



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E INFLUÊNCIA
DOS SOLOS NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM UMA ÁREA
DE CAATINGA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

Lúcio Valério Coutinho de Araújo

Areia – Paraíba
Brasil
2007



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E INFLUÊNCIA
DOS SOLOS NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM UMA ÁREA
DE CAATINGA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

Lúcio Valério Coutinho de Araújo

Orientador:
Prof. Jacob Silva Souto, D.Sc.

Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, como parte das exigências à obtenção do Título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração Ecologia Vegetal e Meio Ambiente.

Areia – Paraíba
Brasil
2007

LÚCIO VALÉRIO COUTINHO DE ARAÚJO

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA, FITOSSOCIOLOGIA E INFLUÊNCIA DOS
SOLOS NA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM UMA ÁREA DE CAATINGA
NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO

Tese aprovada pela Comissão em 15 de fevereiro de 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. JACOB SILVA SOUTO, D. Sc.

Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal – UFCG

Prof. EVERARDO V. S. B. SAMPAIO, Ph. D.

Departamento de Energia Nuclear – UFPE

Prof. RÔMULO SIMÕES CEZAR MENEZES, Ph. D.

Departamento de Energia Nuclear – UFPE

Prof. DJAIL SANTOS, Ph. D.

Departamento de Solos e Engenharia Rural – CCA/UFPB

Prof. LEONARDO PESSOA FELIX, D. Sc.

Departamento de Fitotecnia – CCA/UFPB

Areia – Paraíba
Brasil

BIOGRAFIA DO AUTOR

LÚCIO VALÉRIO COUTINHO DE ARAÚJO, filho de Pedro Palmeira de Araújo e Terezinha Coutinho de Araújo, nasceu em 11 de maio de 1964, em Patos, Estado da Paraíba.

Em setembro de 1990, obteve o título de graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal da Paraíba, Patos-PB.

De fevereiro de 1992 até janeiro de 1994, atuou como Professor Substituto no Departamento de Engenharia Florestal-CSTR/UFPB, na área de Economia e Manejo Florestal.

Em janeiro de 1994, foi contratado, através de concurso público de provas e títulos como professor auxiliar na Universidade Federal da Paraíba, campus de Patos-PB, hoje Universidade Federal de Campina Grande-PB.

Em abril de 1998, obteve o título de Especialista em Planejamento e Administração Florestal pela Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.

Em fevereiro de 2000, obteve o título de *Magister Scientiae* em Ciências Florestais pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

Em março de 2003, iniciou o curso de Doutorado em Agronomia, área de concentração “Ecologia Vegetal e Meio Ambiente” na Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, defendendo tese em março de 2007.

“É importante se perceber que as caatingas não são ecossistemas mais pobres, ou de terceira categoria, porque se estabelecem em condições de semi-aridez. A caatinga não é uma mata que não deu certo, degradada devido a desequilíbrios ambientais ou intervenções humanas.

A caatinga é o ecossistema cuidadosamente adaptado às condições de baixas e irregulares precipitações e elevada evapotranspiração. É diferente dos outros ecossistemas florestais mais úmidos, pois teria de sê-lo, necessariamente. Essa diferença não é um defeito, mas uma qualidade: é a expressão da diversidade e da riqueza de possibilidades da Natureza.”

(Isabelle Meunier e José Ferraz).

*Aos meus pais Pedro (in memorian) e Terezinha.
Que sempre acreditaram nas minhas iniciativas.
Incentivando-me e apoiando-me.*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha existência e por me dar força e disposição para sempre buscar vencer novos desafios;

A Universidade Federal de Campina Grande, pela liberação para cursar doutorado, em especial aos colegas que me substituíram na Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal;

Ao Prof. Dr. Jacob Silva Souto pela orientação, apoio e confiança na minha capacidade de desenvolver o presente trabalho;

A CAPES/PICDT pela concessão de bolsa de estudos, embora não tenha sido no período total de afastamento;

Ao Centro de Ciências Agrárias (UFPB-Areia) pela oportunidade de realização do curso de Pós-graduação;

Ao Prof. Bruno (*in memoriam*) pelo apoio, compreensão e respeito nos momentos de decisão;

As colegas e amigas Ivonete e Patrícia pela convivência e por tantas idas e vindas a cidade de Areia (PB);

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

Ao engenheiro civil Carlos Lamarque pelo inestimável auxílio na confecção do modelo numérico do terreno;

Aos funcionários da Fazenda Tamanduá, em especial Manoel, Célia, Silvana, Roberto e Marcelo, que não mediram esforços para viabilizarem nossas demandas;

Ao Aritano, “Nego” e “Naldo” que me acompanharam nos trabalhos de campo, ajudando na abertura de trilhas, coleta de dados e identificação de espécies, minha eterna gratidão;

Enfim a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do presente trabalho.

