



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS - PB**

FRANCISCO TIBÉRIO DE ALENCAR MOREIRA

**ANÁLISE DO USO DE DIFERENTES DIÂMETROS NA CARACTERIZAÇÃO DA
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA – ARBÓREA DE CAATINGA**

**Patos – Paraíba
2011**

FRANCISCO TIBÉRIO DE ALENCAR MOREIRA

**ANÁLISE DO USO DE DIFERENTES DIÂMETROS NA CARACTERIZAÇÃO DA
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA – ARBÓREA DE CAATINGA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, como parte das exigências para obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.

Orientador: Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo

Patos – Paraíba – Brasil

2011

FRANCISCO TIBÉRIO DE ALENCAR MOREIRA

**ANÁLISE DO USO DE DIFERENTES DIÂMETROS NA CARACTERIZAÇÃO DA
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVA – ARBÓREA DE CAATINGA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, como parte das exigências para obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.

APROVADA em: 22/11/2011

Prof. Dr. LÚCIO VALÉRIO COUTINHO DE ARAÚJO (UAEF/UFCG)

Orientador

Prof. Dr. JOSUEL ARCANJO DA SILVA (UAEF/UFCG)

1º Examinador

Prof^ª. Dra. ASSÍRIA MARIA FERREIRA DA NÓBREGA (UAEF/UFCG)

2ª Examinadora

Dedico este trabalho aos meus pais Geraldo e Ana, aos meus irmãos Thaise, Thannize e Túlio; a toda minha família pelo incentivo, cooperação e apoio e, a minha namorada Lyanne por, compartilhar comigo os momentos de tristezas e também de alegrias, nesta caminhada, em que, com a graça de Deus, está sendo vencida.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter concebido a minha existência e por me dar força e disposição para sempre buscar e vencer novos desafios;

A minha família por todo apoio e dedicação;

Ao Prof. Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo pela orientação, apoio e confiança na minha capacidade de desenvolver o presente trabalho;

Aos membros da Banca Examinadora, Prof. Dr. Josuel Arcanjo da Silva e a Prof^a. Dr^a. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega, pela disponibilidade da participação e pelas valiosas contribuições;

Aos professores do Curso de Engenharia Florestal, que de forma positiva contribuíram para minha formação, em especial aos Professores Dr. Antonio Lucineudo de Oliveira Freire, Dr. Rivaldo Vital dos Santos, Dr. Jacob Silva Souto e Dr. Gilvan José Campelo dos Santos, por sua amizade, aos professores Dr. Lúcio Valério Coutinho de Araújo e Dr. Diércules Rodrigues dos Santos pela orientação nos projetos de Iniciação Científica;

A UFCG e a UAEPF por todo apoio concedido durante a realização do curso, em especial a professora Dr^a Ivonete Alves Bakke;

Ao Dr. Pierre Landolt (Fazenda Tamanduá), pela concessão da área e pelo apoio na execução do trabalho de pesquisa;

Ao Aritano e ao Ítalo, que me acompanharam nos trabalhos de campo, ajudando na abertura de trilhas, coleta de dados e identificação de espécies, minha eterna gratidão;

Aos colegas de turma (Gregório, Heric, Mayara, Renata e Girlânio), pelo companheirismo durante toda caminhada acadêmica; aos companheiros de república (Andrey, Caio, Itallo, José Wilson, Petrucio, Romário, Thiago); aos colegas de universidade Adilson Tiúba, Ademir, Aleksandro, Ana Yasha, Anne, Camila César, Cheila, Fábio Animal, Francisco Geovanio, Felipe, Gilmar, Isaias, Íkallo, Jéssica Pessoa, Joab, João, José Edimar, Leo Palhares, Pajé, Rafaela, Roberto Barroso, Rogério, Rosangela, Rosivânia, Kydyaveline, Simone, Wesley.

Enfim, a todos aqueles que porventura tenha esquecido de citar seus nomes e que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho e em minha graduação, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 O ecossistema Caatinga	12
3.2 Florística e fitossociologia da caatinga.....	13
3.3 Coleta de dados dendrométricos	14
4 METODOLOGIA	17
4.1 Área de Estudo	17
4.2 Levantamento topográfico da área.....	18
4.3 Levantamento florístico	18
4.4 Coleta de dados dendrométricos	19
4.5 Parâmetros fitossociológicos.....	20
4.5.1 Estrutura horizontal, vertical e distribuição diamétrica	20
4.5.2 Diversidade florística.....	22
4.5.3 Volumetria.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 Levantamento topográfico da área.....	23
5.2 Composição florística.....	24
5.3 Estrutura horizontal, vertical e distribuição diamétrica	28
5.4 Diversidade florística.....	39
5.5 Volumetria	40
6 CONCLUSÕES	42
7 RECOMENDAÇÕES	42
REFERÊNCIAS	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Medição de CNB e CAP em situações especiais.....	15
Figura 2 — Medição de CNB e CAP para fustes com e sem bifurcações	15
Figura 3 — Medição de CNB com mais de um CAP e as suas respectivas alturas totais.....	16
Figura 4 — Medição de CNB com um único CAP por fuste e as suas respectivas alturas totais.....	16
Figura 5 — Localização da área de estudo em relação ao município de Santa Terezinha - PB	17
Figura 6 — Medição de circunferência dos indivíduos amostrados com auxílio de fita métrica.....	19
Figura 7 — Mapa da área estudada com as áreas de vegetação, campo limpo, corpos d'água e distribuição da unidades amostrais.....	23
Figura 8 — Carta hipsométrica da área estudada	24
Figura 9 — Suficiência amostral das espécies na área experimental	25
Figura 10 — Valor de importância das dez principais espécies que apresentaram o maior valor de VI (%) em relação ao DNB.....	32
Figura 11 — Valor de importância das dez principais espécies que apresentaram o maior valor de VI (%) em relação ao DAP dos fustes.....	33
Figura 12 — Valor de importância das dez principais espécies que apresentaram o maior valor de VI (%) em relação ao DAPeq.....	33
Figura 13 — Distribuição diamétrica dos indivíduos em função do DNB.....	35
Figura 14 — Distribuição diamétrica dos indivíduos em função do DAP dos fustes.....	36
Figura 15 — Distribuição diamétrica dos indivíduos em função do DAPeq.....	36
Figura 16 — Relação das dez espécies que apresentaram maiores valores de área basal (m ²) em função do DNB.	37
Figura 17 — Relação das dez espécies que apresentaram maiores valores de área basal (m ²) em função do DAP dos fustes.....	38
Figura 18 — Relação das dez espécies que apresentaram maiores valores de área basal (m ²) em função do DAPeq	38
Figura 19 — Distribuição percentual dos indivíduos em classes de alturas	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Relação florística das famílias e espécies arbustivo-arbóreas listadas por ordem alfabética de espécies.....	26
Tabela 2 — Estimativas dos parâmetros fitossociológicos calculados para os indivíduos com DNB \geq 6 cm, em ordem decrescente de espécies de maior valor de importância (VI), no qual N (número de indivíduos), U (unidades amostrais), AB (área basal), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), VC (valor de cobertura) e VI (valor de importância).	29
Tabela 3 — Estimativas dos parâmetros fitossociológicos calculados para os indivíduos com DAP dos fustes \geq 6 cm, em ordem decrescente de espécies de maior valor de importância (VI), no qual N (número de indivíduos), U (unidades amostrais), AB (área basal), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), VC (valor de cobertura) e VI (valor de importância).....	30
Tabela 4 — Estimativas dos parâmetros fitossociológicos calculados para os indivíduos com DAPeq \geq 6 cm, em ordem decrescente de espécies de maior valor de importância (VI), no qual N (número de indivíduos), U (unidades amostrais), AB (área basal), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), VC (valor de cobertura) e VI (valor de importância).	31
Tabela 5 — Distribuição diamétrica dos indivíduos, valor percentual, área basal e volume, em função do DNB (Diâmetro na base)	34
Tabela 6 — Distribuição diamétrica dos indivíduos, valor percentual, área basal e volume, em função do DAP dos fustes (Diâmetro altura do peito)	34
Tabela 7 — Distribuição diamétrica dos indivíduos, valor percentual, área basal e volume, em função do DAPeq (Diâmetro altura do peito equivalente)	35
Tabela 8 — Índices de diversidades florísticas para as variáveis DNB, DAP fustes e DAPeq.....	39
Tabela 9 — Estimativa do número de indivíduos e do volume por hectare considerando os devidos diâmetros usados.....	40
Tabela 10 — Estimativas de produção total considerando os diâmetros usados	41

MOREIRA, Francisco Tibério de Alencar Moreira. **Análise do uso de diferentes diâmetros na caracterização da estrutura de vegetação arbustiva – arbórea de caatinga.** 2011. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos – PB, 2011 46p.

RESUMO

A caatinga por apresentar diferentes tipos fisionômicos, principalmente em relação ao porte, composição florística e densidade de indivíduos, vem sofrendo alterações, nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar o uso de diferentes diâmetros obtidos em vegetação de caatinga com intuito de caracterizá-la, e conseqüentemente comparar a estrutura da vegetação com base nesses diferentes diâmetros. A área estudada faz parte da Fazenda Tamanduá, pertencente à empresa Mocó Agropecuária Ltda., localizada no município de Santa Terezinha (PB). Foram amostradas 25 unidades amostrais de 20m x 20m (400 m²) distribuídas sistematicamente onde foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico. Nas unidades amostrais foram coletados dados de circunferência dos indivíduos que apresentavam CAP \geq 6 cm e altura maior que 1,30 m. Foram amostrados um número total de 2362 indivíduos para as variáveis DNB e DAPEq e de 3427 indivíduos para a variável DAP fustes, pertencentes a 22 espécies e 14 famílias, Euphorbiaceae, Fabaceae Caesalpinioideae e Fabaceae Mimosoideae as mais representativas na área estudada. *Poincianella pyramidalis* e *Croton sonderianus* foram as espécies que apresentaram maiores números de indivíduos. Considerando o hábito das espécies encontradas, 68 % podem ser consideradas arbóreas e 32 % arbustiva. Para as estimativas de volume em função dos diferentes diâmetros observou-se uma diferença bastante considerável entre os volumes obtidos a partir de DNB e as estimativas obtida a partir do DAP dos fustes e DAPEq, podendo alterar os cálculos de volumetria para planos de manejo.

Palavras-chave: Dendrometria, Fitossociologia, Volume de árvores.

MOREIRA, Francisco Tibério de Alencar. **Analysis of the use of different diameters to characterize the structure of shrub-tree vegetation in caatinga.** 2011. Monograph (Graduation in Forestry). CSTR/UFCG, Patos – PB, 2011 46p.

ABSTRACT

Because the caatinga presents many different physiognomic types, especially in relation to the size, species composition and density of individuals, it has undergone changes in its structure. In this sense, this study aimed to analyze the use of different diameters obtained in caatinga vegetation in order to characterize it, and therefore to compare the vegetation structure based on these different diameters. The study area was part of Tamanduá Farm, owned by Mocó Agropecuaria Ltda company. Located in the municipality of Santa Teresinha (PB). Twenty five (25) 20m x 20m (400 m²) sampling units were sampled where a floristic and phytosociological survey was systematically conducted. Sampling units in the data were collected from individuals who had a circumference of CAP \geq 6 cm and a height greater than 1.30 m. A total number of 2362 individuals were sampled for the variables DNB and DAPeq and 3427 individuals for the variable DAP shaft, which belong to 22 species and 14 families, being *Euphorbiaceae*, *Fabacea*, *Caesalpinioideae*, *Fabaceae* and *Mimosoideae* the most representative in the area studied. The species that had higher numbers of individuals were *Poincianella pyramidalis* and *Croton sonderianus*. Considering the habit of the species found, 68% could be considered as trees and 32% shrubs. For volume estimates for different diameters showed a considerable difference between the volumes obtained from DNB and the estimates obtained from the DAP shaft and DAPeq, altering the volumetric calculations for management plans.

Key words: Dendrometry, Phytosociology, Volume of tree

1 INTRODUÇÃO

A caatinga apresenta grande variação fisionômica, principalmente quanto à densidade e ao porte das plantas. Mudanças em escala local, a poucas dezenas de metros, são facilmente reconhecíveis e geralmente ligadas a uma alteração ambiental claramente identificável. É o caso do maior porte das plantas nos vales e do menor sobre lajedos e solos rasos, em consequência da maior e menor disponibilidade hídrica. (AMORIM *et al.*, 2005)

Ainda hoje, são escassos os estudos que tem como objetivo principal a análise das diversas estruturas sobre o bioma Caatinga... vem ocasionando uma devastação sistemática, já que há muitos séculos o homem vem usando a área recoberta pela caatinga para pecuária intensiva, agricultura, fonte energética, retirando lenha e madeira e para outros fins de menor interesse socioeconômico.

Por possuir, na grande maioria, indivíduos ramificados, vem dificultando a realização de trabalhos fitossociológicos devido a uma falta de padronização na coleta de dados e também na forma de obtenção de resultados, principalmente, quando consideramos a variável diâmetro. Diversos trabalhos têm sido realizados (ARAÚJO, 2000; FELICIANO, 1999; LEMOS; RODAL, 2002; RODAL *et al.*, 2009; ANDRADE *et al.*, 2005; SILVA, 2005), os quais têm contribuído de forma significativa para um melhor entendimento da vegetação de caatinga. Entretanto, observa-se que existem divergências no momento das análises das estruturas diamétrica e fitossociológicas. Faz-se necessário, a realização de pesquisas no sentido de se estabelecer, com dados em bases reais, um padrão da coleta e análise desses dados.

Tratando-se da variável diâmetro pode-se optar pelo DNB (Diâmetro na base), DAP (Diâmetro altura do peito), DAPeq (Diâmetro equivalente), dentre outros, a fim de se utilizar nos cálculos ou estimativas, bem como, durante a análise final dos dados para melhor classificar a estrutura da caatinga.

