



UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Sara Raquel Rodrigues dos Santos

**ESTRUTURA, DIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DO
COMPONENTE ARBÓREO ARBUSTIVO DE FRAGMENTOS DE
CAATINGA NO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE**

Petrolina,
Janeiro de 2015

Sara Raquel Rodrigues dos Santos

**ESTRUTURA, DIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DO
COMPONENTE ARBÓREO ARBUSTIVO DE FRAGMENTOS DE
CAATINGA, NO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, como requisito da obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Salgado Pifano

Petrolina,
Janeiro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

SARA RAQUEL RODRIGUES DOS SANTOS

ESTRUTURA, DIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DO
COMPONENTE ARBÓREO ARBUSTIVO DE FRAGMENTOS DE CAATINGA
NO INTERIOR DO RIO GRANDE DO NORTE

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado
como requisito parcial à obtenção do grau
de Bacharel em Ciências Biológicas no
Curso de Graduação em Ciências
Biológicas da Universidade Federal do Vale
do São Francisco.

Aprovado em: 10 de Fevereiro de 2015



Dr. Daniel Salgado Pifano – Orientador
Universidade Federal do Vale do São Francisco



Dr. Airton de Deus Cysneiros Cavalcanti – Primeiro Examinador
Universidade Federal do Vale do São Francisco



Dr. Juliano Ricardo Fabricante – Segundo examinador
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Dr. José Jorge Sousa Carvalho – Suplente
Universidade Federal do Vale do São Francisco

S37e Santos, Sara Raquel Rodrigues dos

Estrutura, Diversidade e Caracterização Biológica do Componente Arbóreo Arbustivo de fragmentos de Caatinga no Interior do Rio Grande do Norte / Sara Raquel Rodrigues dos Santos. – Petrolina, 2015.

70 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências biológicas) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, 2015.

Orientador: Daniel Salgado Pifano.

1. Caatinga. 2. Componente arbóreo arbustivo. 3. Botânica. I. Título. II. Universidade Federal do Vale do São Francisco. Colegiado de Ciências Biológicas.

CDD: 581.5

*“Aos que se tornaram familiares,
aos que nasceram familiares e aos
que conheci antes de ontem;
Aos que me deixaram louco e aos
que enlouqueci;
Aos que me criticaram em tudo e
a um ou outro que aturou minha
“chatura”;
Aos amigos que passaram e aos
que se estagnaram em mim;
Aos que me consideraram muito e
aos que com razão fizeram pouco;
Aos que conhecem o que penso e
aos que só conhecem o que faço;
Aos que passam o dia todo
comigo e aos que estão o tempo
todo em mim.
Este trabalho é a soma de todos
você. E se não é melhor, é por falta
de memória, mas não por falta de
amigos”.*
(Efraim Rodrigues)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus sobrinhos, Cecília e Heitor, que diante do cansaço da caminhada me animaram com um abraço apertado e um sorriso sincero. E ao meu professor e orientador Daniel Pifano, por ter me adotado carinhosamente nos últimos meses.

AGRADECIMENTOS

Parecer clichê iniciar os agradecimentos dessa forma, mas depois de lembrar tudo que passei nesses cinco anos de universidade, as lágrimas que derramei, de alegrias e de tristezas, os lugares, e principalmente as pessoas que conheci, percebi que não teria como começar de outro jeito. Agradeço a Deus pelas inúmeras graças que recebo todos os dias, muitas até imperceptíveis, pela benção de ter chegado até aqui, pela proteção de todos os dias e por todas as dificuldades superadas.

Agradeço a minha família pelo amor, carinho, paciência, dedicação, confiança e investimento, vindo principalmente dos meus pais, Sebastião Rodrigues dos Santos e Maria Lúcia dos Santos. Ao meu irmão, Humberley, que sempre me protegeu e “perturbou” com muito empenho, e me deu os melhores presentes da vida, meus sobrinhos Cecília e Heitor. Aos meus avôs paternos, Júlia e Humberto, e minha avó materna, Fidelina, pelos ensinamento, cuidado, amor. Aos meus tios (as), primos (as) e minha cunhada, por fazerem parte da minha vida. Amo a todos.

Agradeço aos meus amigos (as), de faculdade e de infância. A todos vocês muito obrigada, obrigada pelas boas risadas, conversas, aprendizado, tolerância, pelo encorajamento, força e pela companhia de todos os dias, ou melhor, todas as horas. A caminhada sem vocês com certeza, não teria graça. Quantas viagens, piadas, brincadeiras, apelidos, desabafos, provas, seminários, relatórios, noites de estudo, café, brigadeiro de panela...e nesse ponto seria impossível não citar o nome das flores que cultivei com muito carinho nesses anos, Malu Neres e Débora Carinne, vocês são a metade da minha pitomba.

Agradeço a Adriano Rios, pela companhia, paciência, tolerância, apoio, compreensão, conselhos, as conversas e gargalhadas para me distrair. Você sempre me encorajou e nunca deixou que eu pensasse em desistir, sei que nos últimos tempos não tenho sido fácil.

Por fim agradeço aos professores e profissionais que me orientaram e passaram seus conhecimentos com muita dedicação e empenho. Aos professores do Colegiado de Ciências Biológicas pelos ensinamentos, confiança, perseverança, conselhos, apoio, incentivo, e pelas aventuras e experiências compartilhadas e que nos fizeram vivenciar muito além das teorias empregadas na Biologia.

RESUMO

Com o objetivo de conhecer a diversidade e a estrutura horizontal e vertical da vegetação florestal das Caatingas presente no interior do Rio Grande do Norte, a fim de estimar a diversidade alfa das comunidades (fazendas) estudadas, verificar a presença de espécies arbóreas raras, ameaçadas e/ou endêmicas, caracterizar biologicamente as espécies mais abundantes e entender os padrões de sucessão ecológica relacionando com o status de conservação das fazendas. Foram alocadas 146 parcelas (20 x 20m) de 400m², distribuídas aleatoriamente em 18 comunidades entre os municípios de João Câmara e Jandaíra, no interior do Rio Grande do Norte, totalizando uma área amostral de 5,84 ha. O critério de inclusão dos indivíduos foi a medida de CAP $\geq 15,8$ cm, o que corresponde a 5 cm de diâmetro a altura do peito. Foram mensurados 4.173 indivíduos, pertencentes a 16 famílias, 29 gêneros e 34 espécies. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (9 spp.), Euphorbiaceae (5 spp.) Cactaceae (3 spp.) e Apocynaceae, Malvaceae e Myrtaceae com duas espécies cada. Os valores referentes aos índices de diversidade de Shannon e Equabilidade foram, $H' = 2,35$ e $J' = 0,47$. As espécies que apresentaram maior IVI e IVC foram *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, em decorrência da abundância e ampla frequência dessas espécies nas parcelas amostradas. De acordo com os resultados obtidos, a partir dos dados florísticos e dos histogramas de diâmetro e altura, pode-se concluir que a área estuda encontra-se em regeneração natural.

Palavras-chave: Semiárido. Florística. Fitossociologia

ABSTRACT

With the objective of to know the diversity and the horizontal and vertical structure of forest vegetation in Caatingas present within Rio Grande do Norte. Furthermore we aimed firstly to estimate the alpha diversity of communities studied. Secondly to verify the presence of rare tree species, threatened and / or endemic and thirdly to biologically characterize the most abundant species. And finally, to understand the pattern of ecological succession, relating it with the conservation status of the farms. 146 plots of 400m² were allocated and randomly distributed in 18 communities between João Câmara and Jandaíra, which are municipalities of Rio Grande do Norte, totalising an area of 5.84 ha. The criteria of inclusion of individuals was the measure of CAP \geq 15.8cm, that corresponds to 5cm diameter at breast height. There were 4,173 individuals measured. They belong to 16 families, 29 genera, and 34 species. The major richness was presented by Fabaceae (9 spp.), Euphorbiaceae (5 spp.) and Cactaceae (3 spp.). Moreover, Apocynaceae, Malvaceae and Myrtaceae are presented by two species each. The values for the diversity indices of Shannon and evenness were H' = 2.35 and J' = 0.47 respectively. The species with the highest IVI and IVC were *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., *Poincianella pyramidalis* (Tul.) LP Queiroz and *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, due to the abundance and wide frequency of these species in the sampled plots. According to the results obtained from the flora and histogram in diameter and height, can conclude the area studied found in natural regeneration.

Keywords: Semi-Arid. Floristic. Phytosociology

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 CONCEITOS	11
2.2 FITOSSOCIOLOGIA NO BRASIL	12
2.3 FITOSSOCIOLOGIA NO NORDESTE BRASILEIRO	13
2.4 FITOSSOCIOLOGIA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1 ÁREA DE ESTUDO	19
3.1.1 Caracterização Regional	19
3.1.2 Caracterização Local	19
3.1.2.1 João Câmara	19
3.1.2.2 Jandaíra	21
3.2 DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES AMOSTRAIS	22
3.3 LEVANTAMENTO DOS DADOS EM CAMPO	26
3.3.1 Florística	26
3.3.2 Fitossociologia das Comunidades Amostrais	27
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
3.4.1 Nível Estrutural (Estrutura Horizontal)	30
3.5 DESCRITORES QUANTITATIVOS DE RIQUEZA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE DE ESPÉCIES	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	34
4.2 CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES	40
4.3 DIVERSIDADE	47
4.4 ESTRUTURA VERTICAL E HORIZONTAL DAS CAATINGAS DO RIO GRANDE DO NORTE	48
4.5 HIDROGRAMA DAS CLASSES DIAMÉTRICAS E DE ALTURA	51
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

1. INTRODUÇÃO

Maior país da América do Sul, o Brasil abriga uma admirável diversidade florística e faunística, sendo considerado aquele que abriga a flora mais megadiversa do mundo (FORZZA et al., 2012), o que está diretamente relacionado as suas inúmeras variedades geomorfológicas e ao fato de possuir a maior rede hidrográfica do mundo, fator importante para a composição e manutenção da biodiversidade dos ecossistemas brasileiros (CAMPELO, SIQUEIRA FILHO; COTARELLI, 2013). Na interação desses fatores, encontramos paisagens e processos ecológicos que se desenvolveram ao longo de milhares de anos e que foram essenciais para se constituir as inúmeras formações vegetacionais que podem ser observadas ao longo do território do país (SIQUEIRA FILHO, 2012).

O Nordeste é, dentre as cinco regiões do Brasil definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a que abrange o maior número de estados, sendo eles: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe. Esta região é responsável por abrigar, em sua totalidade, o Semiárido brasileiro que é caracterizado pelo déficit hídrico durante grande parte do ano, decorrente da combinação de elevada evapotranspiração e baixa precipitação (QUEIROZ, 2009).

A Caatinga ocupa uma extensa área, estimada em cerca de 850.000km e está longe de ser homogêneo, apresenta a vegetação mais heterogênea entre os biomas brasileiros (ENGLER, 1952; RIZZINI, 1997; ARAÚJO e MARTINS, 1999) e está entre as 37 grandes regiões do planeta (AGUIAR et al., 2002). Com uma grande variação fisionômica e florística, são conhecidas 12 tipologias diferentes de Caatinga (ANDRADE LIMA, 1981). A grande heterogeneidade de condições ambientais (deficiência hídrica, salinidade, relevo, profundidade do solo, descontinuidade litológicas, constituição mineralógica, flutuações climáticas e eventos tectônicos) e os fatores históricos que alteraram a distribuição das biotas provavelmente desde o Terciário são alguns fatores responsáveis pela diversidade da composição e fitofisionomia da vegetação, retratada principalmente na estratificação horizontal e vertical das comunidades (QUEIROZ 2006; RODAL et al, 2013). Devido a esta variabilidade na composição e fitofisionomia vegetal, o termo Caatinga vem sendo usado no plural.

Diversos fatores favoreceram a heterogeneidade da vegetação da Caatinga a tornando uma das mais complexas e difíceis de classificar dentre os grandes domínios morfoclimáticos brasileiros, entretanto este é um dos ecossistemas menos estudados (FELFILI et al., 2011). Contudo, o fato de apresentar uma vegetação ímpar, APENAS 40% da Caatinga foram amostrada e boa parte ainda é considerada sub-amostrada segundo Tabarelli et al. (2000). Com isso se faz maior esforço para se conhecer e conservar essa região, visto que o alto nível de degradação dessas áreas vem provocando a perda de sua biodiversidade.

Para se conhecer a biodiversidade vegetal de um domínio ou bioma são necessários estudos de levantamento quali-quantitativos, dentre os quais a florística e a fitossociologia tem papel de destaque (FELFILI et al., 2011). A Fitossociologia é uma ferramenta utilizada no ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnosticar qualitativa e quantitativamente as formações vegetacionais, sendo aplicado no planejamento de ações de gestão ambiental e de projetos de áreas de conservação, no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (CHAVES et al., 2013). Seus resultados permitem o conhecimento da composição florística, da estrutura e da diversidade de uma comunidade vegetal e, por tal razão, tem sido uma linha de pesquisa cada vez mais crescente no país (FELFILI et al, 2011).

Assim, muitas áreas relevantes floristicamente são ainda encontradas nos interiores de estados carentes do Nordeste como a Paraíba, o Ceará e o Rio Grande do Norte, se tornando alvos em potencial para estudos desta natureza. Uma delas é o Planalto da Borborema no Rio Grande do Norte, onde estão localizados os municípios de João Câmara e Jandaíra, áreas das comunidades amostrais do presente estudo. Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram; (a) conhecer a diversidade e a estrutura horizontal e vertical da vegetação florestal das Caatingas presente no interior do Rio Grande do Norte, (b) verificar a presença de espécies arbóreas raras, ameaçadas e/ou endêmicas, e (c) caracterização biológica, etnobotânica e usos das espécies mais abundantes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CONCEITOS

A Fitossociologia é uma área da Ecologia que está ligada aos fatores que estão relacionados com o desenvolvimento de plantas em unidades sociais, retratando, segundo Rodal et al. (2013), a complexa relação entre a vegetação com as flutuações climáticas, relevo, profundidade e salinidade do solo, descontinuidade litológicas, constituição mineralógica, e eventos tectônicos.

Há anos se discute uma definição para a Fitossociologia, e inúmeros conceitos foram formados. Segundo Martins (1989), a definição que melhor retrata este ramo da Ecologia Vegetal é: “A Fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico, cronológico e histórico”. Esta definição foi mundialmente adotada por anos e foi estabelecida por Guinochet, Lebrun e Molinier no Congresso Internacional de Botânica de Paris, realizado em 1954.

Para o próprio Martins (1989), a Fitossociologia envolve 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, apoiando-se na Taxonomia Vegetal e com estreitas relações com a Fitogeografia e com as Ciências Florestais, sendo a ideia de quantificação que a distingue de estudos florísticos.

Segundo Rodrigues e Gandolfi (1998), a Fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal que procura estudar, descrever e compreender a associação 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.

Em 1989, Barbosa et al. já ressaltava a importância dos estudos quali-quantitativos, aliados aos estudos fitogeográficos, ecológicos e fenológicos na elaboração de modelos para recuperação de áreas degradadas, mais especificamente nas florestas ciliares.

Tais trabalhos são realizados a partir da coleta de dados em campo, para isso utiliza-se os procedimentos estatísticos de amostragem que permitem, através da coleta de parte de um conjunto de dados, a estimativa sobre o todo de forma precisa. A padronização dos métodos de amostragem é um aspecto importante para se

estimar a diversidade biológica vegetal, sendo estabelecido a partir do delineamento amostral, com a delimitação das unidades amostrais (FELFILI et al., 2011).