CAPÍTULO 3: INFLUÊNCIA DOS SOLOS NA ESTRUTURA DA CAATINGA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO CONSIDERANDO DIFERENTES GRADIENTES TOPOGRÁFICOS.	70
RESUMO.....	70
ABSTRACT.....	71
1. INTRODUÇÃO.....	72
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	75
2.1. Caracterização e localização da área de estudo.....	75
2.2. Definição das classes de altitude - Modelagem numérica de terreno.....	76
2.3. Amostragem e coleta de dados.....	77
2.4. Amostragem e coleta de solos.....	78
2.5. Caracterização climática.....	79
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	80
3.1. Condições climáticas.....	80
3.2. Classes de altitude na área experimental.....	81
3.3. Interpretação dos atributos físicos do solo.....	83
3.4. Interpretação dos atributos químicos do solo.....	88
3.5. Estrutura horizontal.....	91
3.6. Distribuição diamétrica e em altura.....	98
4. CONCLUSÕES.....	104
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105
ANEXOS.....	108

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1:	Localização do município da área de estudo.....	24
Figura 2:	Distribuição dos transectos e parcelas amostrais na RPPN Fazenda Tamanduá, mun. Santa Terezinha(PB).....	26
Figura 3:	Relação das famílias botânicas com respectivos números de indivíduos da RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB).....	32
Figura 4:	Espécies com maior número de indivíduos presentes na área amostrada da RPPN-Fazenda Tamanduá.....	33

CAPÍTULO 2

Figura 1:	Mapa de localização da RPPN-Fazenda Tamanduá, no município de Santa Terezinha (PB).....	44
Figura 2:	Representação topográfica tridimensional da área da RPPN-Fazenda Tamanduá, mostrando as altitudes.....	45
Figura 3:	Mapa planimétrico da RPPN-Fazenda Tamanduá com a distribuição dos transectos e unidades amostrais.....	46
Figura 4:	Suficiência amostral (curva do coletor) para a área amostrada nos anos de 2000 (a) e 2005 (b).....	50
Figura 5:	Valor de importância das famílias botânicas ocorrentes na RPPN-Fazenda Tamanduá, nos anos de 2000 (a) e 2005(b).....	54
Figura 6:	Valor de importância das espécies encontradas nos levantamentos fitossociológicos de 2000(a) e 2005(b).....	55
Figura 7:	Relação das dez espécies com maiores valores para área basal (m ²) na RPPN-Fazenda Tamanduá, nos anos de 2000 (a) e 2005 (b).....	60

Figura 8:	Distribuição percentual dos indivíduos em classes de diâmetro para a RPPN-Fazenda Tamanduá nos anos de 2000 (A) e 2005 (B).....	63
Figura 9:	Distribuição percentual em classes diamétricas das quatro espécies com maior valor de importância da RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2000.....	64
Figura 10:	Distribuição percentual em classes diamétricas das quatro espécies com maior valor de importância da RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2005.....	65

CAPÍTULO 3

Figura 1:	Mapa de localização da RPPN-Fazenda Tamanduá, no município de Santa Terezinha (PB).....	75
Figura 2:	Valores de pluviosidade e umidade relativa do ar da RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB) nos anos de 2004 e 2005.....	81
Figura 3:	Distribuição dos transectos e parcelas na RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB) considerando os diferentes níveis de altitude....	82
Figura 4:	Representação topográfica tridimensional da área da RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB) considerando diferentes níveis de altitude.....	82
Figura 5:	Valores médios para os teores de P (a), K ⁺ (b), Ca ⁺² (c) e Mg ⁺³ (d) considerando os diferentes níveis de altitude na área de estudo.....	89
Figura 6:	Valores médios para SB (a), CTC (b), V (c) e MO (d) considerando os diferentes níveis de altitude na área de estudo.....	90
Figura 7:	Distribuição percentual dos indivíduos em classes de altura total, considerando três níveis de altitude - inferior (a), intermediário (b) e superior (c).....	100
Figura 8:	Distribuição percentual dos indivíduos em classes de altura total, considerando três níveis de altitude - inferior (a), intermediário (b) e superior (c).....	102

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1:	Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas da RPPN Fazenda Tamanduá listadas por ordem alfabética de famílias.....	29
Tabela 2:	Riqueza numérica de espécies (RE), gêneros (RG) e famílias (RF); Índice de Shannon & Weaver (H'); Equabilidade (J) e Índice de Simpson (C), para a área estudada.....	33

CAPÍTULO 2

Tabela 1:	Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas da RPPN Fazenda Tamanduá listadas por ordem alfabética de famílias.....	51
Tabela 2:	Valores dos parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas na RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2000 (Em ordem decrescente do valor de importância).....	58
Tabela 3:	Valores dos parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas na RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2005 (Em ordem decrescente do valor de importância).....	59

CAPÍTULO 3

Tabela 1:	Distribuição das parcelas e valores de altitude (mínimo, máximo e médio) para os diferentes níveis (inferior, médio e superior) na RPPN-Fazenda Tamanduá.....	83
Tabela 2:	Atributos físicos do solo do nível inferior da RPPN-Fazenda Tamanduá.....	84
Tabela 3:	Atributos físicos do solo do nível intermediário da RPPN-Fazenda Tamanduá.....	85
Tabela 4:	Atributos físicos do solo do nível superior da RPPN-Fazenda Tamanduá.....	86

Tabela 5:	Valores médios para atributos químicos do solo da área de estudo.....	88
Tabela 6:	Valores dos parâmetros fitossociológicos na RPPN-Fazenda Tamanduá considerando o nível de altitude inferior (Em ordem decrescente do valor de importância).....	92
Tabela 7:	Valores dos parâmetros fitossociológicos na RPPN-Fazenda Tamanduá considerando o nível de altitude intermediário (Em ordem decrescente do valor de importância).....	93
Tabela 8:	Valores dos parâmetros fitossociológicos na RPPN-Fazenda Tamanduá considerando o nível de altitude superior (Em ordem decrescente do valor de importância).....	94
Tabela 9:	Valores de diâmetro (mínimo, máximo e médio) para os indivíduos amostrados considerando os níveis de altitude inferior, intermediário e superior na RPPN-Fazenda Tamanduá.....	98

