex polygama</i>	125,0	14,08	50,00	8,70	21,53	5,24	19,33	28,02
Sp 2	50,0	5,63	50,00	8,70	44,05	10,73	16,36	25,06
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	62,5	7,04	75,00	13,04	8,79	2,14	9,18	22,23
<i>Ziziphus joazeiro</i>	37,5	4,23	50,00	8,70	15,47	3,77	7,99	16,69
<i>Spondias</i> sp.	50,0	5,63	25,00	4,35	11,60	2,82	8,46	12,81
<i>Syzygium</i> sp.	25,0	2,82	50,00	8,70	3,66	0,89	3,71	12,40
Sp 1	25,0	2,82	50,00	8,70	2,03	0,49	3,31	12,01
<i>Manihot glaziovii</i>	25,0	2,82	25,00	4,35	9,39	2,29	5,10	9,45
<i>Ficus doliaria</i>	12,5	1,41	25,00	4,35	0,66	57,10	1,57	5,92
TOTAL	—	100	—	100	—	—	200	300

Fonte: Dados da pesquisa.

5.4 AVALIAÇÃO INTEGRADA DAS TRÊS ÁREAS ESTUDADAS

Do total de espécies levantadas registrou-se apenas duas espécies em comum nas três áreas estudadas, a maniçoba (*Manihot glaziovii*) e o Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*). A espécie *Cochlospermum vitifolium* (Pacotê) foi encontrada nas propriedades particulares de Martins e Portalegre (Tabela 7).

Essa diferenciação de ocorrência de espécies, provavelmente, deva-se à própria história de exploração seletiva de cada local. Segundo informações levantadas a propriedade particular em Martins está sem alterações há aproximadamente 30 anos. Mas, durante o levantamento tem se visto indícios de exploração, talvez clandestinamente, de algumas árvores, provavelmente, de interesse econômico e/ou utilitário. Já, na propriedade particular em Portalegre o proprietário informou que há 20 anos não há exploração no remanescente florestal. O Terminal Turístico da Bica, onde se encontra a Mata da Bica foi inaugurado em 2003, portanto, tem pelo menos 13 anos de conservação, mas acredita-se que tenha mais anos de conservação. Ambas as propriedades ficam na periferia das cidades, enquanto que a Mata da Bica está localizada dentro do perímetro urbano. Os ambientes também são diversos, destacando-se a Mata da Bica pela ocorrência de uma nascente permanente, deixando o ambiente mais úmido e ameno, beneficiando as espécies aí presentes. As florestas das propriedades particulares em Portalegre e Martins localizam-se em áreas de encosta e próximos a alguns açudes. Contudo, em Martins o proprietário cria animais de grande porte (gado) que pode ter alguma interferência na regeneração. Todas essas variações podem explicar a diferença de espécies encontradas em cada área, porém, outros fatores, provavelmente, também intervêm na caracterização dessas áreas.

Tabela 7: Espécies que ocorre nas três áreas de estudo

Nome vulgar	Propriedade particular Martins	Propriedade particular Portalegre	Mata da Bica Portalegre
Jatobá	X	X	X
M ^a Preta			X
Ingazeira			X
Cajazeira			X
Icarapé			X
Juazeiro			X
Azeitona			X
Maniçoba	X	X	X
Gameleira			X
Sipaúba		X	
Inheré		X	
Jatobá-roxo		X	
Ameixa do mato		X	
Catingueira		X	
Catanduva		X	
Feijão -bravo		X	
Pau mocó		X	
Angico vermelho		X	

Mucunã	X		
Pacotê	X	X	
Espinheiro	X		
Angico		X	
Sp 1	X		
Sp 2	X		
Sp 3	X		
Sp 4			X
Sp 5			X

Fonte: Dados da pesquisa.

Corroborando com a análise anterior, o índice de similaridade de Jaccard mostrou valores altos para as três áreas estudadas (Tabela 8). Se considerar que este índice varia de 0 a 1, sendo que 1 indica locais completamente diferentes entre si, ou seja, sem espécies compartilhadas e 0 indica total similaridade, conclui-se que as três áreas são bem diferentes entre si.

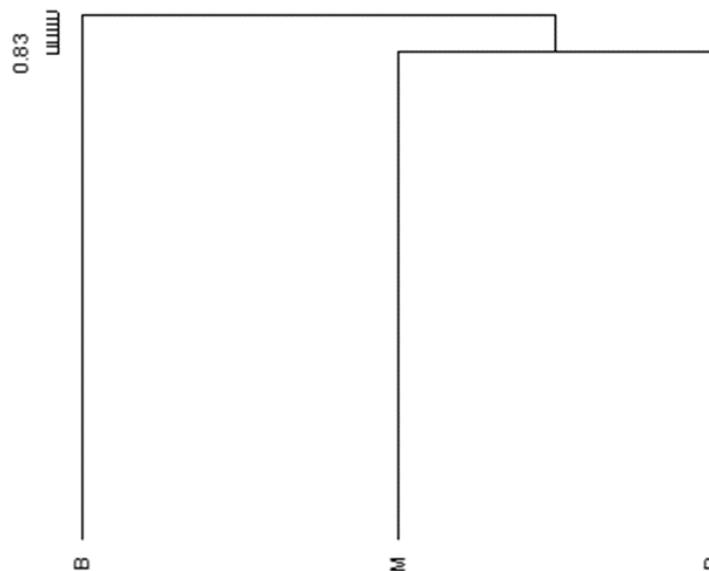
Tabela 8. Similaridade de Jaccard para as três áreas de estudo