As unidades amostrais podem ter área fixa, como parcelas com área amostral definida, que podem ser na forma retangular, quadrada ou circular, ou área variável (pontos quadrantes). As parcelas permitem análises quantitativas diretas e facilitam o acompanhamento do processo dinâmico, como a regeneração natural de um fragmento, já o método de pontos quadrantes é recomendado para áreas extensas, com formato irregular, pois proporciona maior rapidez e flexibilidade, principalmente análise de composição florística. A partir de um desses métodos é possível inferir altura, diâmetro e identificar as espécies que ocorrem na unidade amostral (FELFILI et al., 2011).

Para cada uma das espécies amostradas usualmente se calculam os seguintes parâmetros fitossociológicos: (a) Área Basal, que mede o espaço horizontal ocupado por uma árvore; (b) Densidade Absoluta, que estima o número de indivíduos por unidade de área; (c) Densidade Relativa, representa a porcentagem do número de indivíduos de um determinado táxon com relação ao total de indivíduos amostrados; (d) Frequência Absoluta, mostra o percentual da unidade de amostragem em que ocorre determinado táxon em relação ao total de unidades de amostragem; (e) Frequência Relativa, porcentagem da frequência absoluta em relação a frequência total; (f) Dominância Absoluta, estima a área basal por hectare; (g) Dominância Relativa, representa a porcentagem da dominância absoluta com relação a dominância total (h) índice de Valor de Importância e Cobertura, que permitem estabelecer a estrutura dos táxons na comunidade, separar diferentes tipos de uma mesma formação, assim como relacionar a distribuição das espécies com os fatores abióticos (RODAL et al. 2013).

2.2 FITOSSOCIOLOGIA NO BRASIL

De acordo com o relato de Chaves et al. (2013) estudos fitossociológicos começaram a ter caráter acadêmico, com enfoques ecológicos, quando o pesquisador Stanley A. Cain, da Universidade de Michigan (EUA) veio ao Brasil com o objetivo de aplicar os conceitos e métodos fitossociológicos, até então desenvolvidos para florestas temperadas, às florestas tropicais. Deste estudo resultou numa publicação, que é um dos principais textos didáticos de fitossociologia da vegetação brasileira e o primeiro sobre a vegetação tropical.

Mantovani (2005) apud Chaves et al. (2013) informa que:

“A Fitossociologia no Brasil teve seus primeiros trabalhos efetuados na década de 40, mas somente na década de 80 se firmou como uma área de pesquisa das mais relevantes em ecologia, com massa crítica de trabalhos que permitiram bons diagnósticos de parte da estrutura de diversos biomas brasileiros, principalmente o cerrado e as matas ciliares, estacional semi decidual e pluvial tropical.”

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios da atualidade, em decorrência do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais brasileiros. Nesse contexto, Barbosa et al. (1989), Martins (1989), Rodrigues e Gandolfi (1998), Chaves et al. (2013) e outros autores, afirmam que os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são de fundamental importância, pois oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas formações, parâmetros imprescindíveis para o manejo e reestruturação das diferentes comunidades vegetais.

Chaves et al. (2013) ainda acrescenta que no cenário atual, a fitossociologia é uma valiosa ferramenta na determinação das espécies mais importantes dentro de uma determinada comunidade ecológica, sendo possível estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservações das unidades florestais através de levantamentos fitossociológicos.

2.3 FITOSSOCIOLOGIA NO NORDESTE BRASILEIRO

No Nordeste Brasileiro os primeiros trabalhos relacionados com a fitossociologia buscavam identificar e caracterizar as múltiplas formas fisionômicas da Caatinga, bem como encontrar parâmetros responsáveis por estas variações fisionômicas relacionando-as com as características ambientais da região.

Rodal et al. (2013) cita autores como Andrade-Lima (1960, 1981) que buscando classificar a vegetação através de informações de solo, índice xerotérmico, fisionomia e associação de gêneros e espécies (em seu estudo sobre a fitogeografia de Pernambuco) dividiu o Estado em quatro zonas: litoral, mata, Caatinga e Savana. Sendo a zona do litoral subdividida nas subzonas: marítima, praia, restinga e terraços litorâneos e mangues. A zona da mata inclui as subzonas: mata úmida, mata seca e

mata serrana. A zona da Caatinga compreende as subzonas: agreste e sertão. De acordo com este autor o sertão é subdividido em cinco regiões: sertão central, sertão dos chapadões areníticos, sertão do São Francisco, sertão de Jatinã e sertão do Araripe, a última zona, das savanas tem duas subzonas: tabuleiros e agrestes do Araripe. Para todas essas zonas, subzonas e regiões o autor lista as espécies mais características e informações gerais. Rodal et al (2013) ainda ressalta a existência de outros termos locais aplicados a multiplicidade das Caatingas, como, cariri, seridó, carrasco, entre outros.

Posterior a esta fase, mais voltadas para a descrição dos aspectos florísticos e a correlação destes com as características ambientais, a fitossociologia voltou-se para o estudo e classificação fisionômica e ecológica, isso em decorrência da necessidade de planos de manejo para a conservação da biodiversidade nos diversos ecossistemas brasileiros, principalmente na Caatinga que é um dos biomas mais afetados com as perturbações antrópicas através de atividades extrativistas. Neste sentido vários trabalhos foram desenvolvidos no nordeste brasileiro.

Lima e Lima (1999), desenvolveram estudos em uma microrregião da Chapada Diamantina, Bahia, com o objetivo de retratar os aspectos fitossociológicos, analisando a abundância, frequência, dominância, posição sociológica das espécies inventariadas, para subsidiar planos de manejo na referida área.

Estudos semelhantes também foram realizados em outros estados do nordeste. Gonçalves et al. (2008) estudou a fitoecologia da mata ciliar nas sub-bacias dos riachos Cipó (mata ciliar mais conservada) e Carrapateiras (mata antropizada) no Município de Tauá – CE, objetivando utilizar a composição florística e estrutura da comunidade para avaliar o estado atual das comunidades vegetais, bem como realizar a comparação entre os dois ambientes, a fim de subsidiar as ações mais adequadas para a conservação ou restauração em cada uma dessas áreas. Lima et al. (2008) e Santos et al. (2008) também realizaram pesquisas no estado do Ceará, a fim de avaliar a composição florística e fitossociológica de fragmentos de Caatinga. Tendo Lima et al. (2008) estudado a composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, e Santos et al. (2008) a flora em dois ambientes no Município de Quixadá.

Estudos fitossociológicos também já foram empregados em sistemas agrossilvipastoris, Santos e Santos (2010) utilizaram estudos fitossociológicos para

avaliar a disponibilidade de espécies da Caatinga com potencial forrageiro para a ovinocultura no semiárido sergipano, no povoado Tapado cidade de Pedra Mole.

Ainda em Sergipe, Oliveira et al. (2013), utilizou a fitossociologia como um dos critérios para avaliar a vegetação herbácea em um fragmento de Caatinga, em um fragmento de Caatinga arbórea pertencente à Fazenda São Pedro, município de Porto da Folha, com o objetivo de verificar a dinâmica estrutural da vegetação herbácea e as estratégias de sobrevivência da flora fanerogâmica local.

No Estado do Piauí, diversos trabalhos foram realizados em trechos de vegetação de Caatinga (FARIAS e CASTRO, 2004; AMARAL et al., 2012; COSTA et al., 2012, e ALVES JR. et al., 2013), todos estes estudos tiveram como objetivo caracterizar a composição florística e a estrutura fitossociológica da vegetação, bem como apresentar a distribuição diamétrica e hipsométrica de diferentes áreas de vegetação de Caatinga, do Complexo de Campo Maior (FARIAS e CASTRO, 2004), na Fazenda Alto da Cruz no município de Bom Jesus da Lapa (ALVES JR. et al., 2013) e em uma área de transição de Cerrado e Caatinga no município de Batalha (AMARAL et al., 2012). Costa et al. (2012), além disso, buscou-se correlacionar a fitossociologia aos demais elementos do meio físico (geologia, geomorfologia e solos) e desta forma fornecer contribuições para a compreensão das condições ambientais da área no Parque Nacional Serra da Capivara e adjacências.

Os estados da Paraíba, Pernambuco, e Rio Grande do Norte são os detentores do maior número de trabalhos publicados na área de fitossociologia, entretanto estes estudos ainda são insuficientes para mostrar a real situação da estrutura vertical, horizontal e o estado de conservação dessas Caatingas.

Na Paraíba, diversos trabalhos, desenvolvidos em remanescentes da Caatinga, foram publicados ao longo de anos (PEREIRA et al., 2002; QUEIROZ et al., 2006; FABRICANTE e ANDRADE, 2007; SOUZA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2009; DANTAS et al., 2010; ARAÚJO et al., 2012; GUEDES et al., 2012 e PEREIRA-JÚNIOR et al., 2012).

O trabalho de Pereira et al. (2001) utiliza a fitossociologia para avaliar o estado de regeneração de fragmentos de Caatinga, neste estudo ele pesquisou sobre a regeneração natural em três ambientes, sob diferentes níveis de perturbação antrópica,

Ainda na Paraíba, estudos fitossociológicos também foram realizados em áreas de Floresta Ombrófila Aberta, com diferentes idades (OLIVEIRA et al., 2006); Mata

Ciliar em brejo de altitude (ANDRADE et al., 2006); Mata Ciliar do Riacho de Bodocongó (TROVÃO et al., 2010); na vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano (ANDRADE et al., 2007); Mata de Encosta no município de Serra da Raiz, Agreste paraibano (CORDEIRO; FÉLIX, 2013) e na Floresta Estacional Semidecidual Montana no Pico do Jabre (CUNHA et al., 2013).

Andrade et al. (2010) utilizou a fitossociologia para avaliar os impactos causado pela invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga, sendo os Ambientes I e III situados no município de Cuité, Estado da Paraíba e os Ambientes II e IV no município de Barra de Santa Rosa, Estado da Paraíba.

A maioria dos trabalhos de fitossociologia publicados para o estado de Pernambuco, estão voltados para florística (FERRAZ et al., 1998; RODAL et al., 1998; ALCOFORADO-FILHO et al., 2003; SOUZA; RODAL, 2010), diversidade, densidade (SANTOS et al., 2009), distribuição (CÓRDULA et al., 2010; FIGUEIREDO et al., 2010) e estrutura (BARBOSA et al., 2012; MARANGON et al., 2013) da vegetação lenhosa, arbórea arbustiva das Caatingas da região.

Entretanto foram desenvolvidos alguns trabalhos na área de regeneração natural das Caatingas, como os estudos de Júnior et al. (2009), Júnior e Drumond (2011) e Alves JR. et al. (2013).

O trabalho publicado por Andrade et al. (2009) trouxe grandes contribuições para os estudos realizados neste bioma, por trazer informações quanto a influência da precipitação na abundância de populações de plantas da Caatinga, realizado no município de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco.

Fabricante et al. (2012), comprova a ampla heterogeneidade das Caatingas em seu estudo que mostra a divergências na composição e na estrutura do componente arbustivo-arbóreo de duas áreas de caatinga na região do Submédio São Francisco, nas cidades de Petrolina, PE e Juazeiro, BA, em que teve como objetivo avaliar a composição florística-fitossociológica e suas diferenças em duas comunidades de caatinga em diferentes estágios de sucessão.

2.4 FITOSSOCIOLOGIA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Grande parte dos trabalhos publicados para o Rio Grande do Norte, estão voltados para a composição florística, análise fitossociológica e estrutura de fragmentos de Caatinga, como os publicados por Cestaro et al. (2004), Amorim et al. (2005), Cesar et al. (2006), Santana e Souto (2006), Lira et al. (2007), Moreira et al. (2007), Bessa e Medeiros (2011), Souza e Miranda (2013), e ainda Almeida-Júnior e Zickel (2011) que realizaram a análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga, no Santuário Ecológico de Pipa (SEP), município de Tibau do Sul, litoral sul do Rio Grande do Norte e Araújo et al. (2013) que avaliou a composição florística e estrutura vertical de um fragmento de floresta ombrófila densa, em Macaíba.

Assim como Pereira et al. (2001) e Fabricante et al. (2012), alguns autores também realizaram pesquisas de fitossociologia para avaliar a estrutura de comunidades arbóreas-arbustivas em ambientes com diferentes níveis de antropismo, como os realizados por Maracajá et al. (2003), na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN, Freitas et al. (2007), Fazenda Soares, entre os municípios de Messias Targino/RN e Belém do Brejo do Cruz/PB, na divisa entre o Rio Grande do Norte e a Paraíba, e Guerra et al. (2014) no assentamento Moacir Lucena, Apodi.

Pessoa et al. (2008), em sua pesquisa desenvolvido na comunidade rural Assentamento de Reforma Agrária Moacir Lucena, localizado no município de Apodi, objetivou estudar a composição florística do estrato arbustivo-arbóreo e o comportamento da estrutura fitossociológica de dois ambientes de Caatinga submetido a diferentes níveis de exploração, com a finalidade de obter informações para futuras ações de conservação ambiental, bem como conhecer as comunidades vegetais no concernente à estrutura, classificação e relações com o meio.

Estudos para a avaliação da composição, distribuição, estrutura e fitossociologia da flora herbácea foram desenvolvidos por Maracajá et al. (2006) realizado na área da Fazenda Xique-xique, localizada no município de Caraúbas-RN, Santos et al. (2006) no sítio Várzea Comprida, próximo a Vila Camilo, localizada no município de Jucurutu no Seridó do Estado do Rio Grande do Norte, Miranda et al. (2007) na Floresta Nacional de Açú-Flona, e Benevides et al. (2007) que desenvolveu seu projeto de pesquisa na Fazenda Soares, entre os municípios de Messias Targino-RN e Belém do Brejo do Cruz-PB.

Costa et al. (2009) com o objetivo de identificar níveis de degradação na caatinga arbóreo-arbustiva, do núcleo de desertificação do Seridó, localizada na região centro

sul do Estado do Rio Grande do Norte e centro-norte da Paraíba, por meio de técnicas multivariadas que envolveram variáveis do ambiente físico (edáfica e topográficas), da florística e de parâmetros fitossociológicos, de cobertura e diversidade da vegetação.

A partir dessa revisão bibliográfica pode-se concluir que a maioria dos estudos realizados no nordeste brasileiro, e mais especificadamente no Estado do Rio Grande do Norte, estão mais voltados para a descrição dos aspectos florísticos correlacionando-os com algumas características ambientais, como precipitação e solo, e poucos voltados para a classificação fisionômica e ecológica. Sendo que este último se atem mais a comparação entre ambientes com diferentes estágios de conservação.

Portanto, estudos fitossociológicos também podem inferir sobre o estado de conservação, a relação deste com os dados bióticos e abióticos, a distribuição espacial de determinadas espécies, o agrupamento de comunidades vegetais e a interferência de espécies exóticas e invasoras sobre a estrutura e diversidade de comunidades nativas. Com isso, se faz necessário maior incentivo e empenho de trabalhos científicos com estes objetivos no nordeste brasileiro.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Caracterização Regional

O Semiárido corresponde à região do Nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais incluída em um polígono delimitado pela isoietas máxima de 1000mm.ano⁻¹ de precipitação pluvial média (QUEIROZ, 2009).