Nos trabalhos fitossociológicos realizados no Brasil, das variáveis determinadas para as lenhosas, a densidade, a altura e a área basal estão ligadas à ocupação do espaço e ao porte das plantas. No entanto, precisam ser analisadas em conjunto para transmitir a idéia de plantas pequenas com copas deixando

espaços abertos ocupados apenas pela vegetação herbácea. São medidas raras em trabalhos brasileiros e quase inexistentes na caatinga. (AMORIM, *et al.*, 2005)

A fim de obter padrões no levantamento das espécies, para estabelecer melhorias na coleta e análise de dados, se faz necessário um estudo mais detalhado da coleta dos dados nos inventários e outras atividades que envolvem essas variáveis.

A padronização nas medições permitirá a comparação do comportamento da Caatinga em suas diferentes tipologias, no que diz respeito, entre outros aspectos, ao crescimento, a composição florística, a distribuição diamétrica entre outros.

Este trabalho visa contribuir na padronização de coleta de dados dos indivíduos arbustivos – arbóreos da vegetação caatinga. Bem como, mostrar as diferenças nos resultados obtidos nas análises feitas a partir de diferentes diâmetros.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o uso de diferentes diâmetros (DNB, DAP dos fustes e DAP equivalente) obtidos em vegetação de caatinga com intuito de caracterizá-la, e conseqüentemente comparar a estrutura da vegetação com base nesses diferentes diâmetros.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a composição florística da área de estudo;
- Determinar os parâmetros fitossociológicos da área estudada;
- Analisar as diferenças obtidas nas estimativas de área basal e volumetria em função dos diferentes diâmetros mensurados;
- Verificar o comportamento da estrutura diamétrica em função dos diferentes diâmetros estudados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O ecossistema Caatinga

O Brasil apresenta uma grande biodiversidade em sua fauna e flora, com várias espécies endêmicas distribuídas nos distintos domínios brasileiros. A caatinga destaca-se por ser o único ecossistema exclusivamente brasileiro, composto por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva (savana-estépica), com enclaves de florestas úmidas montanas e de cerrado (TABARELLI; SILVA, 2003). Compreende uma área aproximada de 800.000 km², sendo o terceiro maior ecossistema brasileiro, representando 70% da região nordeste e 11% do território nacional (CASTELLETTI *et al.*, 2003). A caatinga caracteriza-se por um clima com alto índice de insolação, elevadas temperaturas, altas taxas de evapotranspiração, baixa umidade relativa, forte sazonalidade e, com chuvas distribuídas irregularmente restringindo-se de três a quatro meses do ano. (REIS, 1976; ARAÚJO *et al.*, 2007).

De acordo com Lamprech (1990), as florestas xerófilas e seus produtos têm desempenhado papel preponderante para as populações que habitam os locais de ocorrência dessas florestas, servindo para o abastecimento de madeira, lenha e carvão, além de forragem para o gado.

Segundo Kuhlman (1977), citado por Araújo (2007), “na descrição da caatinga é difícil explicar sua estrutura, a altura das árvores e sua densidade, pois este tipo de vegetação é muito variável quanto a estas características”.

A geologia no ambiente semiárido é bastante variável, porém, com predomínio de rochas cristalinas, seguidas de áreas sedimentares e, em menor proporção, encontram-se áreas de cristalino com uma cobertura pouco espessa de sedimentos arenosos ou areno-argilosos. Devido a diversidade de material de origem, de relevo e da intensidade de aridez, nota-se a ocorrência de diversas classes de solos no semiárido, com grandes extensões de solos jovens e também solos evoluídos e profundos (JACOMINE, 1996; REBOUÇAS, 1999; citados por ARAÚJO, 2007).

De modo geral, são solos pouco profundos, que apresentam boa fertilidade química com pH geralmente em torno da neutralidade, mas podendo tornar-se alcalinos nas áreas calcárias (CHAVES; KINJO, 1987).

Sampaio e Rodal (2000), citados por Silva (2005), analisaram as definições e delimitações já feitas sobre a caatinga, e reuniram o que existe de comum e o que denominaram de conjunto de características básicas: 1) a vegetação que cobre uma área mais ou menos contínua, submetida a um clima quente e semiárido, bordado por áreas de clima mais úmido; 2) uma vegetação com plantas que apresentam características relacionadas a adaptações à deficiência hídrica, 3) uma flora com algumas espécies endêmicas à área semiárida e outras que ocorrem nessa área e em outras áreas secas, mais ou menos distantes, mas não ocorrem nas áreas mais úmidas que fazem limite com o semiárido.

3.2 Florística e fitossociologia da caatinga

O estudo da composição florística é uma das principais formas de conhecer uma floresta, contribuindo para o conhecimento das formações vegetais, analisando-a com base na distribuição em espécies e famílias dos indivíduos (SOUZA, 2009).

Para Souza (2006), citado por Marangon (2011), este conhecimento da composição florística e da estrutura da floresta permite o planejamento e estabelecimento de sistemas de manejo com produção sustentável, conduzindo a floresta a uma estrutura balanceada.

A utilização da fitossociologia, como uma ferramenta no conhecimento de biomas, é de fundamental importância, pois, através desta pode-se conhecer e realizar uma avaliação momentânea da frequência, densidade, dominância e diversidade de espécies em uma floresta (SILVA, 2006).

Segundo Lamprecht (1964), citado por Marangon (2011), a análise da estrutura horizontal, envolve a estimativa de parâmetros populacionais relativos à densidade ou abundância, dominância e frequência, na sua forma absoluta e relativa. A densidade equivale ao número de indivíduos de uma determinada espécie na área amostrada. A dominância é obtida pela estimativa da área basal por espécie. A frequência é representada pela distribuição dos indivíduos ao longo da área amostrada, e dada em porcentagem.

A análise da estrutura vertical nos mostra a importância da espécie em relação a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais de uma floresta são divididos em: espécies dominantes,

intermediárias e dominadas. As espécies que apresentarem um maior número de indivíduos em cada um desses estratos, certamente apresentarão uma maior importância ecológica no povoamento em estudo (SOUZA, 2009).

Os estudos florísticos e fitossociológicos se tornam imprescindíveis em fragmentos florestais, estabelecendo assim bases para manejar os mesmos (OLIVEIRA, 2005).

Para distinção de diferentes formações vegetais e tipos fisionômicos, tem-se usado alguns parâmetros que estão quase sempre relacionados ao porte dos indivíduos, à densidade e à composição florística. Dentre os parâmetros dendrométricos que expressam o porte dos indivíduos, individualmente ou em conjunto, sobressaem-se em importância a altura, o diâmetro do caule, a área basal e a biomassa (SAMPAIO, 1996).

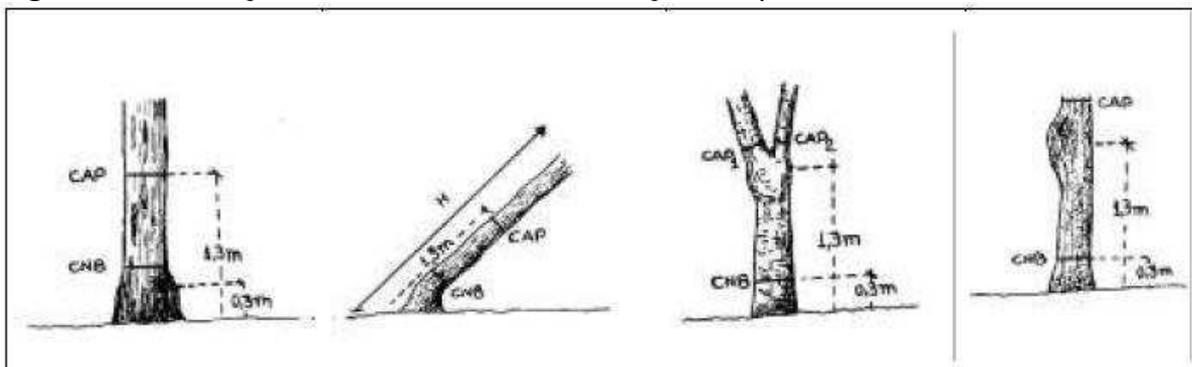
3.3 Coleta de dados dendrométricos

A dinâmica de uma floresta pode ser compreendida através de algumas informações fundamentais, onde se pode destacar a avaliação através de determinações de incrementos em diâmetro, em altura e em área basal em um determinado espaço de tempo. O ingresso e a mortalidade de indivíduos são de grande importância quando da utilização de maneira sustentável dos recursos florestais (MELLO, 1999, citado por SANTANA, 2009).

A distribuição em diâmetros é uma ferramenta que pode ser utilizada para se inferir sobre a história de uma comunidade vegetal. Do ponto de vista produtivo, a estrutura diamétrica de uma floresta permite caracterizar o estoque de madeira disponível antes de uma exploração, além de fornecer informações que auxiliam na tomada de decisões sobre a necessidade de reposição florestal (SCOLFORO *et al.*, 1998).

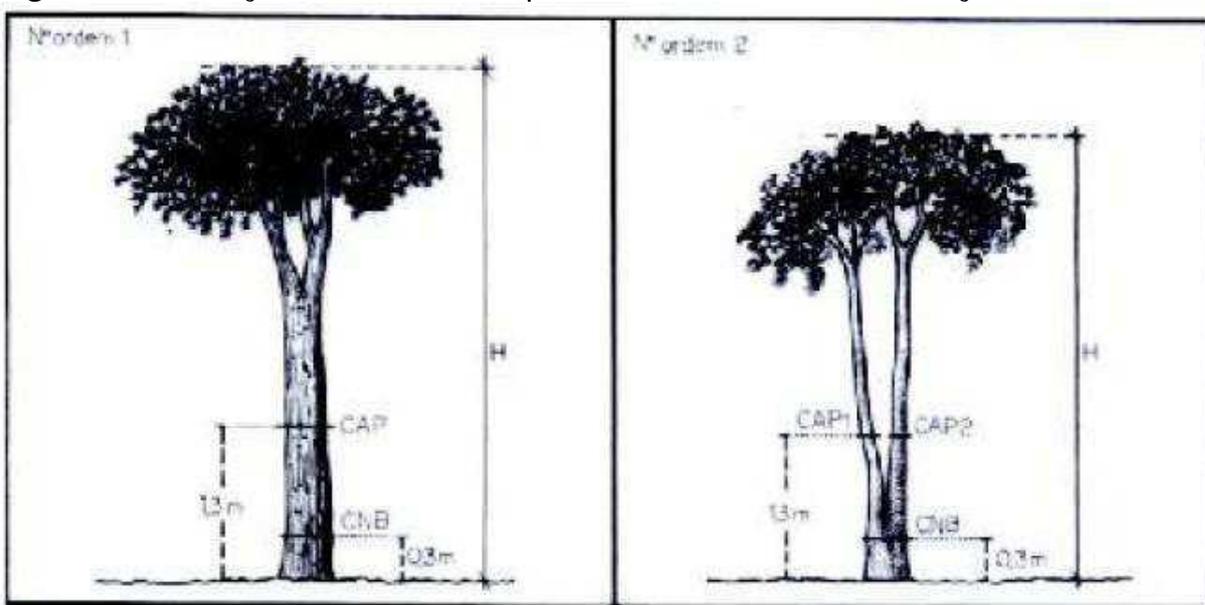
Na caatinga é comum encontrarmos algumas situações especiais durante a realização de inventários florestais quando se trata da medição de árvores no campo, principalmente em relação à forma das espécies, pois na maioria das vezes estas se apresentam com várias ramificações dificultando assim a coleta de dados dendrométricos como CNB, CAP e altura, conforme ilustram as figuras 1, 2, 3 e 4.

Figura 1 — Medição de CNB e CAP em situações especiais



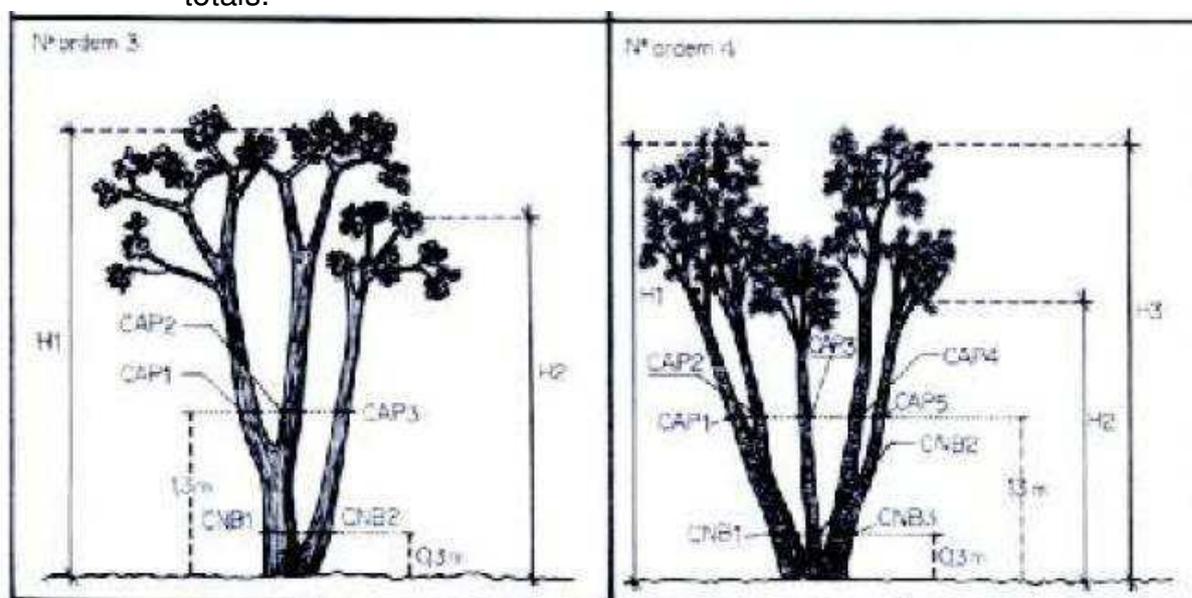
Fonte — Rede de manejo florestal da caatinga (2005)

Figura 2 — Medição de CNB e CAP para fustes com e sem bifurcações



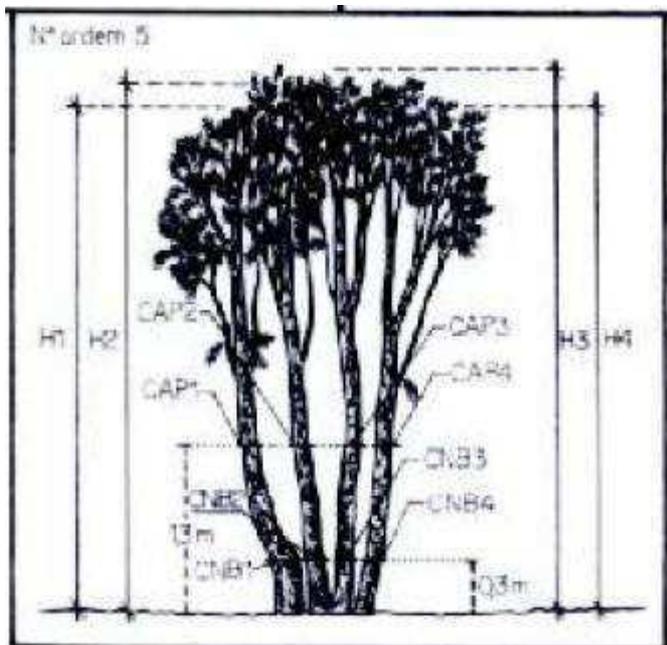
Fonte — Rede de manejo florestal da caatinga (2005)

Figura 3 — Medição de CNB com mais de um CAP e as suas respectivas alturas totais.