RESUMO

Apesar da existência de trabalhos fitossociológicos da vegetação da caatinga, ainda falta muito para o conhecimento das caatingas como um todo. Existe um consenso entre vários autores em reconhecer a heterogeneidade florística e fisionômica da caatinga e em atribuir ao clima e ao solo, ou ainda à ação conjunta destes dois fatores, a causa principal no estabelecimento dos tipos de caatinga. O objetivo do presente trabalho foi analisar a composição florística, comparar a estrutura fitossociologia, nos anos de 2000 e 2005 e avaliar a relação existente entre as propriedades edáficas, a altitude e cobertura vegetal em uma área de caatinga pertencente à Fazenda Tamanduá, no município de Santa Terezinha (PB), adotando-se o método de parcelas, com 200m² cada, fazendo-se coletas aleatórias durante 12 meses. Todas as plantas arbustivo-arbóreas com altura total maior que 1,0 metro e circunferência a altura do peito – CAP $\geq$ 10 cm, vivos ou mortos ainda pé, foram contados e medidos. Amostras de solo na profundidade de 0-20 cm foram coletadas nas parcelas e submetidas à análise química e textural. Foram definidas três classes de altitudes com base nas estimativas geradas por interpolação: inferior, intermediária e superior. Foram amostrados 1440 indivíduos, pertencendo a 25 espécies e 17 famílias, no primeiro levantamento, e 1704 indivíduos pertencendo a 27 espécies e 15 famílias, no segundo levantamento. *Caesalpinia pyramidalis* foi a espécie mais representativa nos dois períodos, o que se deve aos valores elevados de densidade, dominância, frequência e distribuição. A área basal total teve um pequeno aumento entre 2000 e 2005, passando de 10,73 m².ha⁻¹ para 11,57 m².ha⁻¹ um acréscimo de 7,8 %. Dos indivíduos amostrados, tanto no ano de 2000 como em 2005, 92 % se concentraram nas primeiras quatro classes diamétricas, entre 3 e 15 cm. *Croton sonderianus* Müll. Arg. apresentou maior percentual de mortalidade. O número de indivíduos por hectare foi de 1775. Das espécies encontradas, 67 % podem ser consideradas como arbóreas e 33 % como arbustivas. Quatro famílias detiveram cerca de 54 % dos indivíduos amostrados: Euphorbiaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae e Bignoniaceae. As espécies que tiveram o maior número de indivíduos amostrados foram: *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (21,5 %), *Combretum leprosum* Mart (12,4 %) e *Croton sonderianus* Müll. Arg. (8,5%). As espécies que mais contribuíram com a inclusão de novos indivíduos foram: *Combretum leprosum* Mart., *Croton sonderianus* Müll. Arg., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Stand. e *Anadenanthera colubrina*. As famílias que mais se destacaram em IVI foram Caesalpinaceae, Mimosaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae, e *Caesalpinia pyramidalis* foi a espécie com maior densidade, considerando-se os três níveis de altitude. Os atributos químicos do solo, no nível de altitude inferior influenciaram na maior área basal dos indivíduos e os atributos químicos e físicos do solo proporcionaram indivíduos arbóreos com maior IVI.

Palavras-chave: Caatinga, composição botânica, relação solo-vegetação.

ABSTRACT

In spite of the existence of works phytosociologys of the vegetation of the caatinga, still lack a lot for the knowledge of the caatingas as a completely. Consent exists among several authors in recognizing the heterogeneity floristic and physiognomies of the caatinga and in attributing to the climate and the soil, or still to the united action of these two factors, the main cause in the establishment of the caatinga types. The objective of the present work was to analyze the floristic composition, to compare the structure phytosociological, in the years of 2000 and 2005 and to evaluate the existent soil-vegetation relationship, the altitude and vegetable covering in one area caatinga in the farm Tamanduá, in the municipality of Santa Terezinha (PB), being adopted the method of plots, with 200m² each, being made aleatory collections for 12 months. All shrub-trees vegetation with larger total height than 1 meter and circumference at breast height – CAP ≥ 10 cm, alive or killed still foot, were counted and measured. Samples of surface soil (0-20 cm of depth) were collected from each plot for analyses of chemical and textural properties. Were defined three classes of altitudes with base in the estimates generated by interpolate: inferior, middleman and superior. Was sampling 1440 individuals, belonging to 25 species and 17 families, in the first rising, and 1704 individuals belonging to 27 species and 15 families, in the second rising. *Caesalpinia pyramidalis* was the most representative species in the two periods, what is due to the high values of density, dominance, frequency and distribution. The total basal area had a small increase between 2000 and 2005, passing of 10,73 m².ha⁻¹ for 11,57 m².ha⁻¹ an increment of 7,8 %. Of the individuals sampling, so much in the year of 2000 as in 2005, 92 % concentrated on the first four diameter classes, between 3 and 15 cm. *Croton sonderianus* Müll. Arg. presented the larger percentile of mortality. The number of individuals for hectare was of 1775. Of the found species, 67% can be considered as arborous and 33% as arbustive. Four families stopped about 54% of the individuals sampling: Euphorbiaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae and Bignoniaceae. The species that had the largest number of individuals sampling were: *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (21,5%), *Combretum leprosum* Mart. (12,4%) and *Croton sonderianus* Müll. Arg. (8,5%). The species that more contributed with the inclusion of the new individual were: *Combretum leprosum* Mart., *Croton sonderianus* Müll. Arg., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Stand. and *Anadenanthera colubrine*. The families that more stood in IVI were Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Combretaceae and Euphorbiaceae, and *Caesalpinia pyramidalis* went to the species with larger density, being considered the three altitude levels. The chemical attributes of the soil, in the level of inferior altitude influenced in the individuals largest basal area and the chemical and physical attributes of the soil provided trees with larger IVI.