O bioma Caatinga se estende por cerca de 969.589 km², ocorrente além de outras áreas, na maior parte da região semiárida do Nordeste brasileiro que se distribui entre os estados de Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Possui flora e vegetação bastante diversificada, com diferentes fisionomias e composição florística, em virtude da interação do clima marcadamente sazonal, caracterizado por uma estação chuvosa e outra seca, e pela deficiência hídrica, resultado da combinação da elevada evapotranspiração, baixa precipitação, e a irregularidade temporal na distribuição das chuvas (QUEIROZ, 2009), além de fatores mesológicos, como solo, relevo e altitude (GUERRA et al., 2014).

3.1.2 Caracterização Local

As coletas foram realizadas em 18 unidades amostrais, nos municípios de João Câmara e Jandaíra, interior Estado do Rio Grande do Norte.

A área de estudo caracteriza-se por se localizar na mesorregião Agreste Potiguar e na microrregião Baixa Verde (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005a; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005b), possuir um clima quente e semiárido, com precipitação pluviométrica anual média de 648,6 mm, sendo o período chuvoso entre os meses de março a junho e apresentando temperatura média anual em torno de 24,7°C e umidade relativa média anual de 70% (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005a; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005b). Os solos predominantes são: Areias Quartzosas Distróficas, Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, Cambissolo Eutrófico e Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005a; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005b).

Quanto à formação vegetal, caracteriza-se por ser denominada como Caatinga Hipoxerófila (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2005a; MINISTÉRIO DE MINAS

E ENERGIA, 2005b). Esta é uma formação fitoecológica que apresenta árvores e arbustos com espinhos, estratégia fisiológica que substitui as folhas e diminui a perda de água das plantas por meio da transpiração, apresentado os três estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo (SANTOS e JERÔNIMO, 2013). O estrato herbáceo é composto principalmente por bromélias e gramíneas, e é geralmente composto por terófitas e geófitas (SANTOS e JERÔNIMO, 2013). O estrato arbustivo, com vegetais de cerca de dois metros de altura, é constituído por principalmente por leguminosas, euforbiáceas, crótons e rubiáceas. O estrato arbóreo, com árvores de até quinze metros, podendo ser composto por anacardiáceas, leguminosas, cactáceas e várias outras (SANTOS e JERÔNIMO, 2013).

3.2 DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS

Foram amostradas 146 parcelas, com dimensão de 20x20 m. Estas foram georreferenciadas, com o auxílio de GPS, para a exata localização das parcelas. As coordenadas, bem como a distribuição das parcelas, estão dispostas nas Tabelas 1, 2 e 3 sendo a Tabela 1 referente as parcelas do município de Jandaíra e as tabelas 2 e 3 referentes as parcelas alocadas no município de João Câmara, que é dividida em dois subgrupos (Tabela 2 subgrupo Pedra Preta I e Tabela 3 subgrupo Pedra Preta II).

Tabela 1 - Relação das coordenadas geográficas das parcelas alocadas em cada uma das fazendas (em negrito) no Município de Jandaíra, RN. Da esquerda para a direita: sigla das parcelas, longitude e latitude em UTM, zona 23 L.

Milagres			Santa Luzia			Santo Expedito			Morada Nova		
ML-01	814666W	9409249S	SL-01	818161W	9411602S	SE-01	819334W	9398272S	MN-01	818159W	9397923S
ML-02	814724W	9409524S	SL-02	818197W	9411885S	SE-02	819228W	9397968S	MN-02	817954W	9397652S
ML-03	814781W	9409796S	SL-03	818231W	9412169S	SE-03	819126W	9397663S	MN-03	817742W	9397403S
ML-04	814837W	9410068S	SL-04	818267W	9412458S	SE-04	819010W	9397361S	MN-04	817564W	9397117S
ML-05	814896W	9410347S	SL-05	818303W	9412745S	SE-05	818886W	9397063S	MN-05	817386W	9396836S
ML-06	814951W	9410624S	SL-06	818340W	9413032S	SE-06	818742W	9396771S	MN-06	820149W	9398497S
ML-07	815008W	9410903S	SL-07	816785W	9412012S	SE-07	818588W	9396486S	MN-07	820149W	9398497S
ML-08	815065W	9411187S	SL-08	816836W	9412279S						
ML-09	815124W	9411471S	SL-09	816942W	9412524S						
ML-10	815185W	9411758S	SL-10	817112W	9412735S						
ML-11	815243W	9412045S	SL-11	817289W	9412294S						
ML-12	815309W	9412343S									
Pedra Vermelha			São Francisco			Asa Branca					
PM-01	813046W	9409999S	SF-01	817985W	9410206S	AB-01	8204930W	93985561S			
PM-02	813148W	9410266S	SF-02	818020W	9410206S	AB-02	8203890W	93982511S			
PM-03	813234W	9410547S	SF-03	818056W	9410480S	AB-03	8202990W	93979371S			
PM-04	813334W	9410832S	SF-04	818089W	9410756S	AB-04	8202160W	93976241S			
PM-05	813628W	9411729S	SF-05	818126W	9411035S	AB-05	8201420W	93973101S			
PM-06	813734W	9412042S	SF-06	816884W	9411316S	AB-06	8200520W	93970011S			
PM-07	813826W	9412348S	SF-07	816629W	9411198S	AB-07	8199800W	93966871S			
			SF-08	816686W	9411476S	AB-08	8198770W	93963951S			
			SF-09	816733W	9411744S						

Tabela 2 - Relação das coordenadas geográficas das parcelas alocadas em cada uma das fazendas (em negrito) no Município de João Câmara, RN. Subgrupo Pedra Preta I. Da esquerda para a direita: sigla das parcelas, longitude e latitude em UTM, zona 23 L.

Boa Vista I			Boa Vista II			Pedra Branca			Bom Sucesso		
BVI-01	825266W	9397914S	BV II - 01	826240W	9397209S	PB-1	828115W	9395711S	BS - 01	827865W	9397300S
BVI-02	825481W	9398177S	BV II - 02	826024W	9396946S	PB-2	827900W	9395448S	BS - 02	827599W	9396975S
BVI-03	825697W	9398440S	BV II - 03	825809W	9396683S	PB-3	827684W	9395185S	BS - 03	827384W	9396711S
BVI-04	827005W	9398143S	BV II - 04	825593W	9396420S	PB-4	827469W	9394922S	BS - 04	827143W	9396418S
BVI-05	826790W	9397880S	BV II - 05	825378W	9396157S	PB-5	827253W	9394659S	BS - 05	826927W	9396155S
BVI-06	826574W	9397617S	BV II - 06	825378W	9395894S	PB-6	827038W	9394396S	BS - 06	826712W	9395891S
			BV II - 07	824947W	9395631S	PB-7	826822W	9394133S	BS - 07	826496W	9395628S
									BS - 08	826281W	9395365S
									BS - 09	826007W	9395031S
									BS - 10	825792W	9394768S

Tabela 3 - Relação das coordenadas geográficas das parcelas alocadas em cada uma das fazendas (em negrito) no Município de João Câmara, RN. Subgrupo Pedra Preta II. Da esquerda para a direita: sigla das parcelas, longitude e latitude em UTM, zona 23L.

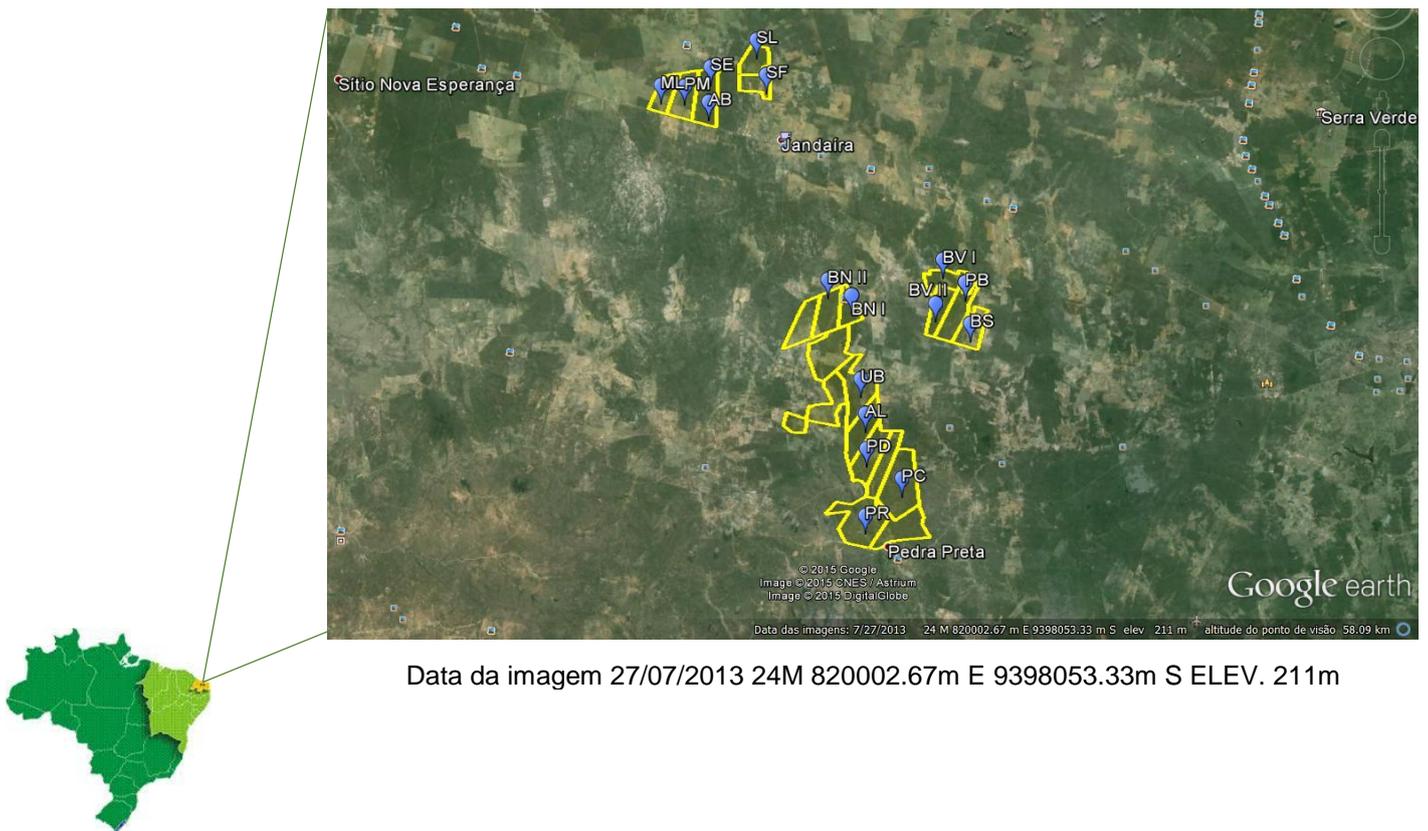
Benvinda II			Pau Branco			Benvinda I			Ubadeira			Pau Darco		
BNII-01	822443W	9384854S	PC-01	820463W	9394389S	BNI-01	819720W	9384634S	UB-01	819688	9396102	PD-01	822594W	9388405S
BNII-02	822316W	9384598S	PC-02	820226W	9394161S	BNI-02	819227W	9383760S	UB-02	819516	9395826	PD-02	822551W	9388078S
BNII-03	822109W	9384389S	PC-03	819996W	9393934S	BNI-03	818951W	9383560S	UB-03	819338	9395549	PD-03	822517W	9387753S
BNII-04	821858W	9384079	PC-04	819810W	9393663S	BNI-04	819647W	9385968S	UB-04	819159	9395266	PD-04	822459W	9387431S
BNII-05	821621W	9383901S	PC-05	819593W	9393422S	BNI-05	819382W	9385752S	UB-05	818993	9394990	PD-05	822376W	9387113S
BNII-06	821379W	9383691S	PC-06	821223W	9392993S	BNI-06	818735W	9385229S	UB-06	818816	9394712	PD-06	822278W	9386801S
BNII-07	820800W	9384632S	PC-07	821003W	9392748S	BNI-07	818548W	9384957S	UB-07	818637	9394435	PD-07	822138W	9386503S
BNII-08	820577W	9384389S	PC-08	820765W	9392525S	BNI-08	818402W	9384700S	UB-08	818466	9394161	PD-08	821982W	9386213S
BNII-09	820274W	9384000S	PC-09	820520W	9392307S	BNI-09	818243W	9384378S	UB-09	818279	9393953	PD-09	821822W	9385919S
BNII-10	820063W	9383746S	PC-10	820267W	9392096S	BNI-10	818082W	9384088S	UB-10	818107	9393611	PD-10	821652W	9385615S
	Algaroba		PC-11	820029W	9391876S	BNI-11	817952W	9386065S	UB-11	821805	9389726	PD-11	821470W	9385398S
AL-01	822120W	9389596S	PC-12	819796W	9391649S	BNI-12	817656W	9385920S	UB-12	821805	9389726	PD-12	821246W	9385117S
AL-02	821981W	9389289S	PC-13	819565W	9391418S	BNI-13	817372W	9385757S				PD-13	820981W	9384921S
AL-03	821844W	9388981S	PC-14	821805W	9389726S	BNI-14	819297W	9391760S						
														Pedra Rosada

AL-04	821671W 9388691S	PC-15	821805W 9389726S	BNI-15	821805W 9389726S	PR-01	821072W 9391344S
AL-05	821541W 9388450S	PC-16	828115W 9395711S			PR-02	820872W 9391079S
AL-06	821388W 9387910S	PC-17	827900W 9395448S			PR-03	820655W 9390832S
AL-07	821224W 9387606S	PC-18	827684W 9395185S			PR-04	820426W 9390596S
AL-08	821023W 9387250S	PC-19	827469W 9394922S			PR-05	820183W 9390371S
AL-09	820788W 9386962S	PC-20	827253W 9394659S			PR-06	819939W 9390153S
AL-10	820593W 9386682S	PC-21	827038W 9394396S			PR-07	819697W 9389928S
AL-11	820412W 9386683S	PC-22	826822W 9394133S			PR-08	819439W 9389716S
						PR-09	819192W 9389481S

A Figura 3 mostra através de imagem de satélite a distribuição das fazendas em loco.

Figura 3: Distribuição das comunidades, Algaroba (AL), Asa Branca (AB), Bem Vinda I e II (BNI e BNII), Boa Vista I e II (BVI e BVII), Bom Sucesso (BS), Milagres (ML), Morada Nova (MN), Pau Branco (PC), Pau Darco, (PD), Pedra Branca (PB), Pedra Rosada (PR), Pedra Vermelha (PM), Santa Luzia (SL), Santo Exedito (SE), São Francisco (SF) e Ubadeira (UB).

05°21'21,6" S 36°07'40,8" W (Jandaíra), 05°32'16,8" S 35°49'12,0" W (João Câmara)



3.3 LEVANTAMENTO DOS DADOS EM CAMPO

3.3.1 Florística

O levantamento florístico, foi realizado durante todo o mês Outubro de 2013, sendo este realizado através da observação, coleta e caracterização dos táxons, contemplando todas as fanerógamas, através de coletas dentro e fora das parcelas, sendo priorizadas àquelas espécies registradas no levantamento quantitativo (fitossociologia). A identificação dos indivíduos ocorreu em campo diante do prévio conhecimento das espécies ou, então, através da coleta do material vegetativo (fértil), segundo as técnicas de Fidalgo e Bononi (1984), para posterior identificação por meio de literatura especializada, envio a especialistas

ou, ainda, para comparação com o material existente em coleções de herbários. Para tanto, utilizou-se jornais, papelão, tesoura de poda e de alta poda (podão) além sacos plásticos e fitas adesivas. Os materiais férteis coletados foram incorporados à coleção do Herbário Leopoldo Krieger (CESJ), da Universidade Federal de Juiz de Fora. A caracterização biológica das espécies mais abundantes foi realizada com o auxílio de literatura especializada.