Fonte — Rede de manejo florestal da caatinga (2005)

Figura 4 — Medição de CNB com um único CAP por fuste e as suas respectivas alturas totais.



Fonte — Rede de manejo florestal da caatinga (2005)

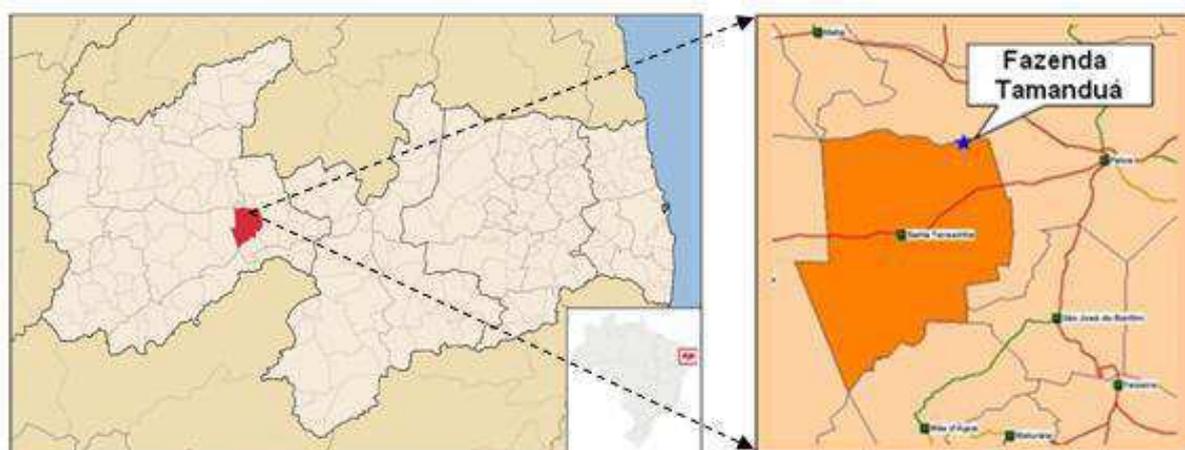
4 METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

A área onde foi desenvolvida a pesquisa faz parte da Fazenda Tamanduá, pertencente à empresa Mocó Agropecuária Ltda., localizada no município de Santa Terezinha (PB). A área situa-se na microrregião do baixo Sertão do Piranhas, com altitude variando entre 250 e 310 metros, em torno das coordenadas 07° 00' S e 37° 23' W.

A área vem sendo utilizada acerca de uma década para pecuária, existindo diversos fragmentos florestais entremeados com áreas de pastagens plantadas.

Figura 5 — Localização da área de estudo em relação ao município de Santa Terezinha - PB



Fonte — MOREIRA (2011)

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região da área de estudo caracteriza-se pelo clima do tipo Bsh, semiárido, marcado por uma estação seca e outra chuvosa (BRASIL, 1978).

A área faz parte da unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja, uma extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, algumas vezes ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem, nas quais a rocha granítica se apresenta exposta ou com um capeamento mínimo de solo e vegetação (SUDEMA, 2004).

A vegetação se caracteriza como caatinga arbustivo-arbórea fechada (ARAÚJO, 2000). Baseando-se na classificação proposta pelo IBGE (1992), a tipologia vegetal característica da área de estudo é a Savana estépica.

4.2 Levantamento topográfico da área

O levantamento topográfico da área foi realizado utilizando-se um GPS de navegação. Nessa fase, também foi utilizada uma fotografia aérea da fazenda com alta resolução, a qual foi disponibilizada pelo proprietário.

Para confecção dos mapas foram utilizados os softwares TrackMaker versão profissional 4.7 e Surfer 8.0.

A partir do perímetro definido no levantamento topográfico elaborou-se um mapa clinográfico com interpolação de valores entre curvas de nível, o que resultou no modelo digital de elevação. Em seguida, os valores foram grupados em classes de declividade.

O mapa de uso e cobertura do solo foi elaborado através da interpretação da imagem aérea, referente ao ano de 2008, utilizando-se o Google Earth.

A avaliação da verdade terrestre foi efetuada por meio das várias visitas a área, por ocasião dos diversos levantamentos que foram realizados.

4.3 Levantamento florístico

O levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo foi realizado através de campanhas periódicas de campo, realizadas no período de março a abril do ano de 2011, objetivando-se percorrer as maiores extensões da área de estudo, para assim observar o maior número possível de espécies vegetais estabelecidas. Além das campanhas, realizaram-se coletas botânicas nas parcelas que foram usadas no levantamento fitossociológico.

Para coleta do material botânico utilizou-se tesoura de poda. O Material coletado foi conduzido ao Herbário da UFCG/CSTR, devidamente preparado em exsiccatas e identificados através da comparação de exsiccatas existentes no herbário e literatura especializada. A classificação taxonômica das espécies seguiu o sistema APG III (REVEAL; CHASE, 2011).

4.4 Coleta de dados dendrométricos

Os dados dendrométricos foram coletados utilizando-se 25 unidades amostrais com as dimensões de 20m x 20m (400m²), as quais foram distribuídas aleatoriamente. Para cada indivíduo foram anotados, em caderneta de campo, o nome comum, a circunferência na base (CNB), a circunferência a altura do peito (CAP), a altura total e o estado da árvore, se viva ou morta.

Foram considerados, para efeito de coleta de dados, todos os indivíduos vivos ou mortos, ainda em pé, como critérios de inclusão utilizou-se altura maior que 1,30 metro, e circunferência ao nível do peito maior ou igual a 6,0 centímetros.

As circunferências foram medidas com o auxílio de fita métrica, com aproximação de 0,5 cm e para as alturas usou-se uma vara metálica retrátil, graduada em metros, com divisões de 0,5 metros.

Figura 6 — Medição de circunferência dos indivíduos amostrados com auxílio de fita métrica



Fonte — Moreira (2011)

Posteriormente, quando da tabulação dos dados, as circunferências foram transformadas em diâmetros utilizando-se a seguinte expressão:

$$D = \frac{C}{\pi} \quad (1)$$

onde, D = Diâmetro na base (DNB) ou diâmetro a altura do peito (DAP);

C = Circunferência (CNB ou CAP);

$\pi = 3,141516$

Para a estimativa do diâmetro equivalente nas espécies que apresentaram múltiplos fustes utilizou-se a seguinte expressão:

$$DEq_j = \sqrt{DAP_1^2 + DAP_2^2 + \dots + DAP_n^2} \quad (2)$$

onde,

DEq_j = diâmetro equivalente da j-ésima árvore, em cm (j = 1, 2,...m); e

DAP_i = diâmetro a 1,30 m do i-ésimo fuste, em cm (i = fuste; i = 1, 2, ...n).

4.5 Parâmetros fitossociológicos

4.5.1 Estrutura horizontal, vertical e distribuição diamétrica

A estrutura horizontal foi caracterizada por meio do cálculo dos parâmetros fitossociológicos de densidade, dominância e freqüência das espécies, bem como o valor de importância, quantificando assim a participação de cada espécie em relação às outras e, a forma de distribuição das mesmas na comunidade florestal, tendo sido caracterizada também pelas distribuições do número de árvores e área basal (LAMPRECHT, 1964; FINOL, 1971; MUELLER-DUMBOIS; ELLENBERG, 1974).

O cálculo dos parâmetros fitossociológicos e área basal foram feitos utilizando-se as seguintes expressões:

- Densidade Relativa

$$DR_{ij} = \frac{DA_i}{\sum_{i=1} DA} \times 100 \quad (3)$$

onde, DR_i = Densidade relativa (%);

DA = Densidade absoluta.

- Dominância Relativa

$$DoR = \frac{AB_i}{\sum AB} \times 100 \quad (4)$$

onde, DoR = Dominância relativa (%);

AB = Área basal da família ou espécie.

$$\text{onde: } AB = \frac{D^2 \times \pi}{4}; (D = \text{diâmetro})$$

- Frequência Relativa

$$FR = \frac{FA}{\sum FA} \times 100 \quad (5)$$

onde, FR = Frequência relativa (%);

FA = Frequência absoluta.

- Valor de Importância

$$VI = DR + DoR + FR \quad (6)$$

onde, DR = Densidade relativa (%);

DoR = Dominância relativa (%);

FR = Frequência relativa (%).

Para a distribuição dos diâmetros e alturas foram construídos gráficos considerando as famílias e espécies que apresentarem maior valor de importância. Na distribuição em classes de diâmetro foi considerada uma amplitude de 5,0 centímetros e, em classes de altura amplitude de 1,5 metros.

A tabulação e o processamento dos dados foram efetuados utilizando-se o *software* Mata Nativa Versão 2.04.

4.5.2 Diversidade florística

Para analisar a heterogeneidade florística da área de estudo foi utilizado o índice de diversidade de Shannon e Weaver (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974).

4.5.3 Volumetria

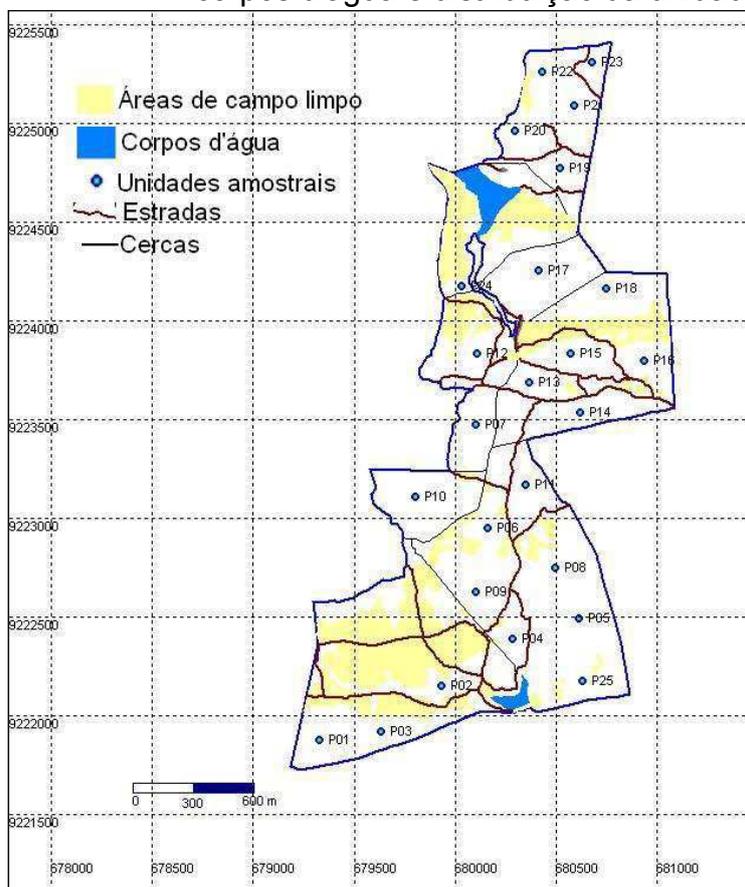
Foram realizadas estimativas do volume cilíndrico, real e empilhado com base nos dados dendrométricos coletados. Para estimativa do volume real foi utilizado um fator de forma de 0,9 e para estimativa de volume empilhado foi utilizado um fator de empilhamento de 3,41. (ZAKIA *et al.*, (1992), citados por: SILVA (2005); ZAKIA, *et al.* (1990) citados por SOARES [2005]).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento topográfico da área

A superfície total da área estudada foi de 323,65 ha. Utilizando-se das ferramentas necessárias, verificou-se que, da área total, 255,85 ha são áreas que apresentaram vegetação arbustivo-arbórea, o que representa 79 % desse total. Somente após estabelecer as áreas com vegetação arbustivo-arbórea procedeu-se a distribuição das 25 unidades amostrais usadas para a coleta de dados e posteriormente, a caracterização da vegetação presente no local. Os 21 % restante, após análise da fotografia aérea, foram classificados como sendo áreas de campo limpo, reservatórios (açudes), cursos d'água e estradas, totalizando 67,8 ha. (Figura 7).