Keywords: Caatinga, botanic composition, soil-vegetation relationship.

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. O Bioma Caatinga

A região Nordeste brasileira ocupa aproximadamente 1.600.000 km², o equivalente a cerca de 18% da superfície do Brasil. Nesta área vivem cerca de ¼ da população brasileira (IBGE, 2004) e está inserida a região semi-árida com cerca de 970.000 Km², correspondendo a 11,4 % do território nacional (MIN, 2005). É caracterizada pela irregularidade das chuvas, longos períodos de seca e com forte deficiência hídrica, intermitência de seus rios, solos rasos e ecossistemas xerófilos. As condições ecológicas típicas do semi-árido são representadas pelas depressões interplanálticas, onde predominam as caatingas, contrastando com as áreas das chapadas, onde predominam os cerrados, campos rupestres e diferentes tipos de florestas (DUARTE, 1992).

O bioma caatinga é o maior e mais importante ecossistema existente na Região Nordeste do Brasil, ocupando praticamente 60% de sua área, estendendo-se pelo domínio de climas semi-áridos, numa área de quase 100 milhões de hectares, o que chega a 11% do território nacional. A caatinga ocupa parte dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Piauí, Bahia e uma pequena porção ao norte de Minas Gerais (ANDRADE *et al.*, 2005).

A caatinga também é chamada mata seca ou mata branca. Este tipo de vegetação é característico de regiões que geralmente apresentam baixa altitude e precipitações pluviométricas mal distribuídas, cujas médias pluviométricas ficam em torno de 500 mm de chuvas anuais, com temperaturas que oscilam entre 18 e 40 °C (BRANCO, 1994). Na caatinga, a umidade nos solos e no ar é baixa, os solos em geral são pedregosos, e as árvores apresentam porte pequeno e geralmente tortuoso, resistentes ao calor, espinhosas, pouco folhosas e de folhas pequenas (TIGRE, 1970).

O clima na região semi-árida geralmente apresenta como característica marcante apenas duas estações: a chuvosa que dura entre três e cinco meses e a seca que dura de sete a nove meses (MENDES, 1992).

A umidade relativa do ar mantém-se em torno de 60 % na época chuvosa e cai para 40 % na época de estiagem. Dependendo da localidade, a evapotranspiração potencial pode ser superior a 2000 mm anuais, sendo o balanço hídrico deficitário, principalmente em virtude da elevada evaporação (MENDES, 1992; CAMPELLO *et. al.*, 1999).

As regiões onde prevalecem às plantas xéricas evidenciam-se pela natureza ecológico-vegetacional de suas paisagens típicas. São marcadas por uma flora singular constituídas por formações decíduais xerófilas (caatingas) e mesófilas (matas-secas), que expressam a verdadeira condição de semi-árido do ambiente (FERNANDES, 1992).

A Caatinga, bioma único no mundo, é caracterizada pela formação de floresta seca, composta de vegetação xerófila de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, com ampla variação de fisionomia e flora e elevada diversidade de espécies, predominando representantes de Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae (DRUMOND *et. al.*, 2000).

Constitui-se na expressão sintética dos elementos físicos e climáticos, uma vegetação singular cujos elementos florísticos expressam uma morfologia, anatomia e mecanismo fisiológico convenientes para resistir ao ambiente xérico. Traduzindo, o xerofilismo expressa uma condição de sobrevivência ligada a um ambiente seco, ecologicamente com deficiência hídrica, cuja água disponível às plantas procede unicamente do curto período da estação chuvosa, já que seus solos acumulam pouca água (SOUTO, 2006).

As altas temperaturas, os solos crestados (queimados) e as plantas em geral retorcidas são elementos indissociáveis da paisagem da caatinga, com grande variedade de aspectos em sua composição heterogênea. Tomando-se por base os tipos mais gerais, pode-se dizer

que a caatinga é constituída por elementos lenhosos que perdem as folhas na estação seca e se acham mais ou menos dispersos. É grande a correlação da caatinga com o clima, ao qual se deve atribuir a maior parte de suas características (MMA, 2002).

1.2. Florística e fitossociologia da Caatinga

1.2.1. Florística

A composição florística deve ser um dos primeiros aspectos a ser analisado em áreas florestais que são objetos de pesquisa, manejo silvicultural, e qualquer outra atividade que envolva a utilização dos recursos vegetais. É essencial entender a composição florística para se desenvolver estudos adicionais sobre a estrutura da dinâmica da floresta (CARVALHO,1997).

Segundo o mesmo autor, a análise da estrutura de uma floresta é feita com base nas dimensões das plantas e suas distribuições. A análise quantitativa de uma comunidade de plantas permite predições sobre a sua dinâmica e evolução. O conhecimento da estrutura e sua relação com a diversidade e produtividade são essenciais para o planejamento de sistemas silviculturais ecológica e socioeconomicamente viáveis. A análise das características silviculturais, condições biológicas, composição florística e estrutura das florestas proporcionam uma base firme para a tomada de decisões sobre os métodos e técnicas apropriados para serem usados em futuras ações de manejo.

De acordo com Rodal (1992), apesar da existência de alguns trabalhos relacionados com a vegetação da caatinga, ainda faltava muito para o conhecimento das caatingas como um todo, havendo necessidade de se realizar, em áreas localizadas, levantamentos das espécies, determinando seus padrões de distribuição geográfica, abundância e relação com os fatores ambientais, para que se possa

estabelecer, com base em dados quantitativos, os diferentes tipos de caatinga e suas conexões florísticas.