3.3. 2 Fitossociologia das Comunidades Amostrais

Para verificar os padrões de estrutura dos componentes arbustivo e arbóreo na vegetação das áreas de estudo foi utilizado o método de parcelas de área fixa (Martins, 1991), para melhor captação dos atributos de densidade e frequência, consistindo no estabelecimento de unidades amostrais (parcelas) nos habitats que melhor representam a vegetação da área, permitindo assim, maior poder de inferência sobre a heterogeneidade da vegetação local e consequentemente uma amostragem com menor viés (Figura 4).

Figura 4: Estabelecimento de unidades amostrais nos habitats que melhor representam a vegetação da área.



O critério de inclusão dos indivíduos foi à medida de Circunferência na Altura do Peito (CAP – cerca de 1,30 m do solo) \geq 15,8 cm, o que corresponde a 5 cm de diâmetro a altura do peito, sendo, portanto, contemplados na amostragem apenas indivíduos eretos e lenhosos com circunferência caulinar maior e/ou igual à do critério mencionado. Quando os mesmos apresentavam

bifurcação abaixo de 1,30m de altura, foram separados e cada fuste foi considerado um indivíduo para viabilizar os cálculos fitossociológicos (SCOLFORO; MELLO, 1997). As alturas foram estimadas em campo com o auxílio de estágios de podão de 2 m. de altura sendo este atributo básico inferido pelo mesmo pesquisador em todo o campo, a fim de padronizar o próprio erro inerente a esta tarefa. As medidas de circunferência foram tomadas com o uso de uma fita métrica de 1,5 m de comprimento (Figura 5). As árvores mortas em pé foram amostradas e consideradas em uma única categoria (morto).

Figura 5: Mensurando o CAP com o auxílio de fita métrica.



Segundo Oliveira et al. (2001) considera-se arbustivo-arbóreo os indivíduos com a base do caule lenhoso e que possuem auto sustentação, incluído arbustos, árvores, palmeiras e fetos arborescentes (samambaias). Foram alocadas aleatoriamente 146 parcelas quadradas de 400m² (20 x 20m) cada, em 18 comunidades amostrais distintas, totalizando 5,84 ha amostrados. Para a alocação das parcelas foram utilizadas uma bússula para orientação das arestas e trenas de 30m esticadas de 20 em 20m respectivamente formando os quadrados de 20x20m, totalizando uma área de 400m² (Figura 6).

Figura 6: Delineamento da unidade amostral, parcelas de 20x20m (400m²).



Todos os indivíduos amostrados foram devidamente marcados com plaquetas especiais feitas de couro sintético (napa) para fins de retorno a área para futuros estudos de dinâmica florestal (Figura 7).

Figura 7: Plaqueta que identifica, através de sequência numérica, o indivíduo amostrado. Dados como nome da espécie, diâmetro e altura foram coletados e tabulados em planilha de Excel. .



3.4 ANÁLISE DE DADOS

Para descrição da estrutura da comunidade arbustivo-arbórea da área de estudo, foram calculados em planilhas eletrônicas de Excel 2010 os seguintes parâmetros fitossociológicos, segundo Mueller-Dombois e Elleberg (1974):

3.4.1 Nível Estrutural (Estrutura Horizontal)

Área Basal por Unidade de Área

É uma área seccional transversal de cada indivíduo arbóreo arbustivo, comumente medida à altura do peito, referindo-se assim a um valor de cobertura, por plantas, de uma determinada área de superfície do solo.

$$=AB/ha$$

Onde:

AB= Área basal de cada indivíduo, medido em campo

ha= hectares ou área amostral

Densidade

Avalia o grau de participação das diferentes espécies identificadas na comunidade vegetal. Este índice refere-se ao número de indivíduos de cada espécie, dentro de uma associação vegetal por unidade de área. Pode ser expresso pela: (Mueller-Dombois e Elleberg, 1974)

- *Densidade absoluta*

Indica o número total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área:

$$DA = n/IA$$

onde:

DA = Densidade absoluta

n = número total de indivíduos amostrados de cada espécie

IA = Intensidade Amostral em hectare

- *Densidade relativa*

Indica o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas no levantamento:

$$DR = \frac{n / IA}{N / IA} * 100$$

onde:

DR = densidade relativa (%)

N = número total de indivíduos amostrados, de todas as espécies do levantamento

n = número total de indivíduos amostrados de cada espécie

IA = Intensidade Amostral em hectare

Dominância

É conceituada originalmente por muitos autores, como sendo, a medida da projeção da copa dos indivíduos sobre o solo. Esta informação, além de questionável é de difícil obtenção, tomando o método não usual. Outros estudos foram desenvolvidos e correlacionaram este parâmetro à área basal ou área seccional dos fustes. Esta forma de obtenção de dados é mais precisa, prática e portanto mais usual. Este índice pode ser expresso pela: (Mueller-Dombois e Elleberg, 1974)

- *Dominância absoluta*

Multiplicação dos valores absolutos de área basal e densidade dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie.

$$DoA = DA * AB$$

onde:

DoA = Dominância absoluta em m²/ha

AB= área seccional de cada espécie, encontrada pela expressão:

$$g = \frac{Cap^2}{4\pi} \quad \text{ou} \quad g = \frac{\pi Dap^2}{4}$$

onde:

Cap = circunferência a 1,30 m do solo

DAP = diâmetro a 1,30 m do solo

π = constante trigonométrica (3,1416)

- *Dominância relativa*

Indica a porcentagem da área basal de cada espécie que compõe a área basal total de todas as árvores de todas as espécies, por unidade de área:

$$\text{DoR} = \frac{DA * AB}{\sum DA * AB} . 100$$

onde:

DoR = Dominância relativa (%)

AB = área basal total de todas as espécies encontradas

Frequência

Expressa o conceito estatístico relacionado com a uniformidade de distribuição horizontal de cada espécie no terreno, caracterizando a ocorrência das mesmas dentro das parcelas em que ela ocorre. Este índice pode ser expresso pela: (Mueller-Dombois e Elleberg, 1974)

- *Frequência absoluta*

Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre:

$$FA = \frac{\text{n}^\circ \text{ de parcelas com ocorrência s da iésima espécie}}{\text{n}^\circ \text{ total de parcelas}} * 100$$

- *Frequência relativa*

É a porcentagem de ocorrência de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR = \frac{FA}{\sum FA} * 100$$

Índice de valor de cobertura (IVC)

A combinação dos valores relativos de densidade e dominância possibilita o cálculo do índice do valor de cobertura (IVC) de cada espécie, expresso pela fórmula: (Mueller-Dombois e Elleberg, 1974)

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

Índice de Valor de Importância (IVI)

É a combinação da soma dos valores relativos de Densidade, Dominância e Frequência de cada espécie: (Mueller-Dombois e Elleberg, 1974)

$$IVI = DR + DoR + FR$$

3.5 DESCRITORES QUANTITATIVOS DE RIQUEZA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE DE ESPÉCIES

Realizado segundo Scolforo e Mello (1997).

Índice de diversidade de Shannon (H')

O índice de diversidade de Shannon é o mais amplamente empregado em ecologia de comunidades. É dado pela seguinte fórmula: (Scolforo e Mello, 1997).

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

onde:

H' = índice de diversidade de Shannon (nats.indivíduo-1);

ni = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostra;

N = número total de indivíduos na amostra;

ln = logaritmo neperiano (base e).

Equabilidade (J')

A equabilidade (J'), também conhecida como Índice de Equabilidade de Pielou, é um componente do índice de diversidade de Shannon que reflete a forma pela qual os indivíduos encontram-se distribuídos entre as diferentes espécies presentes na amostra. É dada pela seguinte fórmula: (Scolforo e Mello, 1997).

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

onde:

J' = índice de equabilidade;

H' = índice de diversidade de Shannon-Wiener;

S = número total de espécies presentes na amostra;

\ln = logaritmo neperiano (base e).

Os histogramas de diâmetro e altura foram feitos a partir de teste lógico, realizado em programa Excel 2010, utilizando os valores de CAP e altura de cada indivíduo medidos em campo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No levantamento florístico e fitossociológico, realizado em 18 comunidades amostrais (fazendas), distribuídas entre os municípios de João Câmara e Jandaíra, no Estado do Rio Grande do Norte, foram mensurados 4.173 indivíduos, pertencentes a 16 famílias, 29 gêneros e 34 espécies, distribuídos de forma irregular e desigual entre as comunidades amostrais (Tabela 5). Os valores de riqueza seguem o padrão de diversidade para a Caatinga, sendo maiores do que outros levantamentos realizados em fragmentos de Caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, como pode ser visto na tabela 4:

Tabela 4: Trabalhos realizados em municípios do Estado do Rio Grande do Norte, e as riquezas encontradas em cada um destes.

AUTOR	LOCALIDADE	RIQUEZA
Maracajá et al. (2003)	Vila Santa Catarina, Serra do Mel	9 famílias e 14 espécies (área preservada), 4 famílias e 7 espécies (área antropizada)
Amorim et al. (2005)	Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte	10 famílias, 15 gêneros e 15 espécies
Cezar et al. (2006)	Vila Alagoas, Serra do Mel	8 famílias e 13 espécies (área preservada), 8 famílias e 5 espécies (área antropizada)
Santana e Souto (2006)	Estação Ecológica do Seridó	12 famílias, 20 gêneros e 22 espécies
Freitas et al. (2007)	Messias Targino	8 famílias e 12 espécies (área preservada), 3 famílias e 4 espécies (antropizada)
Moreira et al. (2007)	Caraúbas	7 famílias e 11 espécies.
Pessoa et al. (2008)	Assentamento Moacir Lucena, Apobi	4 famílias e 7 espécies (área de Reserva Legal), 5 famílias e 8 espécies (área manejada)
Costa et al. (2009)	Núcleo de desertificação do Seridó	15 famílias, 24 gêneros e 31 espécies

Bessa e Medeiros (2011)	Taboleiro Grande	10 famílias, 19 gêneros e 21 espécies
Costa et al. (2011)	Angicos	7 famílias, 16 gêneros e 18 espécies
Guerra et al. (2013)	Assentamento Moacir Lucena, Apobi	9 famílias e 14 espécies
Souza e Miranda (2013)	Água Nova e Pau dos Ferros	13 famílias e 17 espécies

Entretanto foram menores do que os levantamentos realizados por Cestaro et al. (2004), realizado no município de Macaíba, em que foi encontrado 28 famílias e 66 espécies, Lira et al. (2007), na Floresta Nacional do Açú, sendo catalogado 13 famílias e 19 espécies na área mais conservada e 9 famílias e 11 espécies na área mais antropizada, Almeida Jr. e Zickel (2011), realizado no Santuário Ecológico de Pipa (SEP), município de Tibau do Sul, onde foi encontrado 20 famílias, 22 gêneros e 25 espécies e Araújo et al. (2013) que realizou estudo em fragmento de floresta ombrófila densa no município de Macaíba, catalogando 30 famílias e 57 espécies. Essa diferença quanto a riqueza pode ser explicada pelas variações ambientais e geológica desta região.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (9 spp.), Euphorbiaceae (5 spp.) Cactaceae (3 spp.) e Apocynaceae, Malvaceae e Myrtaceae com duas espécies cada (FIGURA 8).

FIGURA 8: Abundância das famílias catalogadas no levantamento florístico realizado no interior do Rio Grande do Norte.

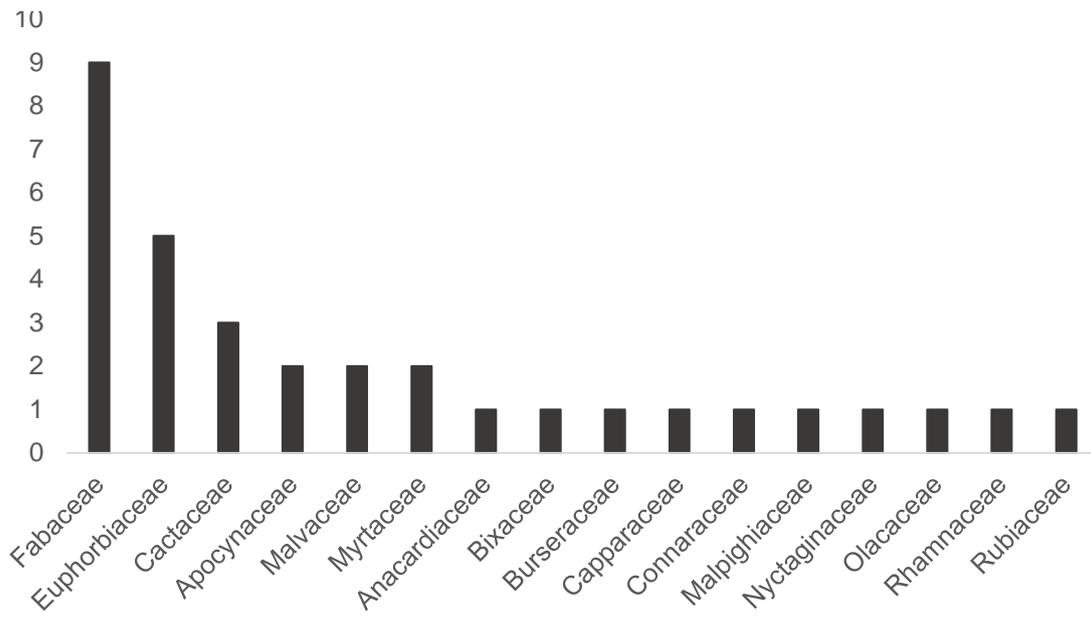


Tabela 5: Distribuição das espécies amostradas nas comunidades, Algaroba (AL), Asa Branca (AB), Bem Vinda I e II (BNI e BNII), Boa Vista I e II (BVI e BVII), Bom Sucesso (BS), Milagres (ML), Morada Nova (MN), Pau Branco (PC), Pau Darco, (PD), Pedra Branca (PB), Pedra Rosada (PR), Pedra Vermelha (PM), Santa Luzia (SL), Santo Expedito (SE), São Francisco (SF) e Ubaeira (UB).

Família/Espécie	Nome Popular	Unidades Amostrais																	
		AL	AB	BN I	BN II	BV I	BV II	BS	ML	MN	PC	PD	PB	PR	PM	SL	SE	SF	UB
Anacardiaceae																			
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira		22			2	24	8	35					2	6	12	12	20	
Apocynaceae																			
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	6		69	49	10	10	30				77		14	1	11		17	3
<i>Calotropis procera</i> Ait.	Algodão de seda															1		4	
Bixaceae																			
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Pacoté					2		3	5									1	
Burseraceae																			
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Umburana	2	24	3	4	13	14	11	38					5	1	9	37	14	8
Cactaceae																			
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacarú			16	3	2			2							9		6	

Continua...