	Propriedade particular Martins	Propriedade particular Portalegre
Propriedade particular Portalegre	0,8333333	
Mata da Bica Portalegre	0,8823529	0,9090909

Fonte: Dados da pesquisa.

A figura 17 apresenta a similaridade de Jaccard na forma de dendrograma, no qual pode-se observar que as três áreas são bem diferentes entre si, mas, as propriedades particulares de Martins e Portalegre são menos desiguais entre si e ambas estão mais distantes que a Mata da Bica em Portalegre.

FIGURA 17. Dendrograma das três áreas de estudo, onde P= Fazenda Portalegre; M=Fazenda Martins e B=Mata da Bica Portalegre.



Fonte: Dados da pesquisa.

As três áreas de estudo localizadas nos municípios serranos de Portalegre e Martins possuem espécies nativas (natural, isto é, própria do local em que vive) e endêmicas (que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica) do Brasil caracterizadas pelo seu domínio fitogeográfico (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Pampa), bem como, o tipo vegetacional predominante.

A maioria dos indivíduos identificados na área de estudo 1 tem como domínio fitogeográfico em comum os biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Com exceção do Jatobá-roxo/Frutinho, *Peltogyne angustiflora* Ducke, da família e subfamília Fabaceae-Caesalpinioideae, que ocorre apenas na Mata Atlântica.

Na área de estudo 2 pode-se observar como domínio fitogeográfico em comum os biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Com exceção do mucunã, *Dioclea grandiflora* Mart. ex (Benth.), da família e subfamília Fabaceae-Papilionoideae, que ocorre apenas na Caatinga.

Já, a área de estudo 3 também possui como domínio fitogeográfico em comum os biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Com exceção do juazeiro, *Ziziphus joazeiro* Martius, da família Rhamnaceae, que ocorre apenas na caatinga.

Deste modo, as três áreas de estudo provavelmente são de ambientes remanescentes de diversos biomas, possivelmente, pelo fator climático, isto é, clima mais ameno e maior

pluviosidade do que o entorno (a depressão sertaneja), provocado pela altitude (Martins 745 m s.n.m e Portalegre 650 m s.n.m).

Portanto, pode-se concluir que essas três áreas são caracterizadas pela denominação de Floresta Atlântica Nordestina, pois a mesma já foi citada por Prance (1982 e 1987) abrangendo os estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, com pequenos enclaves no Ceará e Piauí. Outro fator que contribui é que essa formação florestal recebe influência da biota Amazônica (PRANCE, 1982) e dos trechos de floresta Atlântica do sul e sudeste do Brasil, composta também pelos brejos de altitude ou mesmo “ilhas” de floresta úmida estabelecidas na região semiárida, sendo cercadas por uma vegetação de caatinga (ANDRADE-LIMA, 1960 e 1982).

A vegetação também está associada à ocorrência de planaltos e chapadas entre 500-1.100 m de altitude, onde as chuvas orográficas garantem níveis de precipitação superiores a 1.200 mm/ano (ANDRADE-LIMA, 1960 e 1961). Quando comparados às regiões semiáridas, essa formação florestal possui condições privilegiadas quanto à umidade do solo e do ar, temperatura e cobertura vegetal (ANDRADE-LIMA, 1966).

De acordo com Vasconcelos Sobrinho (1971) existem 43 “brejos” (*sensu* ANDRADE-LIMA, 1982) na Floresta Atlântica Nordestina, distribuídos nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. E, atualmente tem-se registro de 47 áreas de “Brejo” nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Na Paraíba encontram-se ao menos 11 Brejos (MARQUES, 2014).

Este trabalho corrobora com os resultados obtidos por Ruiz-Esparza (2010), que afirma que essa vegetação é composta principalmente por espécies típicas da Mata Atlântica, podendo também, apresentar espécies da Caatinga, principalmente nas áreas da bordas.

No que se refere as classes diamétricas e altimétricas das três áreas foi calculado tanto a altura como o diâmetro mínimo, médio e máximo de todos os indivíduos. Na área de estudo 1, os indivíduos que apresentaram menor DAP, foram as espécies maniçoba, sipaúba e angico. Os indivíduos que obtiveram DAP médio foram: maniçoba, sipaúba, inheré, ameixa do mato e pau mocó. E os indivíduos com DAP máximo foi: Catanduva. Pode-se observar que a maniçoba e a sipaúba apresentaram indivíduos com diâmetro mínimo e médio.