Andrade-Lima (1981), considerando levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na caatinga, observou uma grande variabilidade de espécies e de indivíduos, o que levou o autor a afirmar que as caatingas situadas em locais onde as precipitações eram mais elevadas apresentavam maior número de espécies.

Para Rodal (1992) o maior ou menor número de espécies nos levantamentos realizados deve ser resposta a um conjunto de fatores, tais como: situação topográfica, classe, profundidade e permeabilidade do solo e não apenas ao total de chuvas, embora este seja um dos fatores mais importantes.

Diversos trabalhos sobre a composição florística no Nordeste do Brasil vêm sendo desenvolvidos nos últimos anos. Pereira *et al.* (2001) pesquisou a florística de uma área localizada na zona fisiográfica do agreste paraibano, entre os municípios de Areia e Remígio. Já Alcoforado-Filho *et al.* (2003) estudaram a vegetação em uma área de transição ecológica no município de Caruaru (PE). Ainda em relação ao estado de Pernambuco, Araújo *et al.* (1995) analisaram a composição florística e a fitossociologia em três áreas de caatinga e, Drumond *et al.* (1982) pesquisaram a sociabilidade de espécies florestais da caatinga no município de Santa Maria da Boa Vista (PE).

Em duas fitofisionomias de caatinga com diferentes históricos de uso, na região do Cariri paraibano, foram identificadas doze famílias botânicas e quinze espécies vegetais (ANDRADE *et al.*, 2005). Ao final os autores concluíram que as áreas de caatinga que apresentam melhor estado de conservação, apresentam maior diversidade, expressa tanto pelo número de famílias quanto de espécies identificadas.

Em uma área de reserva particular do patrimônio natural (RPPN) no sertão paraibano, a qual não sofre ação antrópica há cerca de vinte e cinco anos, Araújo (2000) identificou dezesseis famílias botânicas e vinte e cinco espécies.

Em trabalho realizado por Camacho & Baptista (2005), realizado na Estação Ecológica do Seridó, no Rio Grande do Norte, foram levantados 25 famílias e 34 espécies. Já Amorim *et al.*, 2005 encontraram 15 espécies, pertencendo a 15 gêneros e 10 famílias. Na mesma reserva, Santana & Souto (2006) registraram 22 espécies, 20 gêneros e 12 famílias, sendo que Caesalpiniaceae e Euphorbiaceae foram as famílias com maior número de espécies.

1.2.1. Fitossociologia

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

Para Martins (1989), a fitossociologia envolve o estudo das interrelações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. Apóia-se muito na Taxonomia Vegetal e tem estreitas relações com a Fitogeografia e as Ciências Florestais.

Na descrição da vegetação de 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 (KUHLMAN, 1977; FERREIRA, 1988).

Botanicamente, a caatinga constitui-se de um conjunto de formações arbustivas-arbóreo, com predominância de espécies da família leguminosas, às vezes associadas a euforbiáceas e cactáceas (GOLFARI & CASER, 1977; DRUMOND *et al.*; 2000).

A diversidade dos tipos de caatinga pode ser determinada pelo jogo mais sensível dos fatores físicos, acrescidos dos fatores biológicos.

Considerando a ocorrência do tipo geral de vegetação, a caatinga, tem o clima semi-árido como fator determinante, enquanto a altitude e as formas do relevo, aliadas às formações superficiais, são os fatores determinantes da variação nos tipos de caatinga (GOMES, 1980).

O atual panorama dos levantamentos florísticos e fitossociológicos no semi-árido é reflexo de um considerável incremento de trabalhos em áreas de caatinga (ARAÚJO, 2000; PEREIRA, 2000; CAMACHO, 2001; ALCOFORADO-FILHO *et al.*, 2003; ANDRADE *et al.*, 2005).

1.3. Solos sob Caatinga

Os ambientes áridos existentes no planeta são inteiramente diferentes quanto às formas de relevo, solo, fauna, flora e balanço hídrico. Por esta razão, e diante da falta de informações e critérios universais fica difícil definir precisamente o conceito e a abrangência das zonas semi-áridas. No mundo e mesmo no Brasil existem diversas proposições e índices para caracterizar as áreas de semi-aridez, os quais usam, geralmente, a precipitação e a temperatura como parâmetros de enquadramento (MELO FILHO & SOUZA, 2006). Talvez por esta razão, as estimativas de abrangência mundial deste tipo de ambiente sejam muito variáveis entre as publicações disponíveis. Em média, pode-se estimar a superfície mundial semi-árida variando entre 10 e 13% das terras do planeta (MELO FILHO & SOUZA, 2006). Considerando-se apenas o regime pluviométrico de até 800 mm de chuvas anuais pode-se estimar que estas terras estão distribuídas em 49 nações e cinco continentes.

No Brasil, em particular, o semi-árido ocupa uma vasta área, aproximadamente 970.000 km², equivalente a 48% da área total da região Nordeste e a cerca de 12% do território nacional (AB'SABER, 1996; BARBOSA, 2000; MIN, 2005). O semi-árido brasileiro é um dos maiores, mais populosos e também mais úmidos do mundo. Vivem nessa região mais de 18 milhões de pessoas, sendo oito milhões na área

rural (IBGE, 2004). Estende-se por nove Estados em seu total, abrangendo o norte dos Estados de Minas Gerais, os sertões da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí, ocupando uma área total equivalente aos territórios somados da França e Alemanha (NOGUEIRA, 1994).