...Continuação

<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A .C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley	Xique-xique																		1
<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	Xique xique	85	7	27	9						48	44	134		1				57
Capparaceae																			
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	Feijão-Brabo																		1
Connaraceae																			
<i>Connarus sp.</i>																			1
Euphorbiaceae																			
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira				3														
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Marmeleiro	4	1				1	1	1									2	1
<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	Manissoba																	2	
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Manissoba	2	16	5	10	1	16	2	1	45	4	3	3	1	14	16	8	3	
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	Leiteiro																		1

Fabaceae

Continua...

																	...Continuação		
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	2	7					5	12			1	1	1	5		1		
<i>Cratylia mollis</i> Mart. ex Benth.	Flor-Branca							2							1		1		
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema- Preta	128		33	56	4	3	34	4	4	29 0	124	57		5		60		
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	Surucucu														7				
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Ben- th.) Ducke	Jurema- Branca	13	74	16	6	120	49	61	63	17	7	21		13	10	73	29	98	10
<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth	Brinco-de- Saium						3												
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	Angico-de- Bezerro		1							1	15 9	17		111		3			30
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira	115	23	139	89	44	9	14	47		2	70	1	6	15	39	32	42	27
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba				1		2	2											
Malpighiaceae																			
<i>Byrsonima sp.</i>	Murici																		1
Malvaceae																			

Continua...

...Continuação

<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.Hill.) Rob.	Embiruçu			2			1													
<i>Pseudobombax sp.</i>				3				2						3			2			
Myrtaceae																				
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	Guaviroba			4																
<i>Eugenia modesta</i> DC.														2						
Nyctaginaceae																				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-Mole			3		5												7		
Olacaceae																				
<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa					6		7						2			1			
Rhamnaceae																				
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro													1				3		
Rubiaceae																				
<i>Cordia sp.</i>																		9		
†																				
Morto				18	15	15	25	7	23	11	45	1	11	19	7	7	38	9	9	4

Os gêneros mais frequentes foram: *Jatropha*, *Pilosocereus*, *Piptadenia* e *Peseudobombax*, cada um contemplando duas espécies. *Piptadenia* também aparece entre os gêneros mais abundantes no estudo de Cestaro et al. (2004).

Cerca de 35,30% das espécies amostradas são endêmicas, como: *Cereus jamacaru* DC., *Cnidoscolus quercifolius* Pohl, *Cratylia mollis* Mart. ex Benth., *Croton sonderianus* Müll.Arg., *Eugenia modesta* DC., *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley, *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter, *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, *Pithecellobium diversifolium* Benth, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz e *Ziziphus joazeiro* Mart. (FLORA DO BRASIL, 2015). Destas as mais representativas em abundância foram, *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz (714 indivíduos), *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (680), *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter (412), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson (322) e *Cereus jamacaru* DC. (38), resultados que corroboram com os estudos realizados por Pereira (2001), Almeida Jr. et al. (2006), Queiroz (2009), e Almeida Jr. et al. (2011) que relatam as espécies, marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), o mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), a Angico-de-Bezerro (*Piptadenia moniliformis* Benth.), as catingueiras (*Caesalpinai bracteosa* Tul e *C. pyramidaalis* Tul.), a jurema-preta (*Mimosa hostilis* Mart.) e o mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.), como sendo as mais abundantes na Caatinga.

Além destas, outras espécies, não endêmicas, também se destacaram pela sua nas comunidades amostrais, como a espécie *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (802 indivíduos), sendo a mais abundante, *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (297), os indivíduos mortos (264), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (183), *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (150) e *Myracrodruon urundeuva* Allemão (143). As 10 espécies mais abundantes podem ser vistas em ordem decrescente no FIGURA 9 abaixo.

Das espécies catalogadas apenas *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb., estão na lista de espécies ameaçadas de extinção da flora do Brasil, de acordo com a IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais) ambas no status de

conservação vulnerável a extinção. Neste levantamento a espécie *Myracrodruon urundeuva* Allemão esteve entre as mais frequentes, presente em 10 das 18 unidades amostrais. Este resultado mostra que na área estudada, esta espécie não se encontra em estado de ameaça, já *Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb seguiu o citado pela IUCN, estando entre as espécies raras encontradas na área e se distribuindo em apenas uma das unidades amostrais, com apenas quatro indivíduos.

Além destas foi verificado a presença de duas espécies exóticas invasoras da Caatinga, *Calotropis procera* Ait. (Algodão de seda) e *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba).

Calotropis procera Ait., é originada da África e Ásia e ocorre em diversas classes de solos (e.g. Argissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Planossolos e Vertissolos), ocupando sítios degradados, pastagens, áreas agrícolas, margens de estradas, dunas e ambientes ruderais. Possui potencial alelopático brando, diminuindo significativamente a germinação e desenvolvimento de outras espécies a partir de 15% de concentração dos extratos (FABRICANTE, 2013). No Brasil a espécie se dispersa principalmente na Caatinga, no Cerrado e na Restinga, com alta susceptibilidade de ocorrência nessas regiões interferindo principalmente na resiliência dos sítios invadidos.

Prosopis juliflora (Sw.) DC. (Algaroba)., assim como a espécie anterior, ocorrem em diversas classes de solos (e.g. Argissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Planossolos e Vertissolos) e ocupa preferencialmente sítios degradados onde deveriam ocorrer Matas Ciliares, entretanto tem se tornado muito comum em ambiente ruderais das regiões mais secas do semiárido nordestino (FABRICANTE, 2013). No Brasil, esta espécie se dispersa exclusivamente na Caatinga e em zonas de tensão ecológica desta formação savânica com a Mata Atlântica (Agreste) e com as Florestas Estacionais. Sua ocorrência nessas áreas afeta a resiliência de sítios invadidos, promove a homogeneização da flora, altera a química e a fertilidade dos solos, diminui a disponibilidade de recursos hídricos e afeta arranjos produtivos (FABRICANTE, 2013). Andrade et al. (2010) constatou que a espécie *P. juliflora* afeta de forma incisiva a composição, estrutura e diversidade autóctone da Caatinga, tanto do estrato adulto, quanto dos regenerantes, levando assim a extinção local de

espécies nativas nas áreas invadidas, tornando essas comunidades empobrecidas, quando comparadas com as áreas de Caatinga não-atingidas pelo processo de contaminação biológica analisado.

A grande abundância de indivíduos desta espécie e a ausência de espécies nativas demonstram a alta capacidade alelopática de alguns táxons invasores, com isso, conclui-se que o processo de invasão biológica, efetivamente prejudica as comunidades vegetais, o que impõe a necessidade de controle da espécie invasora em questão, assim como a necessidade de se estudar a intervenção de outras espécies invasoras no bioma Caatinga (ANDRADE et al., 2010; FABRICANTE, 2013).

4.2 CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA, ETNOBOTÂNICA E USOS DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES

As espécies com maior frequência relativa e absoluta foram *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz (FA= 0,62328 e FR= 13,2846), *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (FA= 0,61643 e FR= 13,1386) e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (FA= 0,47945 e FR= 10,2189), sequencialmente.

As espécies de maior abundância, foram as mesmas que apresentaram a maior frequência absoluta entre as 146 parcelas amostradas, como pode ser visto nas FIGURAS 9 e 10.

FIGURA 9: As 10 espécies mais abundantes no levantamento florístico e fitossociológico realizado nos municípios de João Câmara e Jandaíra, RN.

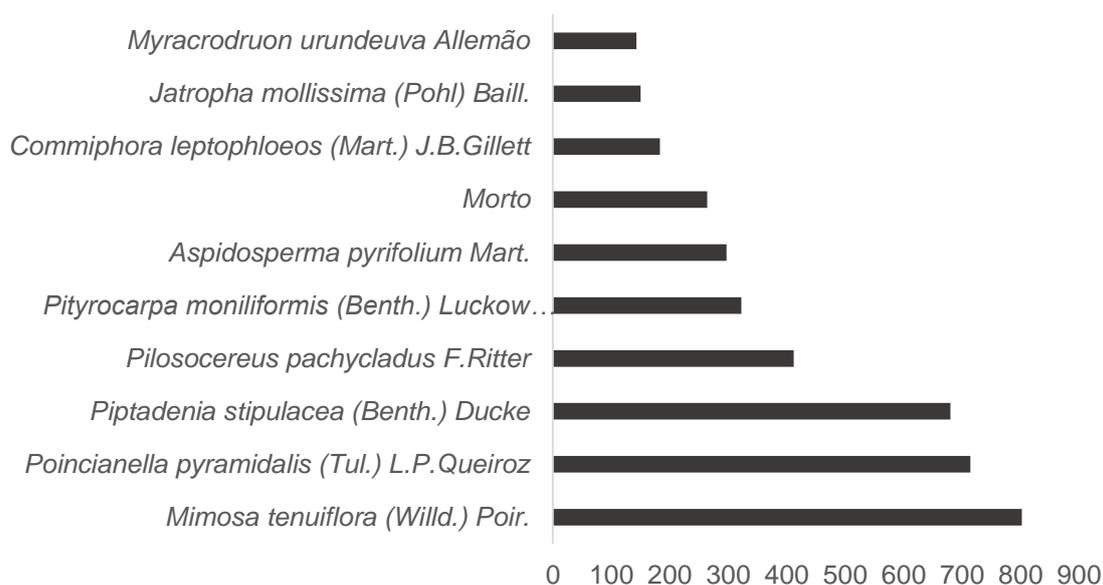
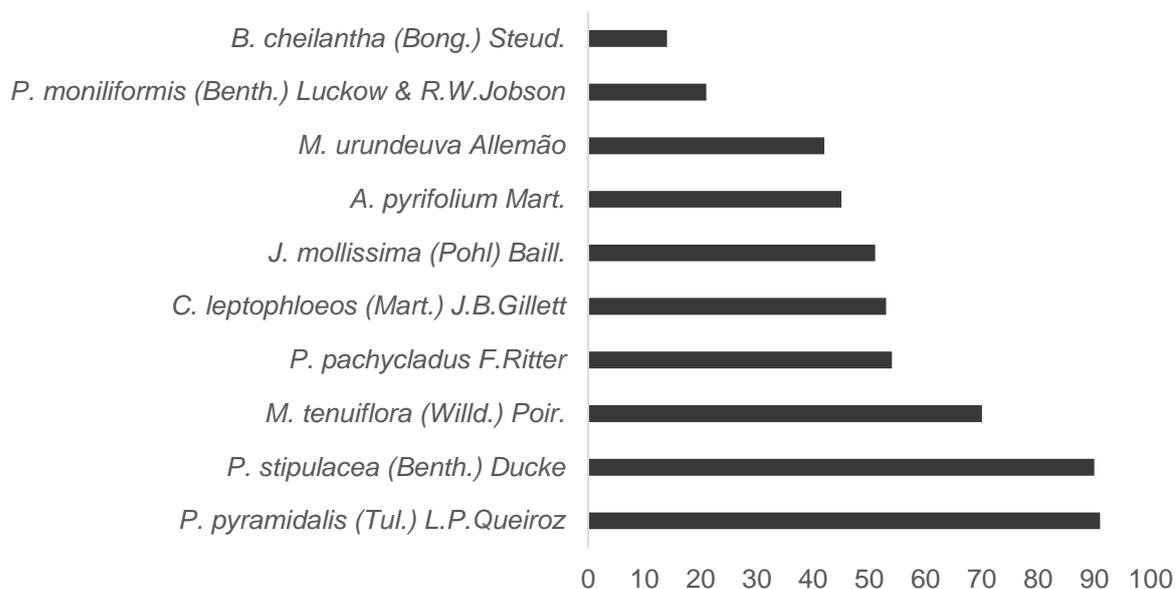


FIGURA 10: Espécies que apresentaram maior frequência nas parcelas amostradas.



De acordo com o gráfico acima se percebe que o padrão de distribuição das mais frequentes se aproxima ao das mais abundantes, um exemplo disto é que a espécie *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz, segunda espécie mais abundante, é a que apresenta maior frequência na área estudada, estando presente em 17 das 18 comunidades amostradas e em 62,32% das parcelas, fato que está relacionado a sua ecologia, pois a *P. pyramidalis*, popularmente chamada de catinga-de-porco, pau-de-rato, catingueira, catingueira-de-mulata e catingueira-grande, caracteriza-se por ser uma planta decídua, de crescimento rápido e com boa capacidade de rebrota, sendo considerada uma espécie pioneira endêmica, ocorrendo principalmente em solos pedregosos, entretanto se adéqua a uma enorme variedade de solos (QUEIROZ (2009), Siqueira-Filho et al. (2009). A polinização realizada por abelhas (militofilia), entretanto as flores desta espécie são visitadas por borboletas, aves e beija-flores (LEITE e MACHADO, 2009), e dispersão autocórica (dispersão por explosão dos frutos). Suas folhas, frutos e casca são utilizadas no combate a infecções catarrais, diarreias e desinterias, além destas utilidades medicinais, as folhas possuem um elevado potencial forrageiro, servindo como fonte de alimento para caprinos, ovinos e bovinos.

Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke, é a segunda espécie mais frequente, e a terceira mais abundante, está presente em 94,5% das

comunidades amostradas e em 90 das 146 parcelas estudadas. Popularmente conhecida como jurema-branca, unha-de-gato (todas as espécies do gênero), jurema-preta, rasga-beiço, avoador-branco e pau-ferro, é uma espécie endêmica da caatinga, com ocorrência do Ceará à Bahia, estando presente em diferentes tipos de solo, e altitudes que variam de 200 a 700 m (QUEIROZ, 2009). Planta que varia do tipo “arbórea densa” até a “arbustiva rala”, a jurema-branca é uma espécie pioneira que facilmente ocupa áreas descobertas e beiras de estrada, é tolerante a elevados níveis de perturbação da vegetação, com dispersão por autocoria e polinizada por abelhas é uma árvore com capacidade de fixar nitrogênio no solo através de simbiose com bactérias na sua raiz assim como boa parte das Fabaceae (FARIAS et al., 2013).

É indicada para recomposição florestal mista de áreas degradadas, bem como para fornecer pólen e néctar para as abelhas, e servir de forragem para caprinos (MAIA, 2004). Nativa da caatinga é utilizada na medicina popular como anti-inflamatório, a partir da casca do caule (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 2002), analgésico, regenerador de células, antitérmico e adstringente peitoral (MAIA, 2004). E atividade antimicrobiana contra cepas da bactéria *Klebsiella pneumoniae multiresistentes* (SOARES et al., 2006), além de ser utilizada em marcenaria, construção civil, produção de estacas, lenha e carvão (FARIAS et al. 2013).

Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir., apesar de ter sido a espécie mais abundante, esteve presente em apenas 47, 94% das parcelas avaliadas, isso revela que houve uma maior aglomeração dos indivíduos dessa espécie em determinadas áreas, fato que pode estar relacionado ao poder alelopático dessa espécie, visto que segundo Araújo e Carvalho (1996), quanto maior o nível de adensamento populacional, maior os efeitos alelopáticos. Popularmente conhecida como jurema preta, esta é uma planta arbustiva encontrada em larga escala na Caatinga, ocorrendo preferencialmente em formações secundárias de várzeas com bom teor de umidade, de solos profundos, alcalinos e de boa fertilidade (MAIA, 2004). Suas raízes têm uma alta capacidade de penetração nos terrenos compactos e possui grande potencial como planta regeneradora de terrenos erodidos, é uma espécie indicadora de sucessão secundária progressiva ou de recuperação (MAIA, 2004).