A classe altimétrica dos indivíduos dessa área que apresentaram menor altura foram: angico e sipaúba; os com altura média foram: sipaúba, inheré, jatobá roxo, ameixa do mato, feijão bravo e catingueira. Já o indivíduo com altura máxima foi o jatobá roxo. Concluindo assim, que o jatobá roxo esteve presente tanto em altura média como máxima.

Na área de estudo 2 a classe diamétrica mínima compreendeu as espécies de espinheiro, maniçoba, mucunã, jatobá, pacote e sp1. Com DAP médio pode-se observar mucunã, maniçoba, pacote e sp1. E o jatobá representando as espécies com DAP máximo. Portanto, mucunã, maniçoba, pacote e sp1 estiveram presentes nos diâmetros mínimo e máximo.

Já a classe altimétrica mínima apenas o sp1 se enquadrou. Os indivíduos com altura média foram: mucunã, maniçoba, jatobá e sp1. E os indivíduos com altura máxima foram: sp1. Assim, a espécie sp1 esteve presente nas três classes de altura.

Na área de estudo 3 a classe diamétrica mínima foi representada maniçoba, azeitona, jatobá, cajazeira, canela, icarapé e M^a Preta. Os indivíduos com DAP médio foram: ingazeira, cajazeira, jatobá, M^a preta e azeitona. E os indivíduos com DAP máximo foram: jatobá. Assim, os indivíduos que apareceram na classe mínima e média foram: azeitona, cajazeira e M^a preta. A classe altimétrica mínima foi caracterizada pela ingazeira. A média pela icarapé e jatobá. E a máxima pelo jatobá.

Em relação ao índice de Shannon a área de estudo 3 se destacou por possuir o maior valor de 1,910, demonstrando assim, maior diversidade.

Comparando apenas as propriedades particulares situadas em Portalegre e Martins (área de estudo 1 e 2 respectivamente) pode-se observar que o maior índice de Shannon foi de 1,870 referente a área de estudo 2, concluindo que essa a área de Martins possui maior diversidade.

E as áreas situadas em Portalegre (área de estudo 1 e 3) a que obteve maior índice de Shannon foi a Mata da Bica (área de estudo 3) com 1,910, dessa forma, possuindo maior diversidade comparada a outra área.

No que se refere aos índices de importância e cobertura na área de estudo 1 a espécie que obteve maior IVI (117,40) foi a *Thiloua glaucocarpa* (Mart.) Eichler (Sipaúba), ocorrendo nas 12 parcelas estudadas. Já a *Brosimum gaudichaudii* Trecul. (Inheré) obteve segundo maior IVI (51,86), ocorrendo em todas as parcelas exceto 5,7 e 8. As mesmas espécies obtiveram também maior IVC com 92,91 e 33,50.

Assim sendo, as espécies com IVI alto são indivíduos que possuem diâmetro grande, como por exemplo, a sipaúba e o inheré. Já as espécies com IVI baixo, são aquelas com poucos indivíduos, possuem diâmetros pequenos e não se encontram distribuídos em toda a área estudada, sendo representado pelo Pau mocó e o Angico.

Os índices de importância e cobertura na área de estudo 2, as espécies que obtiveram maior densidade, frequência e dominância absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa*

Mart. (Jatobá) e *Dioclea grandiflora* Mart. ex (Benth.) (Mucunã). A DA e DR da *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá) e sp1 foram iguais.

A espécie que obteve maior IVI (95,94) foi a *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá), ocorrendo em todas as parcelas estudadas, exceto 1 e 7. Já a *Dioclea grandiflora* Mart. ex (Benth.) (Mucunã) obteve IVI (63,35), ocorrendo apenas nas parcelas 2, 3, 4 e 5. As mesmas espécies obtiveram também maior IVC com 70,94 e 46,68.

Deste modo, as espécies com IVI alto são indivíduos que possuem diâmetro grande, como por exemplo, jatobá e mucunã. Já as espécies com IVI baixo, são aquelas com poucos indivíduos, possuem diâmetros pequenos e não se encontram distribuídos em toda a área estudada, sendo representado pelo Angico.

Na área de estudo 3 as espécies que obtiveram maior densidade absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá) e *Vitex polygama* cham (*M^a Preta*). As espécies que obtiveram maior frequência absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa* Mart (Jatobá); *Inga laurina* (Sw.) Willd (Ingazeira) e *Piptadenia gonoacantha* (Icarapé) 100, 75 e 75 (FA) ; 17,39; 13,04 e 13,04 (FR) respectivamente.

As que obtiveram maior dominância absoluta e relativa foram: *Hymenaea stigonocarpa* Mart (Jatobá); *Inga laurina* (Sw.) Willd (Ingazeira), com 234,51 e 59,00 (DoA); 57,10 e 14,37 (DoR) respectivamente.