A geologia no ambiente semi-árido 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. Em consequência da diversidade de material de origem, de relevo e da intensidade de aridez, verifica-se a ocorrência de diversas classes de solos no semi-árido, com grandes extensões de solos jovens e também solos evoluídos e profundos (JACOMINE, 1996; REBOUÇAS, 1999).

De modo geral, os solos são pouco profundos, apresentam boa fertilidade química com pH normalmente em torno da neutralidade, mas podem tornar-se alcalinos nas áreas calcárias (CHAVES & KINJO, 1987). Estão sujeitos à erosão devido à alta intensidade das chuvas, à baixa permeabilidade e à pequena profundidade efetiva. As principais classes de solo que ocorrem no semi-árido nordestino, segundo Jacomine (1996) e EMBRAPA (1999), são: Latossolos (22 %), Neossolos Litólicos (19,6 %), Argissolos (14,7 %), Luvisolos (13,3 %), Planossolos (10,5 %), Neossolos Quartzarênicos (9,3 %), Neossolos Regolíticos (4,4 %), Cambissolos (3,6 %), Neossolos Flúvicos (2,0 %), Vertissolos (1,3 %), Chernossolos (0,5 %) e Gleissolos (0,2 %).

Aproximadamente 90% do território paraibano estão assentados em rochas ígneas e metamórficas, portadoras de uma enorme variedade de minerais que, juntamente com o clima, influenciam diretamente na diversidade de solos existentes no Estado (PNUD/FAO/IBAMA/UFPB/GOV. PARAÍBA, 1994).

Na porção semi-árida do Estado predominam os solos de relevo suavemente ondulado e de relevo ondulado do tipo Neossolos Litólicos,

Planossolos, Argissolos e Cambissolos associados a Luvisolos (PNUD/FAO/IBAMA/UFPB/GOV. PARAÍBA, 1994; SUDEMA, 2004).

1.4. Conservação da Caatinga

O Brasil dispõe, hoje, de um quadro de unidades de conservação extenso. Mesmo com 2,61% do território nacional constituído de unidades de proteção integral (de uso indireto) e 5,52% de unidades de uso sustentável (de uso direto), importantes esforços têm sido empreendidos com a finalidade de ampliar as áreas protegidas. A soma dessas categorias totaliza 8,13% do território nacional, valor um pouco superestimado, isso devido ao fato de que muitas áreas de proteção ambiental incluem na sua extensão, uma ou mais unidades de conservação, de uso indireto (MMA, 2006).

Segundo Leal *et al.* (2005), no bioma caatinga existem 47 unidades de conservação com variados regimes de gerenciamento, que somam 4.956 km², aproximadamente 6,4% do bioma. A Caatinga tem o menor número e a menor extensão protegida dentre todos os biomas brasileiros.

Considerando o Estado da Paraíba, as unidades de conservação totalizam aproximadamente 50.000 hectares, o que representa 0,88% da área territorial do Estado. Essas unidades estão distribuídas em várias categorias, podendo-se destacar as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) (SUDEMA, 2004). Atualmente, existem oito RPPN no Estado da Paraíba, perfazendo um total de 6.652 hectares sendo que 80 % dessa área são na caatinga e o restante na mata atlântica (IBAMA, 2006).

A exploração feita de forma extrativista pela população local, desde a ocupação do semi-árido, tem levado a uma rápida degradação ambiental da caatinga. Estima-se que cerca de 70% da caatinga já se encontram alterados pelo homem, e somente 0,28% de sua área se encontra protegida, na forma unidades e parques de conservação. Estes

números conferem à caatinga a condição de ecossistema menos preservado e um dos mais degradados (KIILL, 2005).

A caatinga, como uma formação vegetal altamente ameaçada, está envolvida pela idéia da improdutividade, segundo a qual seria uma fonte menor de recursos naturais. Essa idéia parece estar sempre relacionada às áreas áridas e semi-áridas de todo o mundo. Comumente a caatinga está associada ao fornecimento de recursos madeireiros e medicinais. Pelas formas de obtenção de alguns desses produtos não se tem enxergado alternativa que não seja a proteção total das áreas remanescentes, principalmente quando se considera o uso intenso de algumas espécies que apresentam uma esparsa distribuição ou pequenas populações (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 2002)

Além da importância biológica, a caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. Em termos forrageiros, apresenta espécies como o pau-ferro, a catingueira, a canafistula, o mororó e o juazeiro que poderiam ser utilizadas como opção alimentar para caprinos, ovinos, bovinos e muares. Entre as de potencialidade frutífera, destacam-se o umbú e o jatobá e, entre as espécies medicinais, encontram-se a aroeira, o pinhão, o velame, o marmeleiro e o angico, entre outras (KIILL, 2005).

Porém, este patrimônio encontra-se ameaçado. A caatinga apresenta um histórico de ação antrópica antigo, iniciado desde o período colonial, com o avanço pelo interior para a expansão econômica através da procura por ouro e pedras preciosas, com o regime de sesmarias e com o sistema de capitanias hereditárias (ANDRADE-LIMA, 1981).

Essas estimativas colocam a caatinga como o terceiro ecossistema mais degradado do Brasil, atrás da Mata Atlântica e do Cerrado. Contudo é possível que esses valores estejam subestimados, pois é difícil dimensionar a extensão da perda dos ecossistemas naturais e da flora do Nordeste brasileiro (LEAL *et. al.*, 2005).