Em seu habitat natural, a jurema-preta tem sido explorada para produção de estacas e lenha, além do que, os caprinos, ovinos e bovinos tem nessa planta importantes componentes de suas dietas, especialmente no pastejo de rebrotas mais jovens no início das chuvas, bem como as folhas e vagens secas durante o período de estiagem (PEREIRA FILHO, 2005). Mesmo fazendo parte do grupo das espécies tóxicas, na medicina popular a casca do caule é a principal parte da planta utilizada no tratamento de diversas enfermidades como queimaduras e inflamações.

Pilosocereus pachycladus F.Ritter, quarta espécie mais frequente, popularmente chamada de faxeiro, facheiro-azul e madacaru-de-facho, é um cacto que se desenvolve bem em áreas de solos, rasos, regiões de relevo acidentado e pouca disponibilidade hídrica. Trata-se de uma espécie com elevada importância ecológica, pois fornece frutos suculentos apreciados pela fauna silvestre, especialmente aves, responsáveis pela sua dispersão, sendo os morcegos os agentes polinizadores (SIQUEIRA-FILHO, 2013). Esta espécie é amplamente utilizada para alimentação de animais no período de seca e na ornamentação de praças e jardins, além de ser uma alternativa para a recuperação de áreas degradadas, principalmente na região semiárida do país.

Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett, mesmo estando em oitavo lugar, entre as espécies mais abundantes, apresenta frequência acentuada nas parcelas estudadas, estando presente em 36,30% destas áreas. Popularmente conhecida como imburana-vermelha, imburana, imburana-brava, imburana-de-cheiro, imburana-de-cambão, cambão, amburana, amburana-de-cambão e umburana é essencialmente, polinizada por abelhas silvestres sem ferrão, pertencentes aos gêneros *Melipona* e *Trigona*, que, geralmente, assim como algumas aves, também fazem seus ninhos na parte oca de seu tronco (CARVALHO, 2009). Suas folhas são utilizadas como fonte para alimentação animal, fornecem pólen e néctar para as abelhas, os frutos são comestíveis quando bem maduros (polpa agridoce). É utilizado no artesanato, principalmente na confecção de esculturas chamadas de “carrancas”, em marcenaria e em construção civil (portas, janelas e esquadrias), é usada, também, na fabricação de móveis e em serviços leves, como obras de entalhe, caixotaria, objetos e utensílios caseiros, além de ser usada como estaca em obras externas (CARVALHO, 2009; SIQUEIRA-FILHO et al., 2009). É também muito empregada

como cangalha ou cambão, para impedir que animais atravessassem as cercas sendo ainda fonte de energia (lenha e carvão). Segundo Carvalho (2009), menciona a utilização da casca e da semente na medicina popular na forma de garrafadas e de xaropes para o tratamento de doenças estomacais, enjôo, tosse, bronquites e inflamações do trato urinário, cicatrizante, gastrite e úlcera, já das sementes se extrai um óleo medicinal. Este mesmo autor relata o uso desta espécie no paisagístico, para a arborização urbana e rodoviária, e na primeira fase de recuperação de áreas degradadas e enriquecimento de capoeiras e matas devastadas. A resina dessa espécie ainda é empregada na fabricação de vernizes e lacres, pois apresenta a propriedade de torná-los menos quebradiços (CARVALHO, 2009).

As demais espécies que apresentaram significativa abundância, obtiveram frequência menor que 35% nas parcelas amostradas, o que denota uma possível distribuição metapopulacional entre tais espécies. Dentre elas destacam-se:

Jatropha mollissima (Pohl) Baill., também chamada de pinhão-bravo, espécie polinizada por abelhas com dispersão por autocoria balística. Bastante estudada devido principalmente, ao seu potencial medicinal e seu efeito antibacteriano, hipotensor, e estimulante dos músculos lisos do intestino e do útero, além do seu efeito antioxidante (VASCONCELOS et al., 2014).

Aspidosperma pyriforme Mart., espécie decídua, heliófita (como a maioria das espécies de Caatinga), que apresenta um alto poder de se adaptar e desenvolver-se a todo os tipos de textura e profundidade de solos (SIQUEIRA-FILHO et al., 2009). Popularmente conhecida como pereiro, pau-pereiro, perobarrosa e trevo, esta planta é amplamente utilizada como árvore ornamental, inclusive na arborização urbana, a casca é utilizada para o tratamento de dores estomacais, além de ser indicada para a recuperação de solos erudidos e restauração da vegetação de áreas degradadas. Apresenta esfingofilia como síndrome de polinização, sendo suas flores também visitadas por abelhas e suas sementes dispersas pelo vento (anemocoria) (SIQUEIRA-FILHO et al., 2009).

Os indivíduos mortos estiveram entre os mais abundantes, fato que pode estar diretamente relacionado a longevidade das espécies, ou a exploração destas para serem utilizadas no forrageio ou na medicina popular. Na área de

estudo esta abundância de indivíduos mortos de deu devido a atividade antrópica.

Myracrodruon urundeuva Allemão, espécie presente na lista de espécies ameaçada de extinção, considerada como vulnerável, é uma planta decídua, heliófita, sendo considerada clímax, que se desenvolve em terrenos secos e rochosos. Popularmente conhecida como aroeira, aroeira-do-sertão e aroeira-verdadeira, ela é polinizada por abelhas e dispersa pelo vento, sendo suas folhas e cascas utilizadas na medicina popular contra inflamação de garganta, no tratamento de úlcera e como regulador menstrual (SIQUEIRA-FILHO et al., 2009). Devido à resistência da madeira é uma espécie muito utilizada na construção civil.

Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, popularmente conhecida como angico-de-bezerro, rama-de-bezerro e Catanduva, esta é uma espécie pioneira que, no Nordeste Brasileiro, ocorre principalmente em solos arenosos distróficos e altitudes entre 360 a 900m (SIQUEIRA-FILHO et al., 2009). É muito utilizada no plantio em áreas de criação e conservação de abelhas nativas, devido a sua característica melífera, além de ser utilizada em projetos de recuperação de áreas degradadas, devido seu crescimento rápido.

Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud., espécie perenifólia, pioneira, com ocorrência preferencialmente em solos férteis e argilosos, muito utilizada na construção de cercas vivas e indicada para recuperação do solo, proteção contra erosão e para a primeira fase da recuperação florestal em áreas degradadas (SIQUEIRA-FILHO et al., 2009). Popularmente conhecida como mororó, unha-de-vaca e pata-de-vaca, suas folhas e ramos servem como pastagem para ovinos, caprinos e bovinos e devido à resistência da madeira à decomposição ainda pode ser utilizada como estaca, lenha e carvão. Apresenta quiropterofilia como síndrome de polinização, sendo suas flores visitadas também por esfingídeos e sua dispersão autocórica.

Entretanto, ao contrário das espécies citadas a cima, algumas espécies apresentaram uma distribuição extremamente restrita, quando comparada as demais, e serão consideradas como espécies raras neste estudo, foi o caso das espécies *Piptadenia viridiflora* (Kunth.) Benth. e *Pithecellobium diversifolium* Benth, com apenas sete e três indivíduos, respectivamente, estando presentes em duas parcelas de uma única comunidade, Santa Luzia, município de

Jandaíra. Outras espécies como, *Byrsonima* sp., *Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb., *Cnidocolus quercifolius* Pohl, *Connarus* sp., *Cordia* sp., *Eugenia modesta* DC., *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill., *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley e *Sapium haematospermum* Müll.Arg. foram ainda mais restritas, tanto em número de indivíduos quanto em frequência, visto que estas espécies foram encontradas em apenas uma das 146 parcelas avaliadas, todas com menos de 10 indivíduos. Essa restrição na distribuição espacial destas espécies aumenta a susceptibilidade acelerando o processo de extinção local.

Nesse contexto, *Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth, popularmente conhecida como surucucu, é uma planta rústica, pioneira, de crescimento rápido, com ampla adaptação a terrenos secos e bem drenados (LORENZZI, 2000). Desta forma, seu desenvolvimento é fundamental para a restauração das espécies nativas, visto que ela fornecerá condições para o desenvolvimento de espécies secundárias, ou clímax que é o caso de *Pithecellobium diversifolium* Benth, outra espécie endêmica da Caatinga de distribuição bastante restrita e clímaxica, que ocorre principalmente em solos arenosos, sendo utilizada principalmente para fins paisagísticos (SIQUEIRA-FILHO et al., 2013)

P. viridiflora, é uma das espécies mais promissoras para a implantação de florestas de uso múltiplo, ou seja, para a produção de lenha e carvão, devido ao seu rápido crescimento e por possuir madeira de elevada densidade (PESSOA et al., 2010). A introdução dessa espécie tem sido indicada em trabalhos de restauração de ecossistemas florestais, enriquecimento de áreas alteradas, recuperação de áreas degradadas e em segmentos ligados à matriz energética, visto que a elevada capacidade de rebrota permite um regime de manejo com diversos ciclos de corte. Esta é uma espécie de importância para utilização como componente em sistemas agroflorestais, visto sua grande aptidão relacionada à fixação de nitrogênio (MATSUMOTO et al., 2010).

O estabelecimento de outras espécies pioneiras também se faz necessário na manutenção da biodiversidade lenhosa local. *Cnidocolus quercifolius* Pohl (faveleira), uma euforbiácea rústica, pioneira, de rápido crescimento, que apresenta características tipicamente xerófilas, bem adaptada a seca e pouco exigente em nutrientes, tem sido descrita como uma alternativa

para recuperação de áreas degradadas e considerada uma espécie bioindicadora ou biomonitora de áreas antropizadas (MELO e SALES, 2008), sendo importante para a sucessão ecológica de fragmentos de Caatinga.

Jatropha mutabilis (Pohl) Baill. e *Sapium haemospermum* Müll.Arg., são espécies importantes e características da Caatinga e sua baixa abundância e frequência absolutas nesse estudo é um alerta a conservação desse ecossistema. A presença de espécies invasoras exóticas como, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (algaroba) e *Calotropis procera* Ait. (Algodão de seda), também são motivos de atenção em termos de conservação, visto que tais espécies diminuem significativamente a diversidade local através de competição interespecífica (FABRICANTE, 2013). A criação de áreas de conservação e planos de manejo para recuperação de áreas antropizadas e controle de espécies invasoras, seriam algumas das medidas para minimizar a perda de biodiversidade na Caatinga.

4.3 DIVERSIDADE

O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado, 2,35, segue o padrão para a Caatinga, podendo ser considerado alto se compararmos com outros trabalhos realizados no mesmo estado. Como, Maracajá et al. (2003), em seu estudos para avaliar a composição e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga, encontrou $H' = 1,2897$ para a área que se encontrava preservada e o valor de 0,7892 para a área antropizada. O mesmo ocorreu com Freitas et al. (2007) que tendo o mesmo objetivo de Maracajá et al. (2003) encontrou os valores de 1,44 e 0,19 para expressar a diversidade do fragmento preservado e o alterado, respectivamente. Souza et al. (2013), ao avaliar as áreas de Caatinga na Microbacia Hidrográfica do Rio Cajazeiras, encontrou os menores valores de H' , sendo 0,7307 para a área preservada e 0,6317 para a área degradada. Contrário a estes estudos Guerra et al. (2014) encontrou maior valor de diversidade em áreas degradadas (1,90) do que em área de reserva legal (0,16).

Lira et al. (2007) e Moreira et al. (2007) encontraram valores de diversidade semelhantes ao mensurado neste levantamento, mesmo ocorrendo em áreas distintas, sendo que Moreira et al encontrou $H' = 2,4589$ na área mais preservada e 2,4682 para uma área antropizada no município de Caraúbas. Já Lira et al.

encontrou $H' = 2,4549$, em parcelas mais conservadas na Floresta Nacional do Açu e $2,1559$ em outro ambiente nessa mesma região. Já o trabalho desenvolvido por Cestaro et al. (2004), realizado em fragmento de floresta decídua, apresentou o maior valor de $H' = 3,19$ dos estudos levantados e desenvolvidos no Estado do Rio Grande do Norte.

O valor de Equabilidade (J'), igual a $0,67$ mostra que há dominância moderada de alguma (as) espécie dentro da comunidade, visto que esse valor encontra-se entre $0,5$ e 1 . A dominância de determinadas espécies pode ser confirmada ainda com os dados de florística e fitossociológicos, em que mostram que as espécies *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter, são as mais dominantes na área de estudo.

4.4 ESTRUTURA VERTICAL E HORIZONTAL DAS CAATINGAS DO RIO GRANDE DO NORTE

Os valores dos parâmetros avaliados, área basal, densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, índice de valor de importância e índice de valor de cobertura, para as espécies do estrato arbustivo-arbóreo das Caatingas do interior do Rio Grande do Norte estão apresentadas no Tabela 6.

.

Tabela 6 Número de indivíduos (N), área basal (AB), densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC) das espécies ocorrentes no interior do Rio Grande do Norte.

FAMÍLIAS	ESPÉCIE	N	AB Média (cm ²)	DA (n/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	VC	VI
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	802	42,6884	137,328	19,2187	0,47945	10,2189	5862,35	29,1144	48,3332	58,5522
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	714	34,2450	122,260	17,1099	0,62328	13,2846	4186,80	20,7931	37,9031	51,1878
Fabaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	680	25,9671	116,438	16,2952	0,61643	13,1386	3023,57	15,0161	31,3113	44,4500
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F.Ritter	412	49,8485	70,5479	9,87299	0,36986	7,88321	3516,71	17,4652	27,3381	35,2214
Fabaceae	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R.W.Jobson	322	14,3185	55,1369	7,71627	0,14383	3,06569	789,480	3,92083	11,6371	14,7028
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriformis</i> Mart.	297	12,2079	50,8561	7,11718	0,30821	6,56934	620,850	3,08335	10,2005	16,7698
†	Morto	264	12,1773	45,2054	6,32638	0,56164	11,9708	550,483	2,73389	9,06027	21,0310
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	183	29,3817	31,3356	4,38533	0,36301	7,73722	920,694	4,57248	8,95781	16,6950
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	143	20,5915	24,4863	3,42679	0,28767	6,13138	504,209	2,50408	5,93087	12,0622
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	150	4,49098	25,6849	3,59453	0,34931	7,44525	115,350	0,57287	4,16740	11,6126
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	38	3,21671	6,50684	0,91061	0,05479	1,16788	20,9306	0,10394	1,01456	2,18244
Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	35	1,09182	5,99315	0,83872	0,09589	2,04379	6,54344	0,03249	0,87122	2,91501
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	16	1,23933	2,73972	0,38341	0,02739	0,58394	3,39544	0,01686	0,40028	0,98422
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	15	1,38944	2,56849	0,35945	0,02739	0,58394	3,56878	0,01772	0,37717	0,96111
Capparaceae	<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	15	0,61693	2,56849	0,35945	0,05479	1,16788	1,58458	0,00787	0,36732	1,53520
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	11	0,78504	1,88356	0,26359	0,05479	1,16788	1,47868	0,00734	0,27094	1,43882
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Müll.Arg.	11	0,27869	1,88356	0,26359	0,05479	1,16788	0,52494	0,00260	0,26620	1,43409
Malvaceae	<i>Pseudobombax</i> sp.	10	2,41180	1,71232	0,23963	0,04109	0,87591	4,12979	0,02051	0,26014	1,13605
Rubiaceae	<i>Cordia</i> sp.	9	0,37756	1,54109	0,21567	0,00684	0,14598	0,58185	0,00289	0,21856	0,36454
Fabaceae	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth.) Benth.	7	0,22273	1,19863	0,16774	0,01369	0,29197	0,26698	0,00132	0,16907	0,46104
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> Ait.	5	0,62423	0,85616	0,11981	0,01369	0,29197	0,53444	0,00265	0,12247	0,41444
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	5	0,18906	0,85616	0,11981	0,02054	0,43795	0,16187	0,00080	0,12062	0,55857
Fabaceae	<i>Cratylia mollis</i> Mart. ex Benth.	4	0,17828	0,68493	0,09585	0,02054	0,43795	0,12211	0,00060	0,09646	0,53441
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	4	0,17231	0,68493	0,09585	0,01369	0,29197	0,11802	0,00058	0,09644	0,38841

...Continuação

Continua...