A espécie que obteve maior IVI (115,34) foi a *Hymenaea stigonocarpa* Mart. (Jatobá), ocorrendo em todas as parcelas estudadas. Já a *Inga laurina* (Sw.) Willd (*Ingazeira*) obteve IVI (40,09), ocorrendo apenas nas parcelas 1, 2 e 4. As mesmas espécies obtiveram também maior IVC com 97,94 e 27,04 respectivamente.

Portanto, as espécies com IVI alto são indivíduos que possuem diâmetro grande, como por exemplo, jatobá e Ingazeira. Já as espécies com IVI baixo, são aquelas com poucos indivíduos, possuem diâmetros pequenos e não se encontram distribuídos em toda a área estudada, sendo representado pela Cajazeira.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que:

As três áreas de estudo localizadas nos municípios serranos de Portalegre e Martins possuem espécies nativas e endêmicas do Brasil caracterizadas pelo domínio fitogeográfico dos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Pampa.

A maioria dos indivíduos identificados nas três áreas de estudo tem como domínio fitogeográfico em comum os biomas Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Com exceção do (Jatobá-roxo) *Peltogyne angustiflora* Ducke, Fabaceae-Caesalpinoideae, que ocorre apenas na Mata Atlântica. Mucunã, *Dioclea grandiflora* Mart. ex (Benth.), da família e subfamília Fabaceae-Papilionoideae, que ocorre apenas na Caatinga. E o juazeiro, *Ziziphus joazeiro* Martius, da família Rhamnaceae, que ocorre apenas na caatinga.

Deste modo, as três áreas de estudo provavelmente são de ambientes remanescentes de diversos biomas, possivelmente, pelo fator climático, isto é, clima mais ameno e maior pluviosidade do que o entorno (a depressão sertaneja), provocado pela altitude (Martins 745 m s.n.m e Portalegre 650 m s.n.m).

Portanto, as três áreas serranas de estudo localizadas nos municípios de Portalegre e Martins podem ser caracterizadas pela tipologia de Floresta Atlântica Nordestina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. **Contribuição a geomorfologia dos cerrados**. In Ferri, M. G. (Ed) Simpósio sobre o cerrado. p. 117- 124. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1963.

AB' SÁBER, A. N. **Brasil: Paisagens de Exceção: o litoral e o Pantanal Mato-grossense: patrimônios básicos**. Cotia – SP: Ateliê Editorial, 2006.

ALENCAR, J. DA C. **Metodologia para análise de vegetação**. In: **ENCONTRO SOBRE INVENTÁRIOS NA AMAZONIA**, 1988, Manaus, Anais... Manaus, 1988. 19 p.

ANDRADE, E.A.; HIGUCHI, N. **Produtividade de quatro espécies arbóreas de Terra Firme da Amazônia Central**. Acta Amazônica, 39:105-112. Ano: 2009.

ANDRADE-LIMA, D. **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Recife: Instituto de Pesquisas Agronômicas, v. 5, p. 305-341, 1960.

ANDRADE-LIMA, D. **Tipos de Florestas de Pernambuco**. Anais da Associação de Geógrafos Brasileiros 12: 69-85. 1961.

ANDRADE-LIMA, D. **Esboço fitoecológico de alguns brejos de Pernambuco**. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco 8:3–10. Ano:1966.

ANDRADE-LIMA, D. de. Present-day forest refuges in northeastern Brazil. In: PRANCE, G. T (Ed.) *Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia Univ. Press. p. 245-251, 1982.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. **Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba**. Revista Cerne, v.11, n.3, p. 253- 262. Ano: 2005.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**. n.161, pg.105-121. Year: 2009.

BALDIN, JOVANIL ALVES DE OLIVEIRA. **Fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual explorada seletivamente, com ocorrência de mogno - *Swietenia macrophylla* King., no bioma cerrado estado de Mato Grosso, Brasil**. ANO: 2011.

BARBOSA, D. C. A. et al. **Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de caatinga (Alagoinha - PE)**. Acta Botanica Brasilica, v.3, n.2, p.109-117, 1989.

BARBOSA, D.H.S.G, VIEIRA, H.D, SOUZA, R.M, SILVA, C.P. Survey of root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) in coffee plantations in the State of Rio de Janeiro RJ. *Nematologia Brasileira* 28:43-47. Ano: 2004a

BARBOSA, D.H.S.G; VIEIRA, H.D; SOUZA, R.M; VIANA, A.P; SILVA C.P. Field estimates of coffee yield losses and damage threshold by *Meloidogyne exigua*. *Nematologia Brasileira* 28:49-54. Ano: 2004b

BEGON, M., J. L. **Harper**, and **C. R. Townsend**. *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. 3rd ed. Blackwell Science, Oxford, UK. 1996.