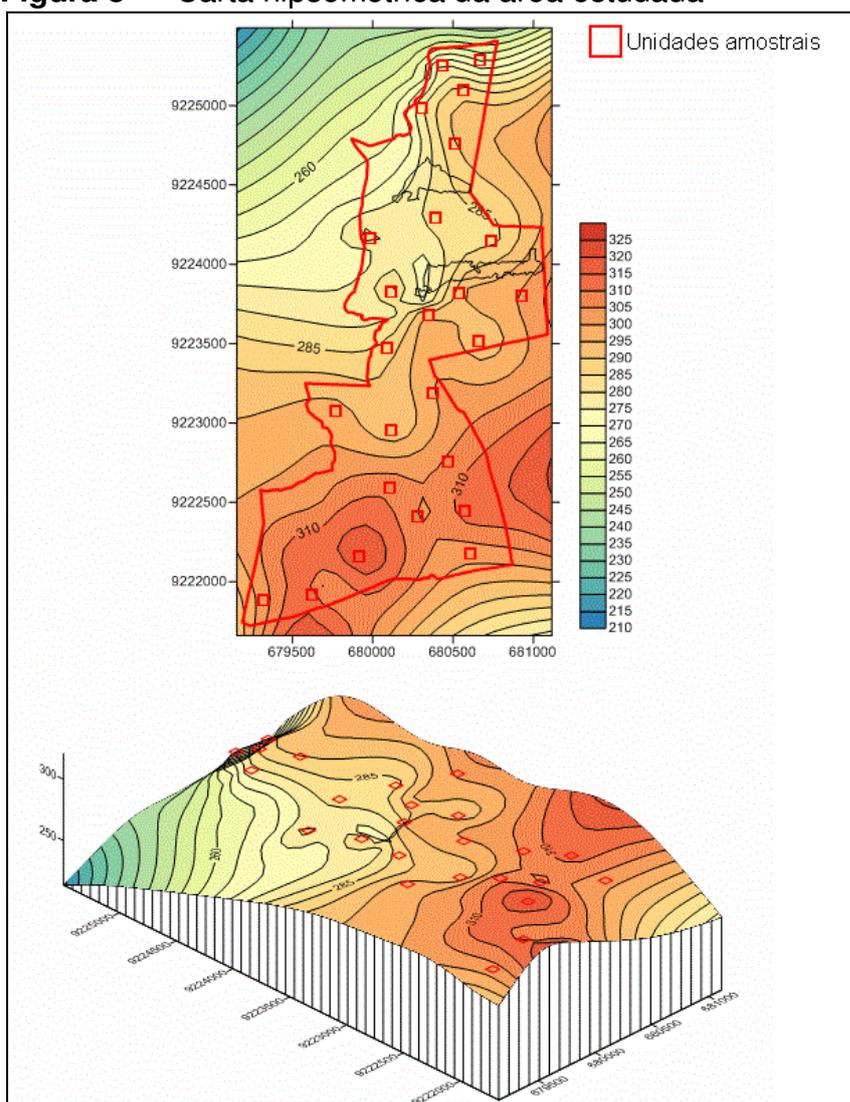
Figura 7 — Mapa da área estudada com as áreas de vegetação, campo limpo, corpos d'água e distribuição da unidades amostrais.



Fonte — Moreira (2011)

A carta hipsométrica (Figura 8) evidencia que a altitude, especificamente, na área objeto da pesquisa variou entre 230 m a 320 m. Observa-se que estas altitudes são as geralmente encontradas em toda a região.

Figura 8 — Carta hipsométrica da área estudada



Fonte — Moreira (2011)

5.2 Composição florística

Em relação à composição florística, quando se tomou como base o DNB e o DAPEq observou-se um número total de 2362 indivíduos, os quais pertencentes a 22 espécies e 14 famílias (Tabela 1). Quando se tomou como base o DAP dos fustes o número de indivíduos foi de 3427, uma diferença em termos percentuais de 45 %.

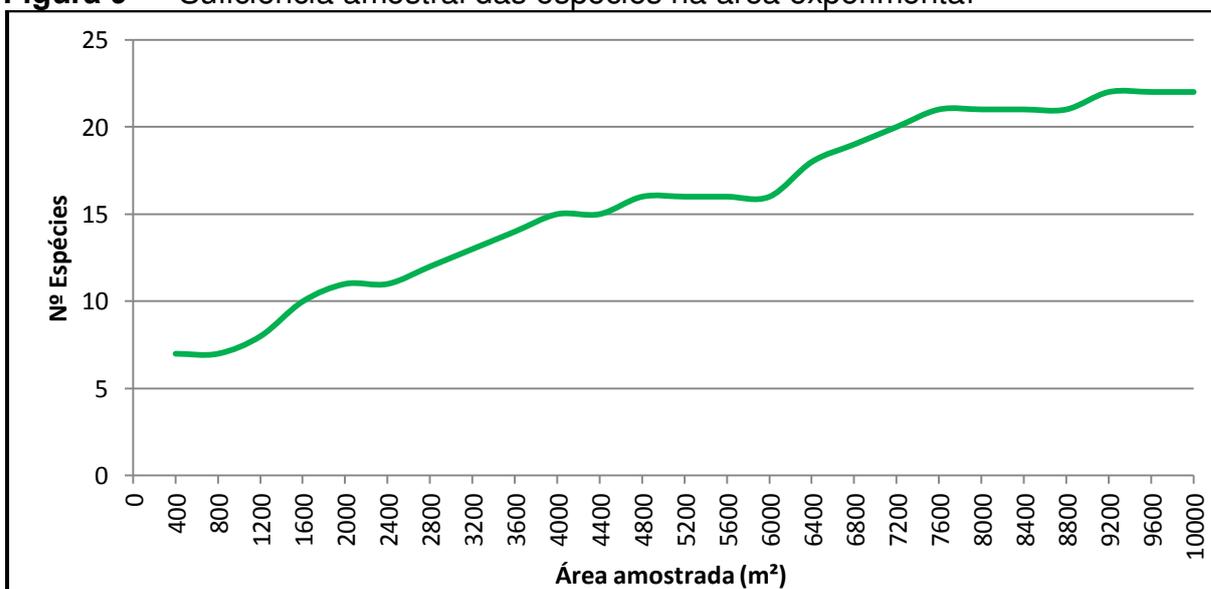
Uma das espécies observadas não foi identificada botanicamente, na ocasião da coleta de material botânico a mesma não apresentava material fértil. O percentual de indivíduos mortos foi de 4 %. Considerando o hábito das espécies encontradas, 68 % podem ser consideradas como arbóreas e 32 % como arbustiva.

No componente arbóreo ocorreram 15 espécies, distribuídas por 9 famílias, com destaque para Mimosaceae, Fabaceae e Euphorbiaceae, sendo a primeira com quatro espécies e as duas últimas com três e duas espécies, respectivamente, e as demais famílias com apenas uma espécie.

Araújo (2007) estudando uma área de reserva observou que no componente arbóreo ocorreram um total de 18 espécies, distribuídas por 11 famílias, com destaque para Mimosaceae, Euphorbiaceae e Caesalpinaceae, sendo a primeira com quatro espécies e as duas últimas com três cada uma, e as demais famílias com apenas uma espécie.

A suficiência de amostragem foi verificada através da curva do coletor (Figura 9). Ocorreu uma tendência de incremento inicial e, na medida em que a área amostrada aumentou, tendeu a se estabilizar indicando que a amostragem das espécies na área experimental foi satisfatória. A curva tendeu a se estabilizar entre 9600 a 10000 m² de área amostrada, indicando amostragem satisfatória das espécies na área experimental.

Figura 9 — Suficiência amostral das espécies na área experimental



Fonte — Moreira (2011)

Santana e Souto (2006), em um levantamento realizado na vegetação de caatinga de uma estação ecológica do Seridó – RN, observaram um ingresso de novas espécies até 4000 m², sendo que a partir deste valor a curva tornou-se menos inclinada, havendo um processo de estabilização, sendo assim, os autores concluíram que a área amostrada de 6000 m² apresentou uma suficiência mínima.

No componente arbustivo ocorreram sete espécies, distribuídas por seis famílias. Euphorbiaceae, com duas espécies de arbustos, sendo considerada a família de maior riqueza nesse componente.

Silva (2005), em estudo realizado na ESEC Seridó – RN, observou que as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae apresentaram sete e quatro espécies respectivamente, sendo consideradas as mais ricas da ESEC Seridó.

Esses resultados encontrados por Silva (2005), Araújo (2007) e Santana e Souto (2006), entre outros trabalhos, encontraram em comum as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae, concluindo assim que essas abrangem a maior parte das espécies lenhosas da flora da caatinga.

Tabela 1 — Relação florística das famílias e espécies arbustivo-arbóreas listadas por ordem alfabética de espécies.

Família/Espécie	Nome comum	Hábito
Anacardiaceae		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Arbóreo
Apocynaceae		
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Arbóreo
Bignoniaceae		
<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Pau d'arco	Arbóreo
Burseraceae		
<i>Commiphora leptophloes</i> (Mart.) J.B. Gillett	Imburana	Arbóreo
Capparaceae		
<i>Capparis flexuosa</i> L.	Feijão bravo	Arbusto
Combretaceae		
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto
Euphorbiaceae		
<i>Cnidoscolos quercifolius</i> Pohl	Faveleira	Arbóreo
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbusto
<i>Croton alagoensis</i> Baill.	Marmeleiro branco	Arbusto
<i>Sebastiania</i> Spreng	Pau leite	Arbóreo

Continua...

Tabela 1 — Relação florística das famílias e espécies arbustivo-arbóreas listadas por ordem alfabética de espécies.

Erythroxylaceae			
	<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	Rompe gibão	Arbusto
Malvaceae			
	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	Embiratanha	Arbóreo
Malpighiaceae			
	<i>Indeterminada</i>	Cipó de vaqueiro	Arbusto
Fabaceae/Caesalpinioideae			
	<i>Amburana cearensis</i> Allemão	Cumarú	Arbóreo
	<i>Bauhinia cheilanta</i> (Bong). Steud.	Mororó	Arbóreo
	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira	Arbóreo
	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau ferro	Arbóreo
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	São João	Arbóreo
Fabaceae/Mimosoideae			
	<i>Anandenanthera colubrina</i> var. <i>cebil.</i> (Griseb.) Altschul	Angico	Arbóreo
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Arbóreo
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	Arbóreo
Rhamnaceae			
	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Arbóreo

Fonte — Moreira (2011)

Sem considerar o hábito das espécies, verifica-se que as famílias com maior riqueza em espécies foram: Fabaceae/Caesalpinioideae com cinco espécies, seguida das famílias Euphorbiaceae com quatro espécies e Fabaceae/Mimosoideae com três espécies. As demais famílias apresentaram apenas uma espécie. Resultados semelhantes foram obtidos em trabalhos realizados na caatinga da região do Seridó (ANDRADE LIMA, 1981; CAMACHO, 2001 citados por Araújo, 2007).

Araújo (2007), em pesquisa realizada dentro da mesma fazenda objeto do presente estudo, observou que as famílias com o maior número de espécies foram: Euphorbiaceae e Fabaceae. Observa-se que se trata das mesmas famílias, entretanto, em ordem diferente.

As espécies que detiveram o maior número de indivíduos amostrados foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus* e *Mimosa tenuiflora*. As espécies *Poincianella pyramidalis* e *Croton sonderianus* são consideradas como as que se destacam em relação ao número de indivíduos em diversos trabalhos realizados em

áreas de caatinga (SAMPAIO, 1996; MEUNIER; CARVALHO, 2000; PEREIRA, 2000; ARAÚJO FILHO *et al.*, 2002).

5.3 Estrutura horizontal, vertical e distribuição diamétrica

Foram amostrados 2.362 indivíduos vivos e mortos ao se considerar o DNB e DAPEq e, para o DAP dos fustes foram amostrados 3.427 indivíduos. As estimativas de área basal com base no DNB foi de 11,68 m²/ha, para o DAP dos fustes foi de 9,81 m²/ha e para o DAPEq 10,18 m²/ha. Em relação aos DNB médio, mínimo e máximo encontrou-se 6,5, 2 e 43 cm. Para DAPEq médio, mínimo e máximo, estes foram de 6,0, 1,9 e 40 cm respectivamente.

As dez espécies que apresentaram os maiores valores de importância (VI) para o DNB foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos*, *Libidibia ferrea* e *Bauhinia cheilantha* (Tabela 2). Para o DAP dos fustes (Tabela 3) as espécies com maiores VI foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos* e *Libidibia ferrea*. Já para o DAPEq (Tabela 4) as espécies foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos* e *Erythroxylum pungens*.

Das dez espécies com maiores valores de densidade relativa (DR) destacaram-se para o DNB: *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos*, *Libidibia ferrea* e *Bauhinia cheilantha* (Tabela 2). Para o DAP dos fustes (Tabela 3) as espécies foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos* e *Libidibia ferrea* e para o DAPEq (Tabela 4) as que merecem destaque foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos* e *Erythroxylum pungens*.

Tabela 2 — Estimativas dos parâmetros fitossociológicos estimados para os indivíduos com DNB \geq 6 cm, em ordem decrescente de espécies de maior valor de importância (VI), no qual N (número de indivíduos), U (unidades amostrais), AB (área basal), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), VC (valor de cobertura) e VI (valor de importância).