Myrtaceae	<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	4	0,09795	0,68493	0,09585	0,00684	0,14598	0,06709	0,00033	0,09618	0,24217
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	3	1,16718	0,51369	0,07189	0,00684	0,14598	0,59957	0,00297	0,07486	0,22085
Malvaceae	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.Hill.) Rob.	3	0,27881	0,51369	0,07189	0,02054	0,43795	0,14322	0,00071	0,07260	0,51055
Fabaceae	<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth	3	0,10163	0,51369	0,07189	0,01369	0,29197	0,05220	0,00025	0,07215	0,36412
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	2	0,34282	0,34246	0,04792	0,00684	0,14598	0,11740	0,00058	0,04851	0,19449
Myrtaceae	<i>Eugenia modesta</i> DC.	2	0,08248	0,34246	0,04792	0,00684	0,14598	0,02824	0,00014	0,04806	0,19405
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	1	0,22061	0,17123	0,02396	0,00684	0,14598	0,03777	0,00018	0,02415	0,17013
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	1	0,13854	0,17123	0,02396	0,00684	0,14598	0,02372	0,00011	0,02408	0,17006
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley	1	0,04908	0,17123	0,02396	0,00684	0,14598	0,00840	0,00004	0,02400	0,16999
Connaraceae	<i>Connarus</i> sp.	1	0,02269	0,17123	0,02396	0,00684	0,14598	0,00388	0,00001	0,02398	0,16996

De acordo com as análises as espécies que apresentaram maior área basal foram *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, com 42,69, 34,25 e 25,97 cm², respectivamente, e conseqüentemente as espécies com maior dominância absoluta e relativa. Estas mesmas espécies também apresentaram os maiores valores de densidade absoluta e relativa, sendo *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., a espécie mais densa e dominante

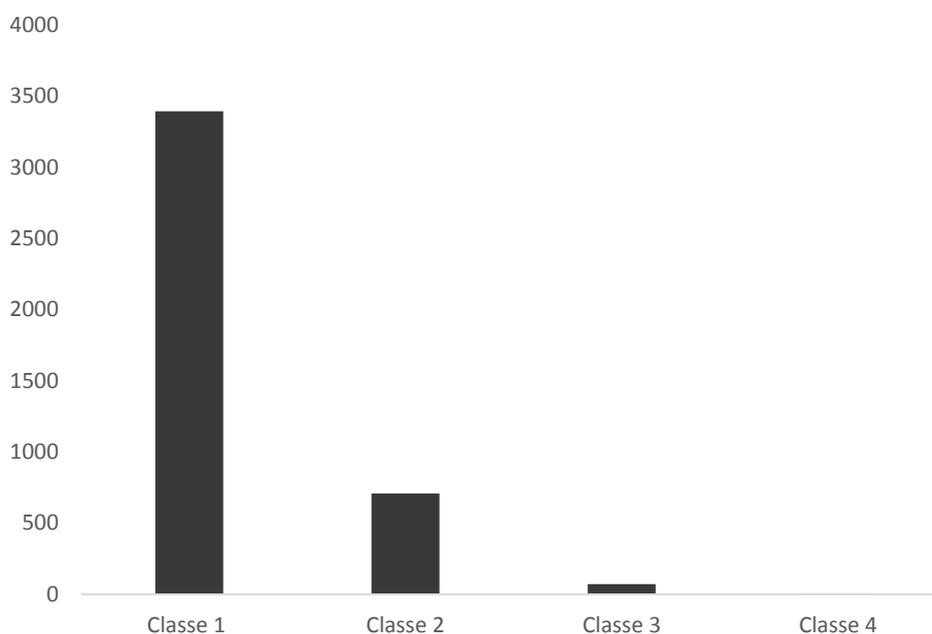
As espécies que apresentaram maior VI (valor de importância) e VC (valor de cobertura) foram *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, em decorrência da abundância e frequência dessas espécies nas parcelas amostradas. Mostrando que estas são espécies importantes ecologicamente para a manutenção da diversidade na Caatinga, sendo capaz de fornecer recursos que garantem a sobrevivência de outras espécies animais, além de sua utilidade para ser humano. Em todos os trabalhos aqui usados como comparação, apenas os estudos realizados por Santana e Souto (2006) e Costa et al. encontraram uma dessas espécies, no caso *Poincianella pyramidalis* (Tul.), como sendo uma das espécies com maior valor de importância e cobertura de seus trabalhos.

Outras pesquisas realizadas no Rio Grande do Norte encontraram espécies que se destacaram por apresentarem alto VC e VI, no entanto tais espécies apresentaram valores baixos de VC e VI nesta pesquisa, como foi o caso das espécies *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (AMORIM et al., 2005; FREITAS et al., 2007; MOREIRA et al., 2007; COSTA et al., 2011), *Croton sonderianus* Müll.Arg. (MARACAJÁ et al., 2003; SOUZA; MEDEIROS, 2013; GUERRA et al., 2014), *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (MOREIRA et al., 2007; BESSA e MEDEIROS, 2013) e *Ziziphus joazeiro* Mart. (BESSA e MEDEIROS, 2013), o que mostra a baixa frequência e abundância dessas espécies nos fragmentos amostrados.

4.5 HIDROGRAMA DAS CLASSES DIAMÉTRICAS E DE ALTURA

Para a avaliação da classe diamétrica, os indivíduos medidos no levantamento fitossociológico foram agrupados em classes de acordo o diâmetro do fuste, como pode ser visto na Figura 11. Dos indivíduos avaliados, 81,26% estão agrupados na Classe 1, que varia entre 5 a 10 cm de fuste, indicativo de que a população destes fragmentos caracterizam-se por serem compostas por indivíduos jovens. Este fato permite inferir que as Caatingas avaliadas neste estudo estão em processo inicial a intermediário de sucessão ecológica (Kageyama et al, 2003). O fato de apenas quatro indivíduos, menos de 1%, chegarem a Classe 4, que agrupa os indivíduos com DAP>40cm, mostra que esta área já sofreu grande pressão antrópica. Os indivíduos que chegaram a esta classe pertence às espécies, *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (3) e *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter (1) espécies claramente poupadas de corte por fornecer sombra ao gado (CARVALHO, 2009; SIQUEIRA-FILHO, 2013).

FIGURA 11. Histograma da classe diamétrica dos indivíduos amostrados nas 146 parcelas no interior do Rio Grande do Norte.



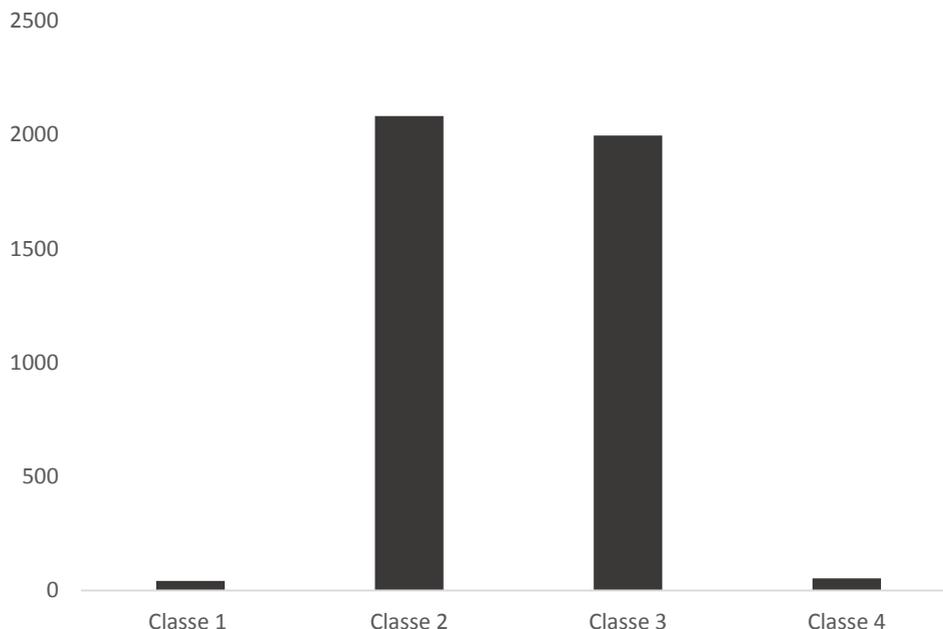
A curva de distribuição de diâmetros dos indivíduos presentes no fragmento segue o padrão característico dos biomas brasileiros, ou seja, apresenta uma distribuição exponencial na forma de J invertido sendo que a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores. Isso mostra

claramente o recrutamento da comunidade, com predominância de indivíduos mais jovens, fato que é corroborado pela florística que constatou ampla frequência de espécies pioneiras, com crescimento rápido e conseqüentemente menor diâmetro de fuste (MACIAL et al., 2003). Esse fato está diretamente relacionado a longevidade das espécies amostradas, visto que muitas ecologicamente e evolutivamente não vivem por longos anos e assim não atingem diâmetros maiores.

Este mesmo padrão foi encontrado por outros autores como Maracajá et al. (2003), Cezar et al. (2006), Santana e Souto (2006), Almeida e Zickel (2011), Araújo et al. (2013), Souza e Medeiros (2013) e Guerra et al. (2014), que também constataram o processo de regeneração natural nas áreas pesquisadas pelos mesmos.

Para as classes de altura houve agrupamento dos indivíduos nas classes intermediárias, o que resultou na formação de dois estratos verticais bem definidos, formado por indivíduos com altura entre 2 e 4m (Classe 2) e 4 e 8m (Classe 3), como pode ser visto na FIGURA 12.

Figura 12: Histograma da classe de altura dos indivíduos amostrados no estudo realizado no interior do Rio Grande do Norte.



A partir do histograma de altura é possível identificar o agrupamento de duas classes, 2 e 3, com estratos verticais bem definidos, onde se concentram

97,75% dos indivíduos amostrados, os quais se caracterizam por apresentarem altura entre dois e oito metros. Estes valores intermediários de altura, caracteriza fragmentos com estágio de sucessão biológica inicial ou intermediária, Figuras 13, 14, 15 e 16.

Figura 13: Nível de sucessão ecológica do fragmento estudado.



Figura 14: Nível de sucessão ecológica do fragmento estudado.



Figura 15: Nível de sucessão ecológica do fragmento estudado.



Figura 16: Nível de sucessão ecológica do fragmento estudado.



O reconhecimento de dois estratos bem definidos, e com classe de altura próximos, podem trazer algumas implicações ecológicas, como aumento da competitividade interespecífica por água, nutrientes, radiação solar, espaço para o crescimento radícula e aéreo, além de favorecer a alelopatia e a herbívora.

O agrupamento de indivíduos em classes de altura com valores intermediários é reconhecido como padrão para todos os biomas brasileiros, e é indicativo do estado de conservação e da sucessão ecológica em que se encontra os fragmentos estudados (Kageyama et al, 2003).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se perceber que estes fragmentos de Caatinga estudados apresentaram diversidade e equabilidade relativamente baixas ($H' = 2,35$ e $J' = 0,67$), com dominância de espécies como *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz, e raridade de outras, *Sapium haemospermum* Müll.Arg. e *Cordia* sp. O levantamento fitossociológico confirmou as espécies *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, como sendo as mais importantes da comunidade através dos valores de VC e VI.

Das espécies amostradas, cerca de 35,30% são endêmicas, como *Cereus jamacaru* DC., *Cnidoscolus quercifolius* Pohl, *Cratylia mollis* Mart. ex Benth., *Croton sonderianus* Müll.Arg., *Eugenia modesta* DC., *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber ex K.Schum.) Byles & G.D.Rowley, *Pilosocereus pachycladus* F.Ritter, *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, *Pithecellobium diversifolium* Benth, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz e *Ziziphus joazeiro* Mart..

Estas espécies são importantes ecologicamente, por serem em sua maioria pioneiras, ou seja, espécies que auxiliam no estabelecimento e desenvolvimento de espécies secundárias, como *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Pithecellobium diversifolium* Benth. Além disso são espécies muito utilizadas na medicina popular, no forrageamento para a criação de caprinos, ovinos e bovinos no período de estiagem, algumas para a construção civil, como *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke, *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillet e *Myracrodruon urundeuva* Allemão se fazendo fundamentais não apenas para a manutenção da biodiversidade, como também para usufruto da comunidade humana e animal

Os padrões encontrados nas classes diamétricas, com indivíduos jovens, de diâmetro entre 5 e 10 cm, bem como as classes de altura, onde os estratos intermediários foram os mais abundantes, corroboraram com a florística que mostrou uma grande quantidade de espécies pioneiras, nos permitindo concluir que as comunidades amostrais localizadas nos municípios de João Câmara e

Jandaíra, no interior do Rio Grande Norte, já sofreram intensa atividade antrópica que causaram perda de diversidade e estruturação da comunidade vegetal dessa região. Assim, atualmente, esses fragmentos compostos por componente arbóreo-arbustivo da vegetação Caatinga se apresentam em estágio de sucessão ecologia ou regeneração natural inicial a intermediária.

Algumas medidas como o plano de manejo e atividades de restauração podem potencializar o processo de regeneração natural das áreas verdes destas 18 fazendas de Caatinga, bem como, a conscientização da população que mora em áreas circunvizinhas quanto a importância de tais espécies encontradas nessa região. Muitas delas são amplamente utilizadas sob o aspecto medicinal, forrageiro, madeireiro e energético prejudicando suas funções naturais no ecossistema já que muitas são fornecedoras perenes de recurso a fauna local como visto. Sugere-se, portanto, a manutenção da biodiversidade e a necessidade de se conservar estas espécies, já que há risco eminente das mesmas entrarem em processo de extinção por extrativismo, corte seletivo e pastejo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J.T.E.; LACHER, J.R. e DA SILVA, J.M.C. **The Caatinga**. In: R.A. Mittermeier, P. Robles Gil, J. Pilgrim, G.A.B. Fonseca, T. Brooks e W.R. Konstant (eds) *Wilderness: earth's last wild places*. Cemex, Agrupación Serra Madre. S.C., México, 2002.

ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J; OLIVEIRA, F. X. **Impactos da invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC.(Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, Vol. 32, Nº 3, 2010.

ARAÚJO, B. A. et al. **Estrutura fitossociológica em uma área de caatinga no Seridó paraibano**. Revista Educação Agrícola Superior, Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS – Vol.27, Nº1, 2012.

ARAÚJO, F.S. e MARTINS, F.R. **Fisionomia e organização da vegetação do cerrado no plantio da Ibiapaba, Estado do Ceará**. Acta Botasílica, 1999.

ARAUJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. **Desenvolvimento sustentado da Caatinga**. In: ALVAREZ V. H.; FONTES, L. E. F. FONTES, M. P. (Eds.). *O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado*. Viçosa, MG: SBCS, UFV, DPS. 1996.