BRAUN-BLANQUETT, J. **Fitosociología. Base para el estudio de las comunidades vegetales**. H. Blume, Madrid, p. 820, 1979

BRITO, A; FERREIRA, M.Z; MELLO, J.M; SCOLFORO, J.R.S; OLIVEIRA, A.D; ACEWRBI FW. **Comparação entre os métodos de quadrantes e PRODAN para análises florística, fitossociológica e volumétrica**. *Revista Cerne* 2007; 13(4): 399-405.

BROWER, J. E.; ZARR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2 th, Iowa: Wm. C. Brown Company. 1984. 226 p.

BROWN, D., .Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. *Can. J. Bot.*, 70: 1603- 1612. 1992.

CAMPELO, E.F.C. **Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas**. In: Dias LF, Melo JWV, editores. *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: SOBRADE, UFV; 1998.

CANALEZ, G.G; CÔRTE, A.P.D.; SANQUETA, C.R.; BERNI, D.M. **Dinâmica da *Araucaria angustifolia* (Berg.) O. Ktze. e *Ilex paraguariensis* St. Hill em duas florestas de araucária no Estado do Paraná, Brasil**. *Ambiência*, Guarapuava, v. 2, n. 1, p. 9-22, jan./jun. 2006.

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

CARDOSO-LEITE, E.; COVRE, J. B.; OMETTO, R. G.; CAVALCANTI, D. C.; PAGANI, M. I. **Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar em Rio Claro/SP, como subsidio à recuperação da área**. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41, jun. 2004.

CARNEIRO-FILHO, A. **Cerrados amazônicos: Fósseis vivos? Algumas reflexões**. *Revista IG* 14(1), 63-68. Ano: 1993.

CARVALHO, F. A.; RODRIGUES, V. H. P.; KILCA, R. V.; SIQUEIRA, A. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. **Composição Florística, Riqueza e Diversidade de um Cerrado Sensu Stricto no sudeste do estado de Goiás**. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 64-72, 2008.

CARVALHO, R. G. de; MEDEIROS, S. R. M., **Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na Região Serrana de Portalegre e Martins, Rio Grande do Norte**. 1. Ed. Mossoró, 2016.

CIENTEC, **Mata Nativa. 2**: manual do usuário. Viçosa, 2015.

COLE, M. M. *The savannas: biogeography and geobotany*. London, Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1986.

COMBRETACEAE, in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB90>>. Acesso em: 15 Mar. 2016.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Seminário de Gestão da Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento**, 3-4 dez. 2008, Rio de Janeiro. Memória. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 1 CD-ROM.

CULLEN JUNIOR, L; RUDRAN, R; VALLADARES-PADUA C. *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; 2004.

DANIEL, J.F.S. *et. al.* Others flavonoids from *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v.16, p.634-638, 2004.

DAUBENMIRE, R. *Plant communities*. Harper & Row, New York. 1968.

DURIGAN, M. E. **Florística, Dinâmica e Análise Protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - PR**. Curitiba: 1999. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1971.

FABACEAE in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 15 Mar. 2016.

FAO. *Food and Agriculture Organization*. 2005. Disponível em: <<http://www.fao.org>>

FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. Conceitos e métodos em fitossociologia. Brasília, DF: UNB, Departamento de Engenharia Florestal, 2003. 68 p. (UNB. Comunicações técnicas florestais, v. 5, n. 1).

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**. Brasília. Universidade de Brasília, 2005. 60 p.

FERNANDES, A. G. Fitogeografia do semiárido. p. 215-219. **Anais da 4a Reunião Especial da Sociedade para o Progresso da Ciência**. SBPC. Feira de Santana. 1996.

FINOL, U.M. Nuevos parâmetros a considerar-se em el análisis estructural delãs selvas virgenes tropicales. Ver. For. Venez. 14 (21):29-42. 1971.

FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB83206>>. Acesso em: 26 Fev. 2016.

GUAPYASSÚ, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessivas de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes, Paraná.** 1994. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

GUEDES 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, mar.-jun., 2012

HARLEY, R. et al. Laminaceae in **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB142>>. Acesso em: 15 Mar. 2016.

HARLEY, R. M.; ATKINS, S.; BUDANTSEV, A. L.; CANTINO, P. D.; CONN, B. J.; GRAYER, R.; HARLEY, M. M. DE KOK, R.; KRESTOVSKAJA, T.; MORALES, R.; PATON, A. J.; RYDING, O.; UPSON, T. Laminaceae. In: KUBITZKI, K.; KADEREIT, J. W. (eds.), **The Families and Genera of Vascular Plants**, vol.7. Springer Verlag, Berlin, pp. 167-275, 2004.

HARPER, J.L. **Population biology of plants.** Londres: Academic Press, 892p, 1977.

HELTSHE, J. F.; FORRESTER, N. E. Estimating species richness using the jackknife procedure. **Biometrics**, Arlington, v. 39, p. 1-11, 1983.

HENRIQUES, R. P. B. **Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma cerrado.** In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 75-92.

HIGUCHI, P. *Construindo dendrogramas usando o R.* 03 nov. 2010. Disponível em: <https://dendrolab.wordpress.com/2010/11/03/construindo-dendrogramas-usando-o-r/>. Acesso em 07 de mar. 2016.