Nome Científico	Nome Vulgar	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira	688	4,7759	688,000	29,13	100,00	10,92	4,776	40,89	80,933	26,98
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro	631	0,7687	631,000	26,71	96,00	10,48	0,769	6,58	43,776	14,59
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta	211	1,3190	211,000	8,93	76,00	8,30	1,319	11,29	28,523	9,51
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	212	1,1811	212,000	8,98	76,00	8,30	1,181	10,11	27,385	9,13
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	78	1,1'842	78,000	3,30	64,00	6,99	1,184	10,14	20,428	6,81
<i>Morta</i>	Morta	95	0,5806	95,000	4,02	84,00	9,17	0,581	4,97	18,163	6,05
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	168	0,2882	168,000	7,11	76,00	8,30	0,288	2,47	17,877	5,96
<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema branca	69	0,2022	69,000	2,92	76,00	8,30	0,202	1,73	12,950	4,32
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana	53	0,5867	53,000	2,24	52,00	5,68	0,587	5,02	12,943	4,31
<i>Erythroxylum pungens</i>	Rompe gibão	39	0,1980	39,000	1,65	44,00	4,80	0,198	1,70	8,150	2,72
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	48	0,0693	48,000	2,03	36,00	3,93	0,069	0,59	6,556	2,19
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	Faveleira	16	0,1634	16,000	0,68	32,00	3,49	0,163	1,40	5,569	1,86
<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha	6	0,0988	6,000	0,25	24,00	2,62	0,099	0,85	3,720	1,24
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	4	0,1610	4,000	0,17	8,00	0,87	0,161	1,38	2,421	0,81
<i>Croton cf. alagoensis</i>	Marmeleiro branco	13	0,0177	13,000	0,55	12,00	1,31	0,018	0,15	2,012	0,67
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	4	0,0080	4,000	0,17	16,00	1,75	0,008	0,07	1,985	0,66
<i>Indeterminado</i>	Cipó de vaqueiro	8	0,0156	8,000	0,34	12,00	1,31	0,016	0,13	1,782	0,59
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau d'arco	2	0,0226	2,000	0,08	8,00	0,87	0,023	0,19	1,151	0,38
<i>Myracrodrum urundeuva</i>	Aroeira	3	0,0136	3,000	0,13	8,00	0,87	0,014	0,12	1,117	0,37
<i>Senna macranthera</i>	São João	4	0,0029	4,000	0,17	8,00	0,87	0,003	0,02	1,068	0,36
<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá	8	0,0175	8,000	0,34	4,00	0,44	0,018	0,15	0,925	0,31
<i>Sebastiania sp.</i>	Pau de leite	2	0,0053	2,000	0,08	4,00	0,44	0,005	0,05	0,567	0,19
Total		2362	11,680	2362	100	916,00	100	11,680	100	300	100

Fonte — Moreira (2011)

Tabela 3 — Estimativas dos parâmetros fitossociológicos estimados para os indivíduos com DAP dos fustes ≥ 6 cm, em ordem decrescente de espécies de maior valor de importância (VI), no qual N (número de indivíduos), U (unidades amostrais), AB (área basal), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), VC (valor de cobertura) e VI (valor de importância).

Nome Científico	Nome Vulgar	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira	1195	4,0058	1195,000	34,87	100,00	10,92	4,006	40,81	86,597	28,87
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro	678	0,6026	678,000	19,78	96,00	10,48	0,603	6,14	36,403	12,13
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta	379	1,0946	379,000	11,06	76,00	8,30	1,095	11,15	30,508	10,17
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	316	0,9662	316,000	9,22	76,00	8,30	0,966	9,84	27,362	9,12
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	90	1,0723	90,000	2,63	64,00	6,99	1,072	10,92	20,538	6,85
<i>Morta</i>	Morta	130	0,4399	130,000	3,79	84,00	9,17	0,440	4,48	17,445	5,81
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	196	0,3253	196,000	5,72	76,00	8,30	0,325	3,31	17,330	5,78
<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema branca	122	0,1642	122,000	3,56	76,00	8,30	0,164	1,67	13,530	4,51
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana	90	0,4949	90,000	2,63	52,00	5,68	0,495	5,04	13,345	4,45
<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá	87	0,1777	87,000	2,54	48,00	5,24	0,178	1,81	9,590	3,20
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	58	0,0515	58,000	1,69	36,00	3,93	0,051	0,52	6,147	2,05
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	Faveleira	23	0,1511	23,000	0,67	32,00	3,49	0,151	1,54	5,704	1,90
<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha	6	0,0632	6,000	0,18	24,00	2,62	0,063	0,64	3,439	1,15
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	7	0,1379	7,000	0,20	8,00	0,87	0,138	1,41	2,483	0,83
<i>Croton cf. alagoensis</i>	Marmeleiro branco	16	0,0125	16,000	0,47	12,00	1,31	0,013	0,13	1,905	0,63
<i>Indeterminada</i>	Cipó de vaqueiro	12	0,0109	12,000	0,35	12,00	1,31	0,011	0,11	1,771	0,59
<i>Myracrodrum urundeuva</i>	Aroeira	5	0,0140	5,000	0,15	8,00	0,87	0,014	0,14	1,162	0,39
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau d'arco	3	0,0177	3,000	0,09	8,00	0,87	0,018	0,18	1,142	0,38
<i>Senna macranthera</i>	São João	5	0,0025	5,000	0,15	8,00	0,87	0,003	0,03	1,045	0,35
<i>Amburana cearensis</i>	Cumarú	4	0,0036	4,000	0,12	8,00	0,87	0,004	0,04	1,027	0,34
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	2	0,0021	2,000	0,06	8,00	0,87	0,002	0,02	0,953	0,32
<i>Sebastiania sp.</i>	Pau de leite	3	0,0051	3,000	0,09	4,00	0,44	0,005	0,05	0,576	0,19
Total		3427	9,8157	3427	100	916	100	9,816	100	300	100

Fonte — Moreira (2011)

Tabela 4 — Estimativas dos parâmetros fitossociológicos estimados para os indivíduos com DA_{Peq} ≥ 6 cm, em ordem decrescente de espécies de maior valor de importância (VI), no qual N (número de indivíduos), U (unidades amostrais), AB (área basal), DA (densidade absoluta), DR (densidade relativa), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa), DoA (dominância absoluta), DoR (dominância relativa), VC (valor de cobertura) e VI (valor de importância).

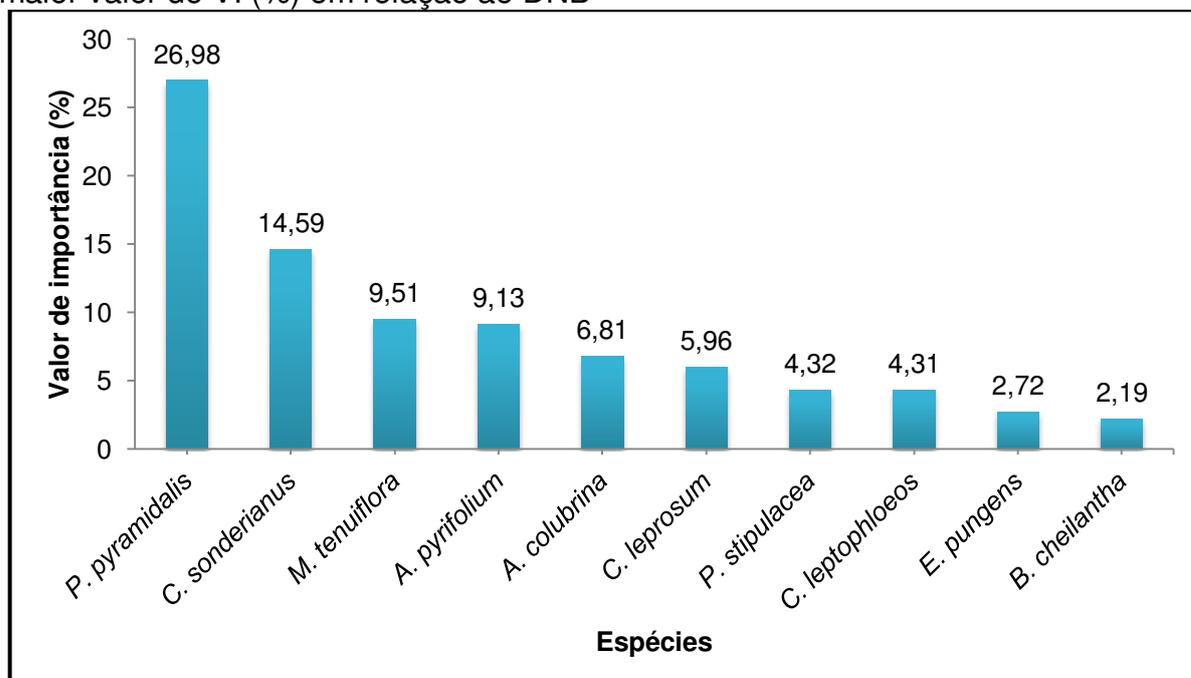
Nome Científico	Nome Vulgar	N	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VI (%)
<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira	688	4,1571	688,0	29,13	100,00	10,92	4,157	40,83	80,873	26,96
<i>Croton sonderianus</i>	Marmeleiro	631	0,6471	631,0	26,71	96,00	10,48	0,647	6,36	43,551	14,52
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta	211	1,1964	211,0	8,93	76,00	8,30	1,196	11,75	28,980	9,66
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	212	0,9973	212,0	8,98	76,00	8,30	0,997	9,79	27,067	9,02
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	78	1,0723	78,0	3,30	64,00	6,99	1,072	10,53	20,821	6,94
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	168	0,3253	168,0	7,11	76,00	8,30	0,325	3,19	18,604	6,20
Morta	Morta	95	0,4554	95,0	4,02	84,00	9,17	0,455	4,47	17,665	5,89
<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema branca	69	0,1667	69,0	2,92	76,00	8,30	0,167	1,64	12,856	4,29
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana	53	0,4949	53,0	2,24	52,00	5,68	0,495	4,86	12,781	4,26
<i>Erythroxylum pungens</i>	Rompe gibão	39	0,1607	39,0	1,65	44,00	4,80	0,161	1,58	8,033	2,68
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	48	0,0515	48,0	2,03	36,00	3,93	0,051	0,51	6,468	2,16
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	Faveleira	16	0,1679	16,0	0,68	32,00	3,49	0,168	1,65	5,820	1,94
<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha	6	0,0632	6,0	0,25	24,00	2,62	0,063	0,62	3,494	1,16
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	4	0,1379	4,0	0,17	8,00	0,87	0,138	1,35	2,398	0,80
<i>Croton cf. alagoensis</i>	Marmeleiro branco	13	0,0152	13,0	0,55	12,00	1,31	0,015	0,15	2,010	0,67
Indeterminada	Cipó de vaqueiro	8	0,0109	8,0	0,34	12,00	1,31	0,011	0,11	1,756	0,59
<i>Myracrodrum urundeuva</i>	Aroeira	3	0,0140	3,0	0,13	8,00	0,87	0,014	0,14	1,138	0,38
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Pau d'arco	2	0,0177	2,0	0,08	8,00	0,87	0,018	0,17	1,132	0,38
<i>Senna macranthera</i>	São João	4	0,0025	4,0	0,17	8,00	0,87	0,003	0,02	1,067	0,36
<i>Amburana cearensis</i>	Cumarú	2	0,0036	2,0	0,08	8,00	0,87	0,004	0,04	0,993	0,33
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	2	0,0021	2,0	0,08	8,00	0,87	0,002	0,02	0,979	0,33
<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá	8	0,0170	8,0	0,34	4,00	0,44	0,017	0,17	0,943	0,31
<i>Sebastiania sp.</i>	Pau de leite	2	0,0051	2,0	0,08	4,00	0,44	0,005	0,05	0,572	0,19
Total		2362	10,1819	2362	100	916	100	10,182	100	300	100

Fonte — Moreira (2011)

Pode-se observar, em relação ao valor de importância (VI) , que as espécies *Poincianella pyramidalis* e *Croton sonderianus* destacam-se entre as três variáveis estudadas. (Figura 10, Figura 11 e Figura 12). Ferraz (2011) em estudo realizado em área de caatinga também destaca a *Poincianella bracteosa* outro tipo de catingueira, onde o autor destaca que a amplitude de tolerância também pode ajudar a compreender a ampla dispersão e a condição de espécie dominante da *Poincianella bracteosa* em diferentes estágios sucessionais da caatinga.

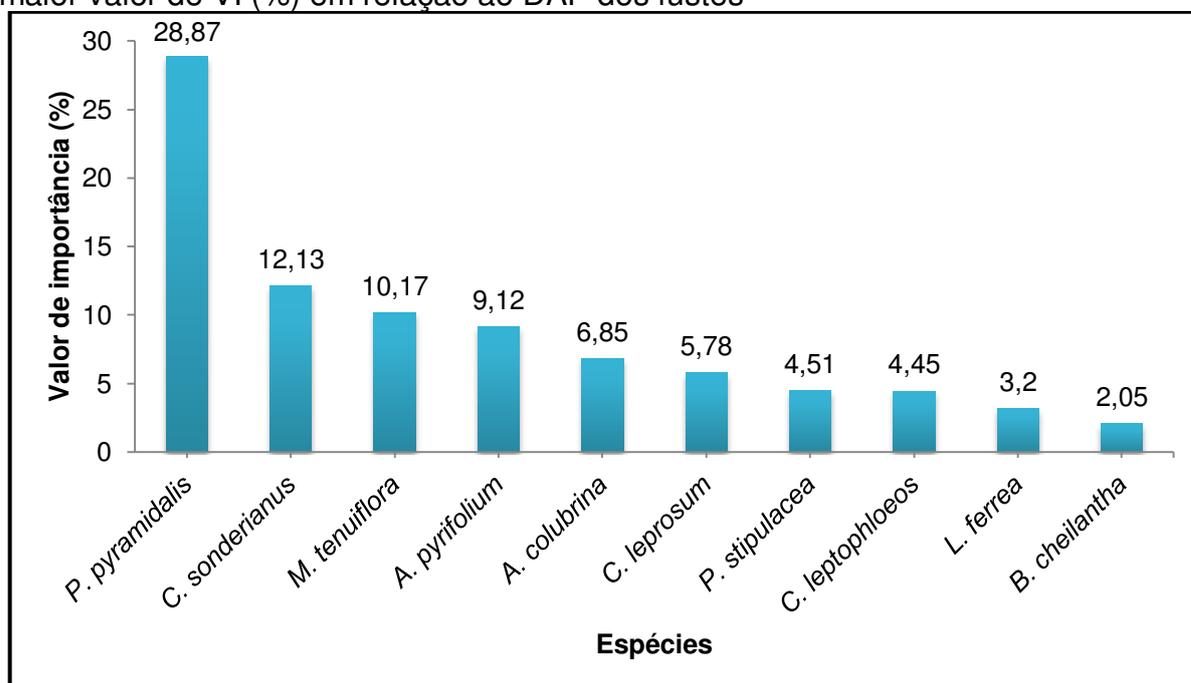
Dantas *et al.* (2007), relatam que a eficiência de crescimento de uma planta pode estar relacionada com a habilidade de adaptação das plântulas às condições de luminosidade do ambiente. Para Santos *et al.* (2008), outro fator que deve ser considerado em relação à importância da espécie durante os vários levantamentos, é em relação ao consumo destas por animais, por exemplo, os ovinos, normalmente, só consomem as folhas da *Poincianella pyramidalis* na forma de feno, fazendo com que seus indivíduos não sejam pastejados pelos animais, deixando-os mais protegidos.