As estimativas de perda de habitat mostram que os remanescentes da caatinga não se constituem em um único e grande bloco, mas estão distribuídos em muitos fragmentos de diferentes tamanhos (CASTELLETTI *et al.*, 2004)

O uso indevido dos recursos naturais despertou movimentos ambientalistas em defesa dessas áreas, levando o poder público a criar medidas para reduzir essa devastação desenfreada que só traz prejuízos para a população, bem como para o meio ambiente (SOUTO, 2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. Domínios morfoclimáticos e solos do Brasil. In: ALVAREZ V, V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS; UFV, DPS, 1996. p.1-18.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, n. 2, p. 149-153, 1981.

ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta bot. Bras**, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002.

ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL, M.J.N.; Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta bot. Bras**, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta. bot. Bras**, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.

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

ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 595-607, 1995.

ARAÚJO, L.V.C. **Levantamento fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá** – Santa Terezinha – Paraíba. Patos: Ed. Epgraf, 2000. 37 p.

BARBOSA, D. V. N. **Os impactos da seca de 1993 no Semi-Árido Baiano: caso de Irecê**. Salvador: SEI, 2000. (Série estudos e pesquisa, 51).

BRANCO, S.M. **CAATINGA: A paisagem e o homem sertanejo**. São Paulo: Moderna, 1994, 55p.

CAMACHO, R.G.V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó-Estação ecológica do Seridó-RN**. 2001. 130f. Tese doutorado – Universidade de São Paulo.

CAMACHO, R.G.V. & BAPTISTA, G.M.M. Análise geográfica computadorizada aplicada à vegetação da caatinga em unidades de conservação do Nordeste: a) Estação Ecológica do Seridó-ESEC/RN/Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12, 2005. Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2005, p. 2611-2618.

CAMPELLO, F.; GARIGLIO, M.A.; SILVA, J.A.; LEAL, A.M. **Diagnóstico florestal da região nordeste**. Brasília. IBAMA. 1999. (Boletim técnico).

CARVALHO, J. O. P. de. Dinâmica de florestas tropicais e sua implicação para o manejo florestal sustentável. In: **Curso de manejo florestal sustentável: Tópicos em manejo florestal sustentável**. Curitiba-PR. EMBRAPA/CNPQ. Documentos, 34. 253p. 1997.

CASTELLETTI, C.H.M.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A.M.M. 2004. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: J.M.C. Silva, M. Tabarelli, M.T. Fonseca & L.V. Lins (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. pp. 91-100. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

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

DRUMOND, M.A., KIILL, L.H.P., LIMA, P.C.F., OLIVEIRA, M.C., OLIVEIRA, V.R., ALBUQUERQUE, S.G., NASCIMENTO, C.E.S. & CAVALCANTE, J. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Seminário para avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. **Anais...** EMBRAPA/CPATSA, UFPE e Conservation International do Brasil, Petrolina. 2000.

DRUMOND, M.A.; LIMA, P.C.F.L; SOUZA, S.M. Sociabilidade das espécies florestais da caatinga em Santa Maria da Boa Vista – PE. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 4, p.47-59, 1982.

DUARTE, R. Tecnologias apropriadas para a agricultura dependente de chuva no semi-árido nordestino: uma avaliação. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 9, n. 1, p.41-53, 1992.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 412 p. (EMBRAPA-Solos. Documento 15).

FERNANDES, A. Biodiversidade do Semi-árido Nordeste. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, p.119-24, 1992.

FERREIRA, R.L.C. **Análise Estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açú-RN, como subsídio básico para o manejo florestal.** 1988. 90f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GOLFARI, L. & CASER, R.L. **Zoneamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal.** Belo Horizonte: PNUD/FAO/IBDF/BRA 45. 1977. 166p. (Série Técnica, 10).

GOMES, M.A.F. Os cariris velhos: Condicionantes climáticos. **Vegetalia**, n.13, 1980. 14 p.

IBAMA. **Unidades de conservação: Reserva particular do patrimônio natural.** Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/>> Acesso em: 06 jun. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação.** Diretoria de Geociências. 2004.

ISERNHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação.** 2001. 175f. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Paraná.

JACOMINE, P. K. T. **Solos sob caatinga: características e uso agrícola.** In: ALVAREZ, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: SBCS; UFV, DPS, 1996. p. 95-133.

KIILL, L.H.P. **Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado.** Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=81>>. Acesso em: 31 out. 2005.

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

LEAL, I. R.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; LACHER JR, T.E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

LOPES, P. R. C. **Alternativas de manejo de solo e água para o semi-árido brasileiro.** Disponível em: <www.comciencia.br/reportagens/agronegocio/17.shtml> Acesso em: 19 dez. 2006.

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

MELO FILHO, J. F. & SOUZA, A. L. V. O manejo e a conservação do solo no Semi-árido baiano: desafios para a sustentabilidade. **Revista Bahia Agrícola**, v.7, n.3, 2006.

MENDES, B.V. O Semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992. São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1992. p. 394-399.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL-MIN. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Brasília. MIN/Secretária de desenvolvimento Regional. Brasília, 2005. 33 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga**. UFPE/Fundação de Apoio ao Desenvolvimento/Conservação Internacional do Brasil/Fundação Biodiversitas/EMBRAPA-semi-árido: MMA/SBF, 2002. 40 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA. **Áreas protegidas no Brasil: Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/tomenota.cfm?tomenota=/port/sbf/dap/capa/index.html&titulo=Areas%20Protegidas>> Acesso em: 6 jun. 2006.

NOGUEIRA, M. **Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil**. CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO. Fortaleza: 1994. p. 7.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M.; DIAS, J.M. Regeneração Natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. **Acta bot. Brás**, v.15, n. 3, p. 413-426, 2001

PEREIRA, I.M. **Levantamento florístico do estrato arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob diferentes níveis de antropismo**. 2000. 70p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba.