HOSOKAWA, R.T; MOURA, J.B; CUNHA, U.S. **Introdução ao manejo e economia de florestas.** Curitiba: Ed UFPR; 2008.

HUBBELL et al. **How many tree species are there in the Amazon and how many of them will go extinct?** PNAS, v.105, aug. 2008. p. 11498–11504.

HUECK, K. **Sobre a origem dos campos cerrados do Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional.** *Revista Brasileira de Geografia*, n. 19, p. 67 - 81, 1957.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas nacional do Brasil: região Nordeste.** IBGE, Rio de Janeiro. 1985.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *IBGE Manual técnico da vegetação brasileira.* Rio de Janeiro: IBGE; 1992. (Série Manuais Técnicos em Geociências n 1).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em 17 JUL 2013.

IDEMA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/>. Acesso em: 20 JAN 2014.

ISERNHAGEN, I; SILVA, S.M.; GALVÃO, F. **Fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada**. Curitiba. 2011. Disponível em: <<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/isernhagen,i.pdf>>.

INSERNHAGEM, I. **A Fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação**. Curitiba, 2001. 219 p. Dissertação [Mestrado] – Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

FABRICANTE, J. R. et al.. **Divergências na composição e na estrutura do componente arbustivo-arbóreo entre duas áreas de caatinga na região do Submédio São Francisco (Petrolina, PE/Juazeiro, BA)**. Biotemas, 25 (3), 97-109, setembro de 2012. 97 ISSN e 2175-7925 doi: 10.5007/2175-7925.2012v25n3p97.

FELFILI, J. M.; RESENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Comunicações Técnicas Florestais, Brasília, v. 5, n. 1, p. 68, 2003.

KAGEYAMA, P. Y; REIS, A.; CARPANEZZI, A. A. **Potencialidades e Restrições da Regeneração Artificial na Recuperação de Áreas Degradadas**. SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR/FUPEF, 1992.

KAGEYAMA, P.Y., GANDARA, F.B. **Recuperação de áreas degradadas**. In: Rodrigues RR, Leitão Filho HF. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP-FAPESP; 2004.

KERSTEN & GALVÃO. **Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos**, capítulo 5. Ano: 2011

KUNZ, S. H. et al. **FITOSSOCIOLOGIA DO COMPONENTE ARBÓREO DE DOIS TRECHOS DE FLORESTA ESTACIONAL PERENIFÓLIA, BACIA DO RIO DAS PACAS, QUERÊNCIA-MT**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 1-11, jan. - mar., 2014.

KUPPER, A. Recuperação vegetal com espécies nativas. **Revista Silvicultura**, São Paulo, v.15, n.58, p.38-41, 1994.

LAM, T. Y.; KLEINN, C. Estimation of tree species richness from large area forest inventory data: Evaluation and comparison of jackknife estimators. **Forest Ecology and Management**, v. 255, p. 1002-1010, 2008.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los Bosques Tropicales. **Acta Científica Venezolana**, (2): 57-65. 1962.

LIMA, H.C. de et al. **Fabaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>>.

LINS, R.C. **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco**. SUDENE/PSU/SER. Série Estudos Regionais. Recife. 97 - 99 e 402p. 1989.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I.; OLIVEIRA, A. P.; VALE, V. S. An Ecological Comparison of Floristic Composition in Seasonal Semideciduous Forest in Southeast Brazil: Implications for Conservation. **International Journal of Forestry Research**, Volume 2012 (2012), Article ID 537269, 2011. 14 p.

LORENZINI, A.R. **Fitossociologia e aspectos dendrológicos da goiabeira serrana na Bacia Superior do Rio Uruguai**. 2006. Dissertação [Mestrado] , Universidade do Estado de Santa Catarina; Lages.

MAGURRAN, A. **Ecological diversity and its measurement**. London: Croom-Heelm, 1988.

MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Publishing: Oxford, UK. 2004. 256 p.

MAIA, RUBSON PINHEIRO. GEOMORFOLOGIA DOS MACIÇOS DE PORTALEGRE E MARTINS (RN). In: CARVALHO, Rodrigo Guimarães de; MEDEIROS, S. R. M. (Org.). **Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na Região Serrana de Portalegre e Martins, Rio Grande do Norte**. 1. Ed. Mossoró, 2016. P. 9-11.

MARACAHIPES, L., LENZA, E., MARIMON, B. S., OLIVEIRA, E. A., PINTO, J. R. R.; JUNIOR, B. H. M. **Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado-Floresta Amazônica, Mato Grosso, Brasil**. *Biota Neotropical*, v. 11, n. 1, p. 133-142, 2011.

MARANGON, L. C. et al. **Estrutura fitosociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais**. *Cernea*, Lavras, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007.