Figura 10 — Valor de importância das dez principais espécies que apresentaram o maior valor de VI (%) em relação ao DNB



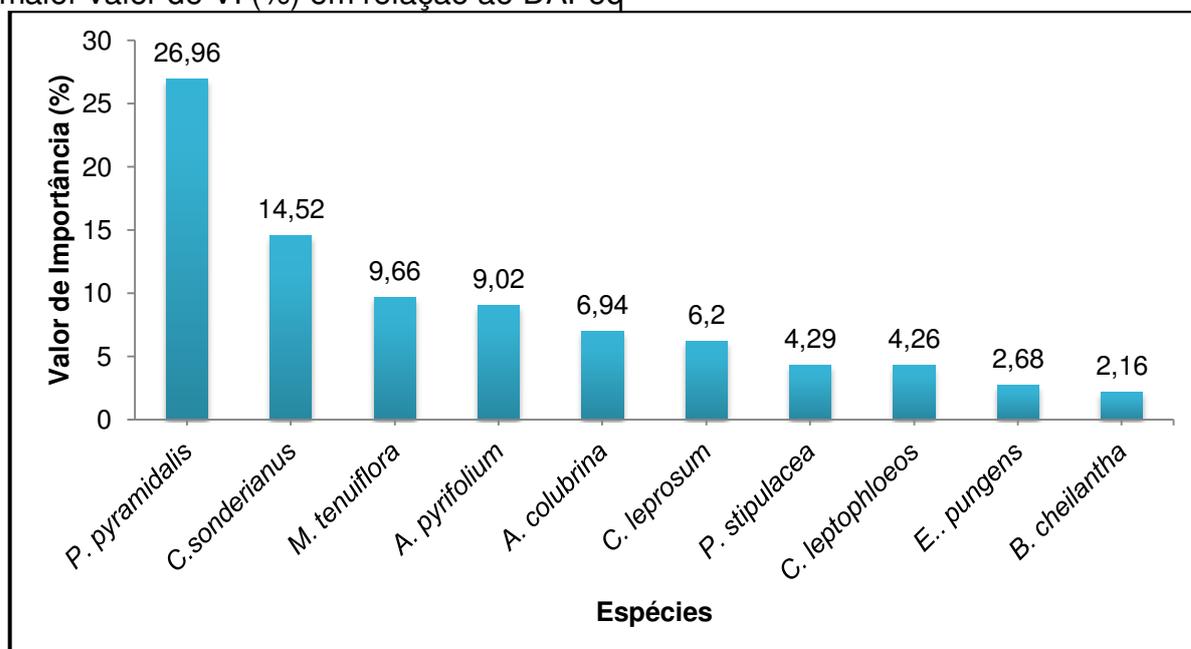
Fonte — Moreira (2011)

Figura 11 — Valor de importância das dez principais espécies que apresentaram o maior valor de VI (%) em relação ao DAP dos fustes



Fonte — Moreira (2011)

Figura 12 — Valor de importância das dez principais espécies que apresentaram o maior valor de VI (%) em relação ao DAPEq



Fonte — Moreira (2011)

Para Sampaio *et al.* (1998) citado Ferraz (2011), é possível que durante o processo de sucessão a catingueira use uma estratégia de um crescimento inicial

relativamente pequeno, entretanto, sua resistência à seca e a sua capacidade de competição por luz, fazendo que esta espécie seja dominante nas etapas posteriores do processo.

Em relação à distribuição diamétrica dos indivíduos considerando as variáveis estudadas DNB, DAP fuste e DAPeq, pode-se destacar uma grande concentração de indivíduos nas duas primeiras classes. Para o DNB foi encontrado um percentual de 84,3 %, para DAP fuste 78,14 %, enquanto que para o DAPeq, este percentual foi de 86,41 % (Tabelas 5, 6 e 7). Teoricamente, o DNB é maior que o DAP, dessa forma é compreensível a diferença apresentada nos percentuais encontrados nos dois casos. Ao se analisar os resultados obtidos para DAPeq, observa-se que esta relação também acontece, entretanto, deve-se nesse caso, chamar atenção para a questão de os valores de DAPeq serem calculados utilizando uma forma específica.

Tabela 5 — Distribuição diamétrica dos indivíduos, valor percentual, área basal e volume, em função do DNB (Diâmetro na base)

Classe	N	%	AB	VT/ha
0,0 - 5,0	1148	48,60	1,2327	3,5908
5,0 - 10,0	844	35,73	3,2361	11,9976
10,0 - 15,0	240	10,16	2,8042	12,1691
15,0 - 20,0	82	3,47	1,8899	9,6911
20,0 - 25,0	31	1,31	1,2252	6,2648
25,0 - 30,0	11	0,47	0,6681	3,9533
30,0 - 35,0	3	0,13	0,2519	1,7177
35,0 - 40,0	2	0,08	0,2274	1,6271
40,0 - 45,0	1	0,04	0,1450	1,0877
Total	2362	100	11,6804	52,0992

Onde: N = nº de indivíduos; AB = área basal (m²); VT = volume cilíndrico (m³).

Fonte — Moreira (2011)

Tabela 6 — Distribuição diamétrica dos indivíduos, valor percentual, área basal e volume, em função do DAP dos fustes (Diâmetro altura do peito)

Classe	N	%	AB	VT
0,0 - 5,0	1500	43,77	1,2348	3,7178
5,0 - 10,0	1178	34,37	2,7212	10,4339
10,0 - 15,0	460	13,42	2,4329	10,8696
15,0 - 20,0	183	5,34	1,5963	8,2125
20,0 - 25,0	81	2,36	0,9022	4,7922
25,0 - 30,0	11	0,32	0,3302	2,2365
30,0 - 35,0	10	0,29	0,4738	3,1990
35,0 - 40,0	4	0,12	0,1245	0,9337
Total	3427	100	9,8157	44,3952

Onde: N = nº de indivíduos; AB = área basal (m²); VT = volume cilíndrico (m³).

Fonte — Moreira (2011)

Tabela 7 — Distribuição diamétrica dos indivíduos, valor percentual, área basal e volume, em função do DAPeq (Diâmetro altura do peito equivalente)

Classe	N	%	AB	VT
0,0 5,0	1299	55,00	1,2215	3,6728
5,0 10,0	742	31,41	2,8338	10,7366
10,0 15,0	211	8,93	2,4512	10,9213
15,0 20,0	69	2,92	1,6367	8,3355
20,0 25,0	26	1,10	0,9749	5,1192
25,0 30,0	8	0,34	0,4655	2,9810
30,0 35,0	6	0,25	0,4738	3,1990
35,0 40,0	1	0,04	0,1245	0,9337
Total	2362	100	10,1819	45,8991

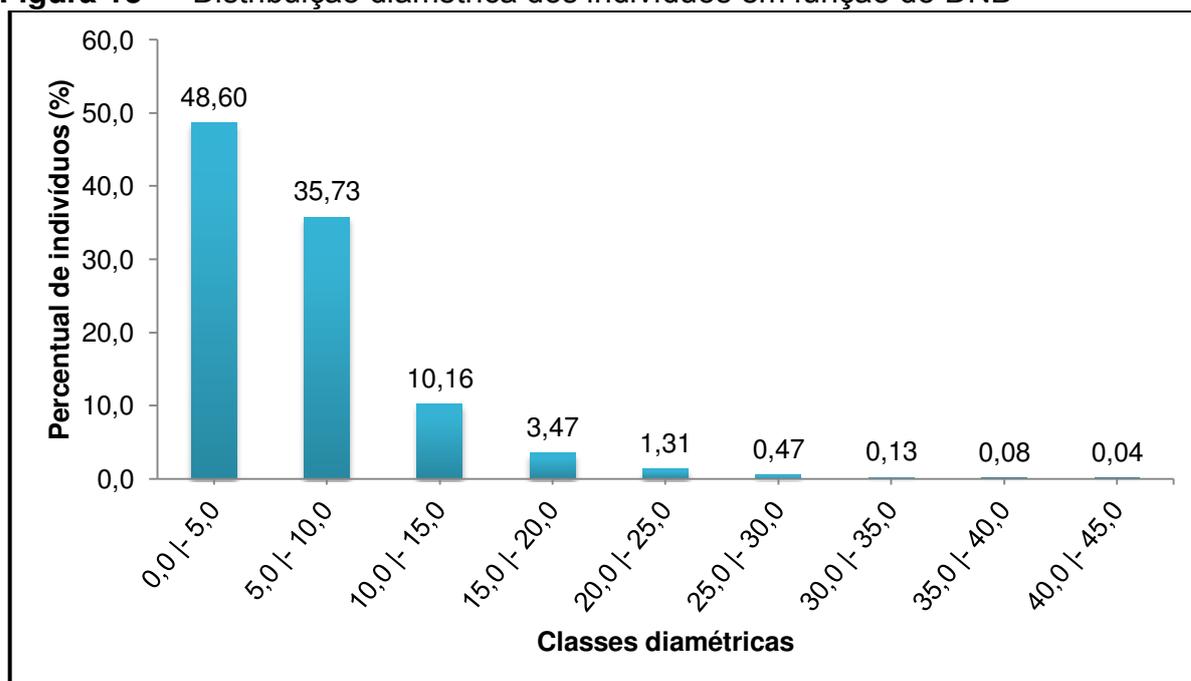
Onde: N = n^o de indivíduos; AB = área basal (m²); VT = volume cilíndrico (m³).

Fonte — Moreira (2011)

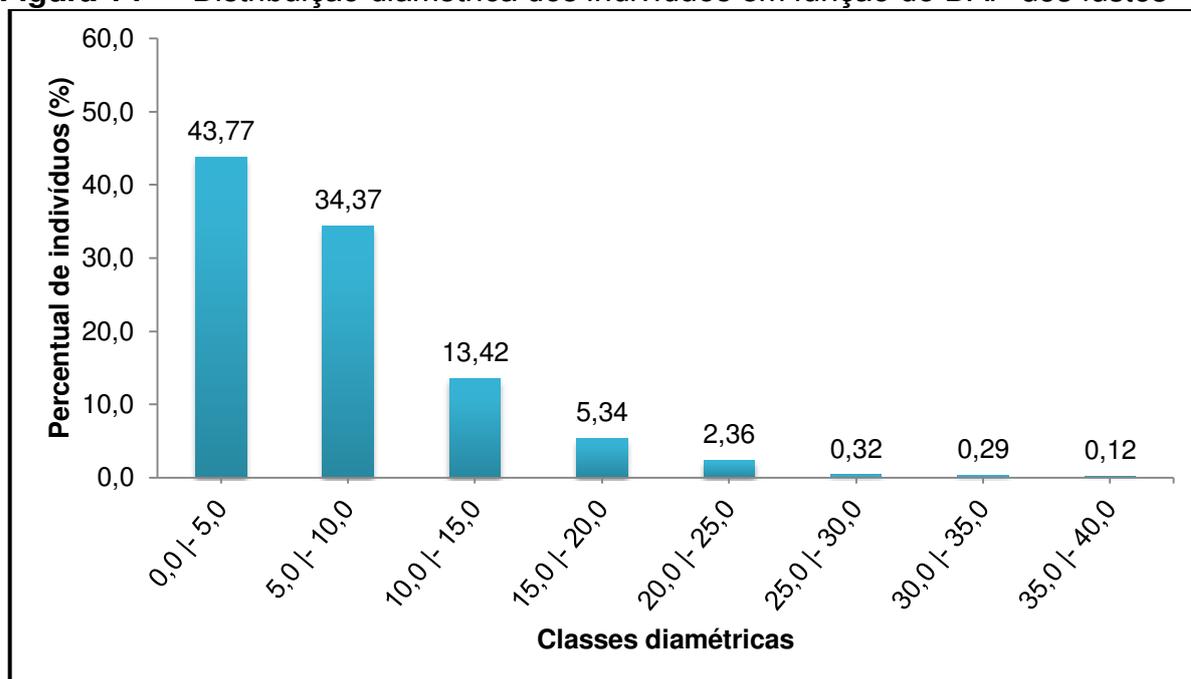
Ao se observar as Figuras 13, 14 e 15, a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro apresentaram uma curva exponencial em forma de “J” invertido, o que é típico de florestas inequiâneas.

Algumas áreas de caatinga apresentam elevado número de indivíduos com pequenos diâmetros (AMORIM *et al.*, 2005), dando a entender que isso seria uma possível forma estratégica de ocupação do terreno, em consequência de intervenções antrópicas ou após período de seca.