ARAÚJO, L. H. B. et al. **Composição florística e estrutura vertical de um fragmento de floresta ombrófila densa, Macaíba, RN**. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, Vol.9, Nº.17, 2013.

BARBOSA, L. M. (coord.). *Simpósio Sobre Mata Ciliar, 1989, Campinas. Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1989.

BARBOSA, M. D. et al. **Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de Caatinga em Arcoverde, PE, Brasil**. Revista Árvore, Viçosa-MG, Vol. 36, Nº 5, 2012.

BENEVIDES, D. S. et al. **Estudo da flora herbácea da Caatinga no município de Caraúbas no Estado do Rio Grande do Norte**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Vol. 2, Nº. 1, 2007.

BESSA, M. A. P.; MEDEIROS, J. F. **Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de caatinga no município de Taboleiro Grande-RN**. Revista Geotemas, Vol. 1, Nº 2, 2011.

CAMPELO, M.J.A.; SIQUEIRA-FILHO, J.A.; COTARELLI, V.M. **Structure community of aquatic macrophytes in springs of the semiarid, northeast Brazil**. International Journal of Scientific Knowledge, 24-22, Vol.04 Nº01, 2013.

CARVALHO, P. E. R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2009.

CESTARO, L.A. & SOARES, J.J. **Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil.** Acta Botanica Brasilica. 2004.

CEZAR, A. F. et al. **Flora da Serra do Mel RN na Vila Alagoas.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Vol. 1, Nº. 2, 2007.

CORDEIRO, J.M.P.; FÉLIX, L.P. **Levantamento fitossociológico em mata de encosta no agreste paraibano.** Revista Eletrônica do Curso de Geografia – Campus Jataí – UFG, Nº21, 2013.

CÓRDULA, E.; QUEIROZ, L. P.; ALVES, M. **Diversidade e distribuição de leguminosae em uma área prioritária para a conservação da caatinga em Pernambuco – Brasil.** Revista Caatinga, Mossoró, Vol. 23, Nº 3, 2010.

COSTA, C. et al. **Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB).** Rev. bras. eng. agríc. ambient., vOL. 13, 2009.

COSTA, I.H.M. et al. **Florística e fitossociologia uma área de 100 há para recuperação.** X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG, 2011.

COSTA, J.L.P.O. et al. **Estudo fitogeográfico das espécies arbóreas e arbustivas da caatinga piauiense: Parque Nacional, Serra da Capivara (Brasil), ACTA Geográfica, Boa Vista, Vol.6, Nº.12, 2012.**

CHAVES, A. D. C. G. et al., **A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas.** Revista Agropecuária Científica no Semiárido, 2013.

CUNHA, M.C.L.; SILVA JR. M. P.; LIMA, R. B. **Fitossociologia do estrato lenhoso de uma floresta estacional semidecidual montana na Paraíba, Brasil.** Cerne, Lavras, Vol. 19, Nº 2, 2013.

DANTAS, J. G. et al. **Estrutura do componente arbustivo/arbóreo de uma área de Caatinga situada no município de Pombal-PB.** Revista Verde, Vol. 5, Nº 1, 2010.

ENGLER, W.A. **Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana.** Revista Brasileira de Geografia, 1951.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. **Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó paraibano.** Oecologia Brasiliensis, Vol. 11, Nº 3, 2007.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; TERCEIRO, R. G. D. **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).** Revista Biotemas, Vol. 25, Nº 3, 2012.

FABRICANTE, J. R. **Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga**. Florianópolis, SC: Vol. 01 Bookess, 2013.

FABRICANTE, J. R. **Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga**. Florianópolis, SC: Vol. 2., Bookess, 2013.

FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. **Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil**. Acta bot. bras, Vol. 18, Nº 4, 2004.

FARIAS, R. M. et al. **Superação de dormência em sementes de jurema-branca (Piptadenia stipulacea)**. Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, Vol. 56, Nº. 2, 2013.

FELFILI, J. M. (Org.) ; EISENLOHR, P.V. (Org.) ; MELO, M.M.R.F. (Org.) ; ANDRADE, L. A. (Org.) ; MEIRA NETO, J. A. A. (Org.) . **Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Casos**. 1. ed. Viçosa: Editora UFV, 2011.

FERRAZ, E. M. N. et al. **Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco**. Brazilian Journal of Botany, Vol. 21, Nº. 1, 1998.

FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação, e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, p.62, 1989.

FIGUEIREDO, C.C.; RESCK, D.V.S. & CARNEIRO M.A.C. Labile and stable fractions of soil organic matter under management systems and native Cerrado. R. Bras. Ci. Solo, 34:907-916, 2010

FORZZA, R. C. **New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challen**, BioScience, 39-45, Vol.62 Nº01, 2012.

FREITAS, R. A. C. et al. **Estudo florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arboreo de dois ambientes em messias targino divisa RN/PB**. Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Grupo verde de agricultura alternativa (GVAA), v.2, n.1, 2007.

GONÇALVES, A. M; OLIVEIRA, P. V. V. B., CARLOS, L.F – **Estudo Fitoecológico da Mata Ciliar nas Sub-Bacias dos Riachos Cipó- e Carrapateiras no Município de Tauá - Ce**. Revista Mercator, Fortaleza, Vol. 7, Nº 13, 2008.

GUEDES, R. S. et al. **Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no Semiárido paraibano**. Revista Caatinga, Vol. 25, Nº. 2, 2012.

GUERRA, A. M. N. M.; PESSOA, M. F.; MARACAJÁ, P.B. **Estudo fitossociológico em dois ambientes da caatinga localizada no**

assentamento Moacir Lucena, Apodi-RN. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Vol. 9, Nº. 1, 2014.

JÚNIOR, J.T. C. et al. **Estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga sensu stricto no sertão de Pernambuco.** II CONGRESSO NORDESTINO DE ENGENHARIA FLORESTAL I SIMPÓSIO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS DA UFCG XII SEMANA DA ENGENHARIA FLORESTAL Campina Grande (PB), 2009.

JÚNIOR, J. T. C.; DRUMOND, M. A. Estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga sensu stricto 30 anos após corte raso, Petrolina-PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Vol. 24, Nº 2, 2011.

LEITE, A.V.; MACHADO I.C. **Biologia reprodutiva “catingueira” (Cesalpinea pyramides Tul., Legumonosae-Cesalpinioideae), uma espécie endêmica da Caatinga.** Revista brasileira de Botânica, 2009.

LIMA, P.C.F.; LIMA, J.L.S. **Composição florística e fitossociologia de uma área de caatinga em Contendas do Sincorá, Bahia, microrregião homogênea da Chapada Diamantina.** Acta Botanica. Brasileira., Feira de Santana, Vol. 12, nº 3, 1999.

LIMA, J. R.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; RODAL, M. J. N. & ARAUJO, F. S. **Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil.** Acta Botânica Brasília, vol. 23, nº3, 2008.

LIRA, R. B. et al. **Estudo da composição florística arbóreo-arbustivo na floresta nacional de açúcar no semiárido do RN Brasil.** AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIARIDO, Vol. 3, Nº. 1, 2010.

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 28 Jan. 2015.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

KAGEYAMA, P., F. B. GANDARA, E R. E. OLIVEIRA. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. Páginas: 27-48 em P. Y. Kageyama, R. E. Oliveira, L. F. D. Moraes, V. L. Engel e F. B. Gandara, editores. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais.** Botucatu, SP, 2003.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades.** São Paulo: D&Z Computação, 2004.

MACIEL, M.N.M. **Classificação ecológica das espécies arbóreas.** Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais, Curitiba, Vol.1, Nº2, 2003.

MARANGON, G. P. et al. **Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga.** FLORESTA, Vol. 43, Nº 1, 2013.

MARACAJÁ, P. B. et al. **Levantamento florístico e fitossociológico do extrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, Vol. 3, Nº 2, 2003.

MARACAJÁ, P.B.; BENEVIDES, D. S. **Estudo da flora herbácea da Caatinga no município de Caraúbas no Estado do Rio Grande do Norte.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, Vol. 6, Nº 1, 2006.

MATSUMOTO, S. N. et al. **Aspectos de maturação de vagens e sementes de *Piptadenia viridiflora* relacionados a germinação e dormência.** Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Vol. 3, Nº. 1, 2010.

MOREIRA, A. R. P. et al. **Composição florística e análise fitossociológica arbustivo-arbóreo no município de Caraúbas-RN.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Vol. 2, Nº. 1, 2007.

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

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Editora da Unicamp, Campinas, 1991.

MELO, A.L.; SALES, M.F. **The genus *Cnidoscolus* Pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) in the Pernambuco State, Brazil.** Acta Bot. Bras. São Paulo, Vol. 22, Nº3, 2008.

MIRANDA, M.A.S et al. **A flora herbácea na Flona de Açú –RN.** ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, Vol.03, 2007.

MULLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** John Wiley & Sons, New York, 1974.

MMA, Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Jandaí ra, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005a.

MMA, Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de João Câmara, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005b.

OLIVEIRA, R.J., MANTOVANI, W. & MELO, M.M.R.F. **Estrutura do Componente Arbustivo-Arbóreo da Floresta Atlântica de Encosta, Peruíbe, SP.** Acta Botanica Brasilica. 2001.

OLIVEIRA, FX; ANDRADE, L.; FÉLIX, L. P. **Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de Floresta Ombrófila Aberta com**

diferentes idades, no Município de Areia, PB, Brasil. Acta botânica brasilica, Vol. 20, Nº 4, 2006.

OLIVEIRA, P. T. B. et al. **Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri Paraibano.** Revista Caatinga, Vol. 22, Nº 4, 2009.

OLIVEIRA, D. G.; PRATA, A. P.; FERREIRA, R. A. **Herbáceas da Caatinga: composição florística, fitossociologia e estratégias de sobrevivência em uma comunidade vegetal.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Vol. 8, Nº 4, 2013.

PEREIRA, I. M. et al. **Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano.** Acta Botanica Brasilica, Vol. 15, Nº 3, 2001.

PEREIRA, I. M. et al. **Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano.** Acta Botanica Brasilica, 2002.

PEREIRA FILHO J M, VIEIRA E L, KAMALAK A, SILVA A M A, CEZAR M F E
BEELEN P M G. **Correlação entre o teor de tanino e a degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta do feno de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) tratada com hidróxido de sódio.** Livestock Research for Rural Development. Vol.17, 2005.

PEREIRA JR., L. R.; ANDRADE, L. P.; ARAÚJO, K.D. **Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB.** HOLOS, Ano 28, Vol. 6, 2012.

PESSOA, Ronaldo Cesário et al. **Germinação e maturidade fisiológica de sementes de *Piptadenia viridiflora* (Kunth.) Benth relacionadas a estádios de frutificação e conservação pós-colheita.** Revista Árvore, Viçosa, MG, Vol. 34, Nº. 4, 2010.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE FEIRA DE SANTANA, 07-11, 2009.

QUEIROZ, J. A. **Análise da Estrutura Fitossociológica da Serra do Monte,** Boqueirão, Paraíba, Revista de Biologia e Ciências da Terra, Vol.06 Nº 01, 2006.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil** (Segunda Edição). Âmbito Cultural, Editora LTDA. Rio de Janeiro, 1997.

RODAL, M. J. N. et al. **Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco.** Revista Brasileira de Biologia, Vol. 58, Nº 3, 1998.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO M. A. (Orgs). **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – Ecossistema Caatinga**. Brasília: SB, 2013.

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.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J. S. **Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Vol. 6, Nº. 2, 2006.

SANTOS, L. C. et al. **Estudo de uma flora herbácea em Jucurutú no Seridó do estado do RN**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Vol. 1, Nº. 2, 2006.

SANTOS, L.C. et al. **Estudo de uma flora em dois ambientes no Município de Quixadá-CE**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Vol.3, nº 2, 2008.

SANTOS, M. F. A. V. et al. **Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil**. Rodriguésia, 2009.

SANTOS, D.S. e JERÔNIMO, C.E. **Levantamento florístico do Município de Pedra Preta-RN: subsídios para empreendimentos futuros**. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas-UFSM, Santa Maria; Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, REGET. 2013

SANTOS, M. C.; SANTOS, F. R. **Levantamento florístico e fitossociológico em sistema agrossilvipastoril como fonte de alimento para a ovinocultura no Semi-árido sergipano**. Agropecuária Científica no Semiárido, Vol. 7, nº 2, 2010.

SIQUEIRA-FILHO, J.A. et. al. **Guia de campo de árvores das Caatingas**. Curitiba: Editora Progressiva Ltda, 2009.

SIQUEIRA FILHO, J.A. et al. A queda do mito: Composição, riqueza e conservação das plantas vasculares das Caatingas do Rio São Francisco. In: José Alves de Siqueira-Filho. (Org.). **A Flora das Caatingas do Rio São Francisco - História Natural e Conservação**, 160-190, Vol.01, 2012.

SIQUEIRA-FILHO, J.A. et. al. **Guia de campo de árvores das Caatingas**. Curitiba: Editora Progressiva Ltda, 2013.;

SOUZA, B. C. et al. **Comparativo fisionômico da composição florística e análise fitossociológica em diferentes ecossistemas florestais da caatinga paraibana**. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 2007.

SOUZA, G. F.; MEDEIROS, J. F. **Fitossociologia e florística em áreas de caatinga na microbacia hidrográfica do Riacho Cajazeiras-RN**. Revista Geotemas, Vol. 3, Nº. 1, 2013.

SOUZA, J. A. N.; RODAL, M.J.N. **Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no rio Pajeú, Floresta/Pernambuco-Brasil**. Revista Caatinga, Mossoró, Vol. 23, Nº 4, 2010.

SOARES, K.P.; AMORIM, L.N.; NASCIMENTO, K.M.; LIMA NETO, J.G.; MALLMANN, E.J.J; VIEIRA, M.G. S.; RIBEIRO, S.R.L.; MELO, T.S; SOUZA, G.C.; BARRETO, M. B; BRASIL, N.V.G.P.S; MENEZES E. A.; CUNHA, F.A. **Atividade de Extratos de Plantas do Nordeste do Brasil contra Cepas de *Klebsiella pneumoniae* Produtoras de Betalactamases de Espectro Expandido**. In: XLVI Congresso Brasileiro de Química Salvador – Bahia. ÁREA: IC-Iniciação Científica, 2006.

SCOLFORO, J.R.S. & MELLO, J.M. **Inventário Florestal**. ESAL-FAEP, Lavras. 1997.

TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios do bioma Caatinga. In: Araújo, E. L.; Moura, A. N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gustinari, L.M.S.; Craneiro, J.M.T.(orgs). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife Imprensa Universitária da UFRPE, 47-52, 2002.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.; SANTOS, A.M.M. e VICENTE, A. **Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na caatinga**. Relatório do Projeto de Avaliação e Ações Prioritárias para Biodiversidade da Caatinga. Petrolina, Brasil. The Nature Conservancy do Brasil e Associação Caatinga, Recife. 2000

TROVÃO, D. M. B. M.; FREIRE, A. M.; MELO, J. I. M. **Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata Ciliar do Riacho de Bodocongó, Semiárido Paraibano**. Revista Caatinga, Vol. 23, Nº 2, 2010.

VASCONCELOS, G.C.L. et al. **Caracterização morfológica de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill**. Revista Verde (Pombal - PB - Brasil), Vol. 9. Nº 3, 2014