MARQUES, A. de L. **REFÚGIOS ÚMIDOS DO SEMIÁRIDO: UM ESTUDO SOBRE O BREJO DE ALTITUDE DE AREIA-PB**. *GEO Temas*, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v.4, n.2, p.17-31, jul./dez., 2014.

MARQUETE, N.; LOIOLA, M.I.B. **Combretaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB90>>. Acesso em: 18 Jan. 2016.

MARTINS, F. R. **Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico**. Pesquisas - série Botânica, São Leopoldo, n. 40, p. 103-164, 1989.

MARTINS, F. R. **Atributos de comunidades vegetais**. *Quid Teresina*, v. 9, p. 12-17, 1991.

MATTEUCCI, S.D; COLMA, A. *Metodologia para el estudio de la vegetación*. Washington: The General Secretarial of The Organization of American States; 1982. (Série Biologia - Monografia, n. 22).

MATOS, R.M.B.; SILVA, E.M.R.; BERBARA, R.L.L. *Biodiversidade e Índices. Seropédica*: Embrapa Agrobiologia, 1999. (Embrapa-CNPAB, Documentos, 107).

MORI, S.A., B.M. BOOM & G.T. PRANCE. Distribution patterns and conservation of eastern brazilian coastal forest species. *Brittonia* 33:233-245. 1981.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento e mapeamento de áreas desmatadas no Bioma caatinga, ocorridas até o ano de 2002 e entre os anos de 2002 e 2008**. Centro de Sensoriamento Remoto – CSR/IBAMA. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 03 de junho de 2012.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Quarto relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica**. Brasília: MMA, 2011. 248 p.

MMA. Ministério do Meio Ambiente; IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. **Monitoramento do bioma caatinga 2002 a 2008**. Brasília: Centro de Sensoriamento Remoto – CSR/IBAMA. 2010.

MI – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Ano: 2005. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/>

MORACEAE in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB167>>. Acesso em: 15 Mar. 2016

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

NASCIMENTO, H.E.M.; DIAS, A.S.; TABANEZ, A.A. J. & VIANA, V.M. **Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP**. Rev. Brasil. Biol. 59(2):329-342. Ano: 2009.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 434 p. Ano: 1988.

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

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*. Vol. 34(1) 2004: 21- 34.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. **Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá (MT).** *Acta Botanica Brasilica*;31(1):91-112. Ano: 1989.

OLIVEIRA-SILVA, L.; ANDRADE-COSTA, D.; SANTO-FILHO, K. do E.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO D. **Levantamento Florístico e Fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás.** *Acta Botânica Brasilica*. v. 16, n. 1, São Paulo, 2002.

OOSTING, H.J. *The study of plant communities, an introduction to plant ecology.* San Francisco, California: Freeman, 1956. 440p.

PEREIRA, I. M. **Levantamento Florístico do Estrato Arbustivo–Arbóreo e Análise da Estrutura Fitossociológica de Ecossistema de Caatinga sob diferentes níveis de Antropismo, Areia-PB: UFPB, 2000.** (Dissertação de mestrado).

PÉLLICO NETTO, S; BRENA, D.A . *Inventário Florestal.* Curitiba: Editorado pelos autores, 1997.

PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A. **Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil).** *Revista brasil. Bot.* 13:19-25. 1990.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity.** New York: John Wiley & Sons, 1975.

PIELOU, E.C. *Mathematical Ecology.* New York: John Wiley & Sons; 1977.

PINTO-COELHO, R.M.; **Fundamentos em ecologia.** Artmed Editora. Porto Alegre - RS, 252p. 2002.

PRANCE, G. T. **Biological diversification in the tropics.** New York: Columbia University Press, 1982.

PRANCE, G.T. Biogeography of neotropical plants. Pp. 175-196, *in*: Whitmore, T.C. & G.T. Prance, (eds.) *Biogeography and quaternary history in tropical America.* Clarendon Press, Oxford. 1987.

PRANCE, G. T. Island in Amazonia: philosophical transactions of the Royal Society of London series B. *Biological Sciences*, v. 1341, n. 351, p. 823-833, 1996.

PORTO, M.L. **Comunidades vegetais e fitossociologia:** fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas. Porto Alegre: Ed. da UFRGS; 2008.

PREFEITURA DE MARTINS-RN, 2013. Disponível em: <http://prefeiturademartins.com.br/a-cidade/geografia/>

R DEVELOPMENT CORE TEAM. *R version 3.1.2: A language and environment for statistical computing.* Vienna: R Foundation for Statistical Computing; 2014.

RIBEIRO, S.B. **Classificação e ordenação da comunidade arbórea da Floresta Ombrófila Mista da FLONA de São Francisco de Paula, RS.** 2004. Tese [doutorado] –Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria-RS.

RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil* (Segunda Edição). Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro. 157p. 1997.

RODRIGUES, W. A., PIRES, J. M. **Inventário fitossociológico.** In: ENCONTRO SOBRE INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS NA AMAZONIA, 1988, Manaus. Anais Manaus, 1988.5p.