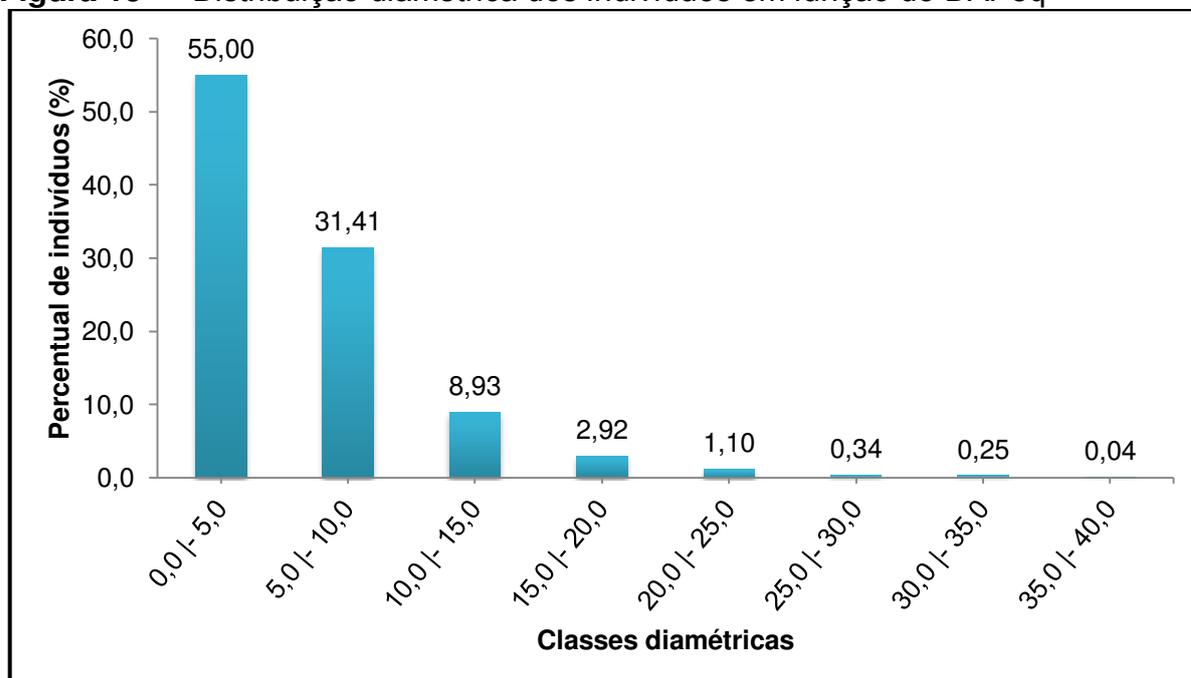
Figura 13 — Distribuição diamétrica dos indivíduos em função do DNB



Fonte — Moreira (2011)

Figura 14 — Distribuição diamétrica dos indivíduos em função do DAP dos fustes

Fonte — Moreira (2011)

Figura 15 — Distribuição diamétrica dos indivíduos em função do DAPEq

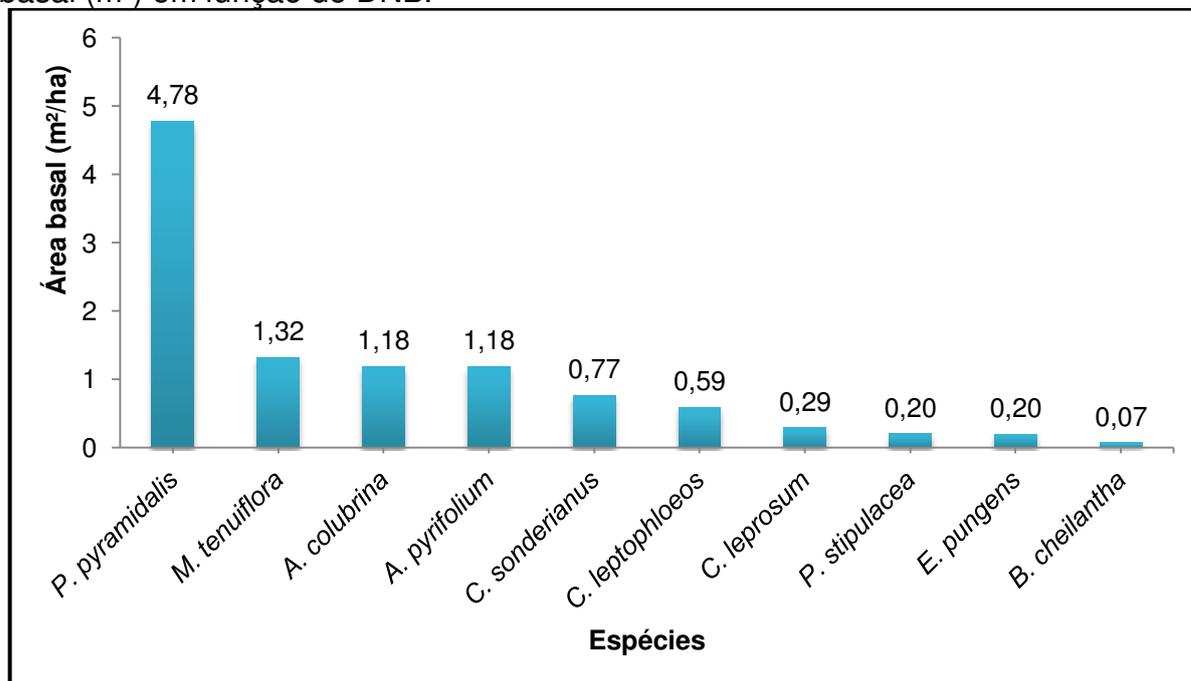
Fonte — Moreira (2011)

As dez espécies que apresentaram os maiores valores de área basal (AB) para o DNB foram: *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyriformium*, *Croton sonderianus*, *Commiphora leptophloeos*,

Combretum leprosum, *Piptadenia stipulacea*, *Erythroxylum pungens* e *Bauhinia cheilantha*. (Figura 16) Para o DAP dos fustes (Figura 17) as espécies foram: *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Croton sonderianus*, *Commiphora leptophloeos*, *Combretum leprosum*, *Libidibia ferrea*, *Piptadenia stipulacea* e *Bauhinia cheilantha*. Já para o DAPeq (Tabela 18) as espécies foram: *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Croton sonderianus*, *Commiphora leptophloeos*, *Combretum leprosum*, *Piptadenia stipulacea*, *Erythroxylum pungens* e *Bauhinia cheilantha*.

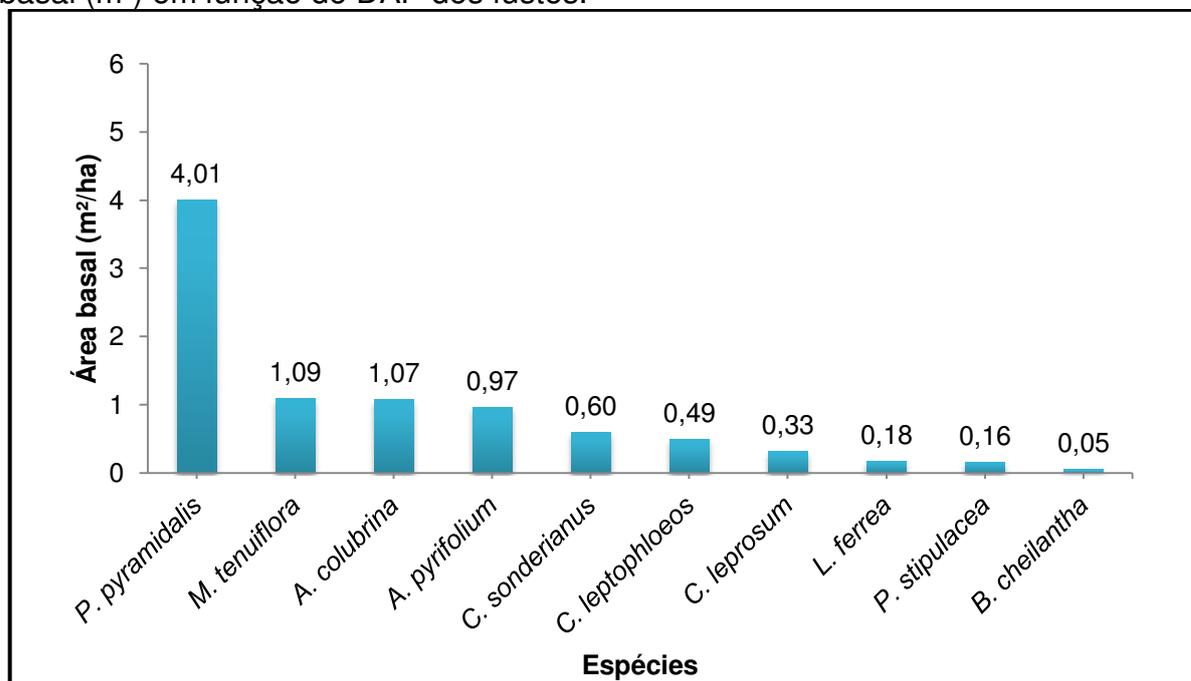
Em estudos realizados com vegetação de caatinga no Rio Grande do Norte, foram encontrados valores de área basal que variaram de 6,1 m²/ha a 18,92 m²/ha (AMORIM et. al. 2005; SANTANA; SOUTO, 2006).

Figura 16 — Relação das dez espécies que apresentaram maiores valores de área basal (m²) em função do DNB.



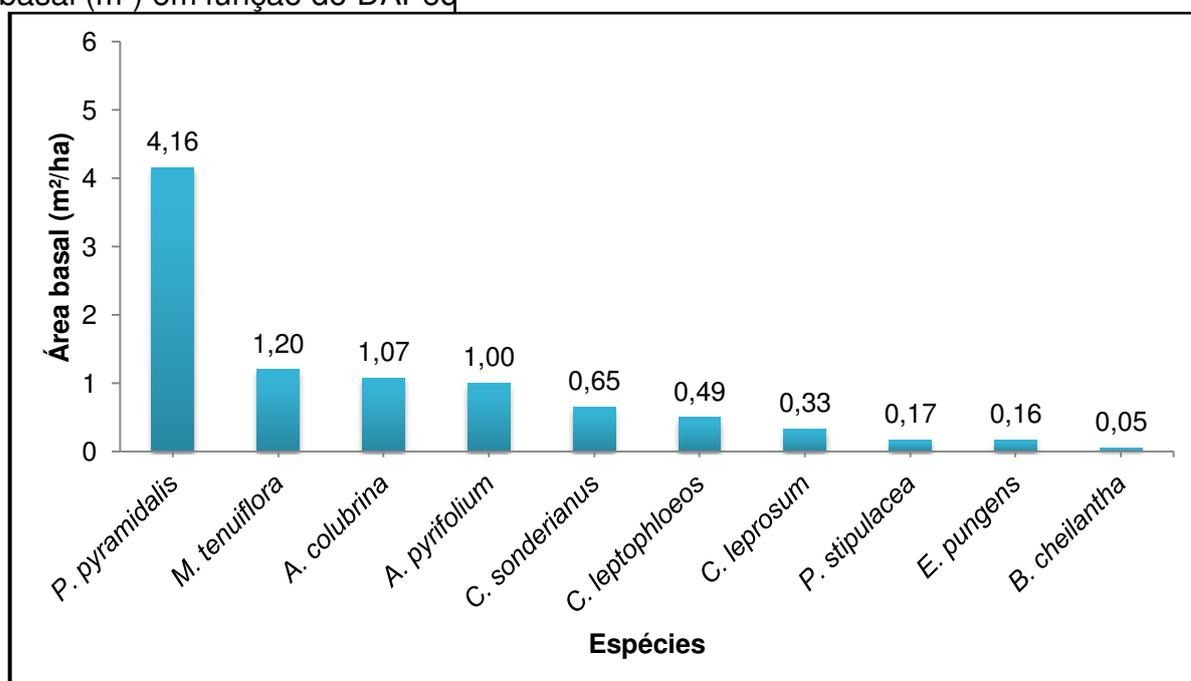
Fonte — Moreira (2011)

Figura 17 — Relação das dez espécies que apresentaram maiores valores de área basal (m^2) em função do DAP dos fustes.



Fonte — Moreira (2011)

Figura 18 — Relação das dez espécies que apresentaram maiores valores de área basal (m^2) em função do DAPEq



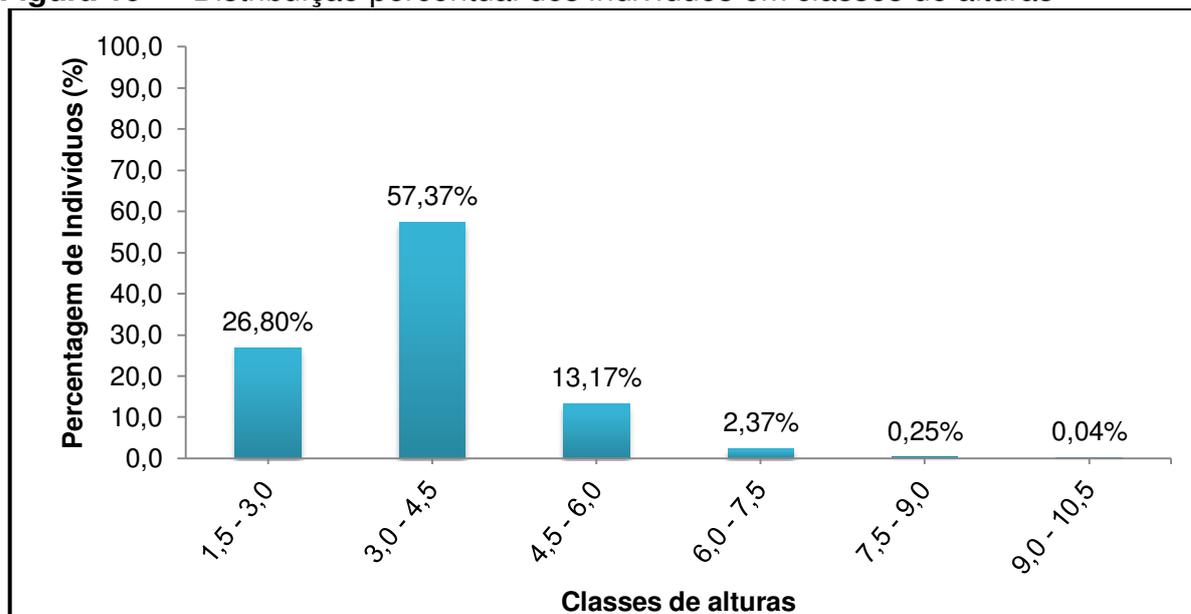
Fonte — Moreira (2011)

Na análise da estrutura vertical da população estudada observa-se que o maior percentual de indivíduos se concentra nas três primeiras classes de altura,

representando pouco mais de 97 % do total. Sendo que a classe que apresentou maior percentual foi a que a altura varia de 3,0 a 4,5 metros (Figura 19).