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

RODRIGUES, W.C. *Diversidade de Espécies - Guia do Usuário.* Seropédica: Entomologistas do Brasil; 2007. 9 p. Available from: <http://www.ebras.bio.br/dives/>.

ROMANIUC NETO, et al. Moraceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB167>>.

RUIZ-ESPARZA AGUILAR, J.M. **Diversidade da avifauna da serra da Guia, Sergipe e Bahia.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE. 2010.

SAMPAIO, E. V. S. B. Fitossociologia. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO S. J.; BARBOSA, M. R. V. (Eds.) **Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas.** Recife: Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, 1996. p 203-230.

SAIZ, F. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. **Archos Biol. Med. Exp.**, v. 13, p. 387-402, 1980.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC 1: Manual de usuário. Campinas: Departamento de Botânica, UNICAMP, 1995. 93 p.

SHEPHERD, G.J. Plantas Terrestres. In: LEWINSOHN, T.M. (Org.). **Avaliação do estado de conhecimento da biodiversidade brasileira.** Brasília: MMA, 2006. 520p. Cap 7, p. 146-192.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 2.1:** manual do usuário. Campinas: UNICAMP, 2007. 93 p.

SBB - SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL. Manual sobre métodos de estudos florísticos e fitossociológico: ecossistema caatinga/ Maria Jesus Nogueira Rodal, Everardo V. de Sá Barreto Sampaio, Maria Angélica Figueiredo. Organizadores. Brasília: SB, 2013. Disponível em : <[HTP:// www.botanica.org.br/ebook](http://www.botanica.org.br/ebook)>.

SCHILLING, A.C; BATISTA, J.L.F. Efeito do tamanho da amostra sobre a curva de acumulação de espécies arbóreas em florestas tropicais. In: *Caderno de Resumos da 51ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria*; 2006; Botucatu. Botucatu: RBRAS; 2006.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em Florestas Tropicais**. Revista Brasileira de Botânica, v. 31, n. 1, p. 179-187, 2008.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F.; COUTO, H. Z. **Ausência de estabilização da curva de acumulação de espécies em florestas tropicais**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 22, n. 1, p. 101-111, 2012.

SILVA, A.F. & LEITÃO FILHO, H.F. **Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil)**. Revista brasil. Bot.5:43-52. 1982.

SILVA, GISELE DE SOUZA da et al. **LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DO ESTRATO ARBUSTIVO REGENERANTE EM SILVICULTURA DE *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze NA FLORESTA ESTACIONAL DE SÃO FRANCISCO DE PAULA, RS, BRASIL**. Revista de Ciências Ambientais, Canoas, v.6, n.2, p. 113 a 127, 2012 / ISSN 1981-8858. Ano: 2012.

SILVA, J.M da; MELO, E.M de. **Regeneração natural e sucessão ecológica de espécies arbóreas da Família Fabaceae Lindl., em dois Fragmentos de Floresta Urbana em Camaragibe, Pernambuco, Brasil**. Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba, v. 4, n. 2, p. 584-594, jul./dec. 2013

SOARES, C. P. B et al., **.Dendrometria e inventário florestal/** Carlos Pedro Boechat Soares, Francisco de Paula Neto, Agostinho Lopes de Souza. 1968. 2. ed. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

SOUZA, A.L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria**. 1989. Tese [Doutorado] – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

TABARELLI, M. VILLANI, J. P. & MANTOVANI, W., 1993, Aspectos da sucessão secundária no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Rev. Inst. Ftal, 5: 101-114.

TABARELLI, M.; SANTOS, M. M. A. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.111-122. (Série Biodiversidade, 9).

THOMAS, W.W., A.M.V. Carvalho, A.M.A. Amorim, J. Garrison & A.L. Arbeláez. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. Biodiversity and Conservation 7: 311-322.

TRIMER, N.F.C, organizador. **Ciência, História e Arte: Obras Raras e Especiais do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo**. São Paulo: EDUSP; 2010.

VASCONCELOS- SOBRINHO. **As Regiões Naturais do Nordeste**. Recife, Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco. 1970.

VASCONCELOS-SOBRINHO, J. **Os brejos de altitudes e as matas serranas**; pp 79-86. Ano: 1971.

VASCONCELOS-SOBRINHO, J. (Ed.), **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife. Ano: 1971.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro. 1991.123p.

VIANA, F. C.; NASCIMENTO, M. A. L. O turismo de natureza como atrativo turístico do município de Portalegre, Rio Grande do Norte. **Pesquisas em turismo e paisagens características**. v.2, n.1. p. 79 – 96. 2009.

VIEIRA, G. **Análise estrutural da regeneração natural após diferentes níveis de exploração em uma floresta tropical úmida**. Manaus: INPA, 1987.

ZILLER, S. R. **Análise fitossociológica de caxetais**. 1992. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1992.

ZHANG, X.; WAN, A. T. K; ZOU, G. Model averaging by jackknife criterion in 2013.