As alturas média, máxima e mínima encontradas foram de 3,39, 9,5 e 1,5 m, respectivamente.

Figura 19 — Distribuição percentual dos indivíduos em classes de alturas



Fonte — Moreira (2011)

5.4 Diversidade florística

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') para a área estudada levando em consideração as variáveis DNB, DAP fustes e DAPeq foram, respectivamente, 2,08, 2,06 e 2,08; o coeficiente de mistura de Jentsch (QM), 1:107,36, 1:155,77 e 1:102,70; o índice de dominância de Simpson (C), 0,99, 0,81 e 0,99; e a equabilidade de Pielou (J), 0,67, 0,67 e 0,66, conforme Tabela 8.

Tabela 8 — Índices de diversidades florísticas para as variáveis DNB, DAP fustes e DAPeq

Índice de diversidade	Variáveis		
	DNB	DAP fustes	DAPeq
Coeficiente de mistura de Jentsch (QM)	1:107,36	1:155,77	1:102,70
Índice de Shannon-Weaver (H')	2,08	2,06	2,08
Índice de dominância de Simpson (C)	0,99	0,81	0,99
Equabilidade de Pielou (J)	0,67	0,67	0,66

Fonte — Moreira (2011)

Os valores do Índice de Shannon (H') estão próximos aos encontrados por Araújo (2007), em trabalho realizado em uma Reserva Particular (RPPN Faz Tamanduá) que fica próxima a área objeto deste estudo.

Em estudos realizados em áreas no Cariri Paraibano, Andrade *et al.* (2005) citado por Marangon (2011), encontraram índices de diversidade de Shannon (H') de 1,51 e 1,43 nats/ind valores inferiores comparados a outros trabalhos, onde os autores explicam que este fato acontece devido aos condições climáticas desfavoráveis, limitações dos solos, baixo índice pluviométrico e ainda os efeitos da pecuária intensiva que vem sendo praticada. Calixto Júnior; Drumond (2011) obtiveram índice de Shannon-Weaver de 1,39 nats/ind e equabilidade de Pielou de 0,50 em que os autores ressaltam que esses valores encontrados estão de acordo com outros estudos realizados em ambientes de Caatinga, que variam de 1,10 a 3,09 nats/ind.

Desta forma os resultados encontrados para os índices de diversidade, são compatíveis com outros estudos de Caatinga. Em relação à diversidade florística os índices gerais se comportaram da seguinte forma: Shannon = 2,08 nats/ind, Simpson = 0,99, Pielou = 0,67 e coeficiente de mistura de Jentsch = 1:107,36.

5.5 Volumetria

Para as estimativas de volume foram encontrados os seguintes valores conforme mostra a tabela 9.

Tabela 9 — Estimativa do número de indivíduos e do volume por hectare considerando os devidos diâmetros usados

Diâmetro \ Volume	N/ha	Volume Cilíndrico (m³/ha)	Volume Real¹ (m³/ha)	Volume Empilhado² (st/ha)
DNB	2362	52,10	**	**
DAP	3427	44,39	39,95	136,22
DAPeq	2362	45,90	41,31	140,86

N – número de indivíduos; 1 – Fator de forma usado foi de 0,9; 2 – Fator de empilhamento usado foi de 3,41

** Estas estimativas não foram calculadas tendo em vista que os fatores de forma e de empilhamento utilizados e sugeridos pela literatura são em função do DAP.

Fonte — Moreira (2011)

Analisando as estimativas de produção total (para uma área de 255,85 ha) em função dos diferentes diâmetros observa-se uma considerável diferença entre a produção obtida a partir de DNB e a produção obtida a partir do DAP dos fustes e DAPEq.

Na tabela 10 encontram-se as estimativas da produção total envolvendo os tipos de diâmetros utilizados.

Tabela 10 — Estimativas de produção total considerando os diâmetros usados

Produção	DNB	DAP fuste	DAPEq
Volume cilíndrico (m ³)	13.329,78	11.357,18	11.743,51
Volume real (m ³)	*	10.229,20	10.569,16
Volume total empilhado (st)	*	34.851,88	36.039,03

* Estas estimativas não foram calculadas tendo em vista que os fatores de forma e de empilhamento utilizados e sugeridos pela literatura são em função do DAP.

Fonte — Moreira (2011)

A diferença percentual entre o volume total obtido a partir do DNB e o DAP fustes foi de 14,8%, já a diferença entre o volume obtido entre o DNB e o DAPEq foi um pouco menor, 11,9%. Com relação a diferença entre os volumes totais cilíndricos obtidos a partir do DAP fustes e DAPEq foi de 3,3%.

Considerando uma produção média por hectare de 100,0 st de lenha, as diferenças nas estimativas de produção total representam áreas de 60,56; 48,69 e 11,87 hectares em função do DNB, DAP fustes e DAPEq, respectivamente.

6 CONCLUSÕES

As famílias Euphorbiaceae e Fabaceae/Caesalpinioideae e Fabaceae/Mimosoideae foram as mais representativas na área estudada em relação ao número de indivíduos/espécies, sendo as espécies com maior número de indivíduos a *Poincianella pyramidalis* e *Croton sonderianus*.

Os índices de Shannon (H'); Equabilidade (J) e Índice de Simpson (C), bem como o índice de riqueza taxonômica são considerados altos, se comparados com outros estudos realizados na caatinga.

Para as estimativas de volume em função dos diferentes diâmetros observou-se uma diferença bastante considerável entre os volumes obtidos a partir de DNB e as estimativas obtida a partir do DAP dos fustes e DAPEq, podendo alterar os cálculos de volumetria para planos de manejo.

7 RECOMENDAÇÕES

É recomendável que se adote padrões nas medições, nesse sentido existe um protocolo de medições sugerido pela Rede de Manejo Florestal da Caatinga – (RMFC, 2005), onde são colocados padrões para medições de circunferências, diâmetros e altura.

Seria interessante a continuidade da pesquisa objetivando a cubagem rigorosa dos indivíduos nas unidades amostrais podendo-se inclusive estimar novos fatores de cubicação e de forma, tanto para DNB como para DAP.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, I.L., SAMPAIO, E.V.S.B., ARAÚJO, E.L. (2005). **Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil**. Acta bot. bras. 19(3): 615-623, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/abb/v19n3/27377.pdf>> Acesso em: 31/08/2011.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Lavras v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, n. 2, p. 149-153, 1981.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 11-19, 2002.
- ARAÚJO, L.V.C. de. **Levantamento Fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá – Santa Terezinha – Paraíba**. Patos, p. 9-36, 2000.
- ARAÚJO, L.V.C. de, **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semi-árido paraibano**. Tese (Doutorado). Universidade Federal da Paraíba. Programa de pós-graduação em agronomia. 2007.
- ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P.; CASTRO, C.C. **Dynamics of Brazilian caatinga - a review concerning the plants, environment and people**. Functional Ecosystems and Communities, United Kingdom, v.1, p. 15-29, 2007.
- BRASIL/MA. **Estudos básicos para o levantamento agrícola: Aptidão agrícola das terras da Paraíba**. Brasília: BINAGRI, v.3, p.23, 1978.
- CAMACHO, R.G.V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó- Estação ecológica do Seridó-RN**. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. p. 130, 2001.
- CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estrutura fitossociológica de um fragmento de caatinga sensu stricto 30 anos após corte raso, Petrolina, PE, Brasil. **Caatinga**, Mossoró. v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011.
- CASTELLETTI, C.H.M.; *et al.* Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, p.719-734, 2003.

CHAVES, L. H. G.; KINJO, T. Relação quantidade/intensidade de potássio em solos do trópico semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.11, n.3, p.257-261, 1987.

DANTAS, B. F. *et al.* Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamentos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.3, p. 413-423, 2007.

FELICIANO, A. L. P. **Caracterização ambiental, florística e fitossociológica de uma unidade de conservação. Caso de estudo:** Estação ecológica de São Carlos. São Carlos. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. Programa de pós-graduação em ecologia e recursos naturais. p. 157, 1999.

FERRAZ, J. S. F. **Análise da vegetação de caatinga arbustivo - arbórea em Floresta, PE, como subsídio ao manejo florestal.** Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2011.

FINOL, U.M. **Nuevos parâmetros a considerar se em el análisis estructural de las selvas virgenes tropicales.** Ver. For. Venez, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Série manuais técnicos em geociências, n. 1. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos:** ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gessellschaft fur Technisch Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, p. 343, 1990.

LAMPRECHT, H. **Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur-Oriental del Bosque Universitario “El Caimital”- Estado Barinas.** Rev. For. Venez, v. 7, n. 10-11, p. 77-119, 1964.

MARANGON, G.P. **Estrutura e padrão espacial em vegetação de caatinga.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2011.

MEUNIER, I.M.J.; CARVALHO, A.J.E. **Crescimento da caatinga submetida a diferentes tipos de cortes na região do Seridó do Rio Grande do Norte.** Natal: Projeto MMA/FAO/UTF/BRA/047. p.28, 2000.

MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG. H. **Aims and methods of Vegetation Ecology.** New York, J.Wiley & Sons, p. 525, 1974.

OLIVEIRA, E.B. **Florística e estrutura fitossociológica de mata ciliar na Bacia do Rio-Goiana – PE.** Dissertação (Mestrado em ciências florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Florestal, 2005.

PEREIRA, I.M. **Levantamento florístico do estrato arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob diferentes níveis de antropismo**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba. Programa de pós-graduação em agronomia. 2000.

KUHLMAN, E. **Vegetação. Geografia do Brasil, Região Nordeste**. Revista do IBGE, v.2, p. 85-110, 1977.

REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Protocolo de medições de parcelas permanentes** / Comitê Técnico Científico. - Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

REIS, A. C. S. **Clima da caatinga**. Anais Academia Brasileira de Ciências, v.48, n. 2, p. 325-335, 1976.

REVEL, J.L.; CHASE, M.W. APG III: Bibliographical information and Synonymy of Magnoliidae. *Phytotaxa* 19: 71-134, 2011.

RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. 2002. A vegetação do Bioma Caatinga. In: Sampaio et al. (eds.). **Vegetação e Flora da Caatinga**. Recife: APNE, 2002. 176 p.

RODAL, M.J.N. et al. Flora vascular e formas de vida das plantas em um hectare de vegetação de caatinga no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, p. 17-24, 2009.

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

SAMPAIO, E. V. S. B. *et al.* Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 5, p. 62-632, 1998.

SANTANA, J.A.S. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Croton sonderianus* Muell. Arg. (Marmeleiro) na caatinga da estação ecológica do seridó. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.4, n.3, p. 85 – 90, 2009.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J.S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. *Revista de biologia e ciência da terra*. v.6, n.2, 2006.

SANTOS, G. R. A. *et al.* Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n.10, p.1876-1883, 2008.

SCOLFORO, J.R.S., PULZ, F.A., MELLO, J.M. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural.

In: SCOLFORO, J.R.S. (Org.) **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.189-246, 1998.

SILVA, J. A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. . Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Programa de pós-graduação em ciência florestal. 2005.

SILVA, W. C. **Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas e, quatro fragmentos de Floresta Ombrófila Densa no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco**. 71 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2006.

SOARES, D.G.; PAREYN, F. G.; MEUNIER, I.M.J. CABRAL, E.; NOGUEIRA, B. **RENDIMENTO DE DOIS TIPOS DE FORNOS DE CARVOEJAMENTO NO SERTÃO PERNAMBUCANO: ESTUDO DE CASO**. [2005]

Disponível em:

<http://www.plantasdonordeste.org/belgica/belgica/arq_site/Anexo_publica_carvao.pdf>. Acesso em: 08/09/2011.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa. v. 30, n.1 p. 43-53, 2006.

SOUZA, P. F. **ANÁLISE DA VEGETAÇÃO DE UM FRAGMENTO DE CAATINGA NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO AÇUDE JATOBÁ - PARAÍBA**. 2009. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, CSTR, Patos - PB, 2009.

SUDEMA. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, p. 268, 2004.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. **Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga**. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds) **Ecologia e Conservação da caatinga**. Recife, Editora Universitária. p.777-796. 2003.

ZAKIA, M. J. B.; PAREYN, F. G.; RIEGELHAUPT, E. Equações de peso e de volume para oito espécies lenhosas nativas do Seridó-RN. In: **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: PNUD/FAO/IBAMA/ v. 1. p. 4.1-4.92. (BRA/87/007)

ZAKIA, M. J. B; PAREYN, F. G.; RIEGELHAUPT, E. **Equação de peso e volume para oito espécies lenhosas nativas do Seridó, RN**. Natal: IBAMA, 1990 (Circular técnica n.9).