PNUD/FAO/IBAMA/UFPB/GOV. PARAÍBA. **Diagnostico do setor florestal da Paraíba**. João Pessoa: PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007, 1994. 84p.

REBOUÇAS, A. Potencialidade de água subterrânea no semi-árido brasileiro. In. CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA, 9., 1999. **Anais...** Petrolina, 1999.

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

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**, v. 6, n. 2, p. 233-242, 2006.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição de serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba.

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

TIGRE, C.B. **Pesquisa e experimentação florestal para a zona seca**. Fortaleza: DNOCS, 1970. 149p.

CAPÍTULO I

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA DA CAATINGA EM UMA RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN), NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO.

RESUMO

O termo caatinga engloba uma numerosa quantidade de formações e de associações vegetais, fisionômica e florísticamente diferentes, sendo que, dos grandes tipos de vegetação do Brasil, é a caatinga o mais heterogêneo. O objetivo do presente trabalho foi analisar a composição florística em uma de área caatinga pertencente à Fazenda Tamanduá, no município de Santa Terezinha (PB), adotando-se o método de parcelas, com 200m² cada, fazendo-se coletas aleatórias durante 12 meses. Todas as plantas arbustivo-arbóreas com altura total maior que 1,0 metro e circunferência a altura do peito – CAP $\geq$ 10 cm, foram contados e medidos. Foram coletados dados de 1704 indivíduos (1297 vivos e 407 mortos), pertencentes a 27 espécies, 23 gêneros e 15 famílias. *Croton sonderianus* Müll. Arg. Apresentou maior percentual de mortalidade. O número de indivíduos por hectare foi de 1775. Das espécies encontradas, 67 % podem ser consideradas como arbóreas e 33 % como arbustivas. Quatro famílias detiveram cerca de 54 % dos indivíduos amostrados: Euphorbiaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae e Bignoniaceae. As espécies que tiveram o maior número de indivíduos amostrados foram: *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (21,5 %), *Combretum leprosum* Mart (12,4 %) e *Croton sonderianus* Müll. Arg. (8,5%). As espécies que mais contribuíram com a inclusão de novos indivíduos foram: *Combretum leprosum* Mart., *Croton sonderianus* Müll. Arg., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Stand. e *Anadenanthera colubrina*.

Palavras-chave: vegetação, caatinga, composição botânica.

ABSTRACT

The term caatinga includes a numerous amount of formations and of vegetable associations, physiognomies and floristic different, and, of the great types of vegetation of Brazil, the caatinga is the most heterogeneous. The objective of the present work was to analyze the floristic composition in one area caatinga in the farm Tamanduá, in the municipality of Santa Terezinha (PB), being adopted the method of plots, with 200m² each, being made aleatory collections for 12 months. All shrub-trees vegetation with larger total height than 1 meter and circumference at breast height – CAP $\geq$ 10 cm were counted and measured. Data of 1704 individuals collected (1297 alive and 407 died), belonging to 27 species, 23 genera and 15 families. *Croton sonderianus* Müll. Arg. presented the larger percentile of mortality. The number of individuals for hectare was of 1775. Of the found species, 67% can be considered as arborous and 33% as arbustive. Four families stopped about 54% of the individuals sampling: Euphorbiaceae, Caesalpinaceae, Mimosaceae and Bignoniaceae. The species that had the largest number of individuals sampling were: *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (21,5%), *Combretum leprosum* Mart. (12,4%) and *Croton sonderianus* Müll. Arg. (8,5%). The species that more contributed with the inclusion of the new individual were: *Combretum leprosum* Mart., *Croton sonderianus* Müll. Arg., *Caesalpinia pyramidalis* Tul., *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Stand. and *Anadenanthera colubrine*.

Keywords: vegetation, caatinga, botanic composition

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro ocupa aproximadamente 1.600.000 km², correspondente a 18% da superfície do país, e abriga cerca de ¼ da população brasileira (GOLFARI & CASER, 1977). Em termos geográficos a região mostra-se bastante heterogênea, apresentando grande variedade de situações físico-climáticas. Dentre estas se destaca a zona semi-árida com cerca de 970.000 Km², correspondendo a 11,4 % do território nacional (DUARTE, 1992; MIN, 2005).

A singularidade da região é caracterizada por precipitações pluviométricas irregulares, períodos de seca, deficiência hídrica, intermitência dos rios, solos rasos e ecossistemas xerófilos. As condições ecológicas típicas do semi-árido estão representadas nas depressões interplanálticas, onde predominam as caatingas, e que contrastam com áreas das chapadas, onde predominam os cerrados, campos rupestres e diferentes tipos de florestas (DUARTE, 1992).

Segundo Heywood (1997), o bioma caatinga esta inserido no domínio do semi-árido e representa um importante centro de biodiversidade da América. Esse domínio ocupa uma área equivalente a 60% da região Nordeste (ANDRADE *et. al.*, 2005) e abriga, além da vegetação caducifólia espinhosa, a caatinga propriamente dita, outras formações vegetacionais com fisionomia e flora diferenciadas.

Do ponto de vista do meio ambiente, dois dos maiores problemas associados ao semi-árido são o elevado grau de degradação ambiental e o baixo conhecimento quantitativo e qualitativo de sua biodiversidade. O Bioma das caatingas é, provavelmente, o menos estudado em relação à flora e à fauna e um dos que têm sofrido maior degradação, pelo uso desordenado e predatório, nos últimos 400 anos. Assim, em relação ao meio ambiente no semi-árido, algumas das linhas de pesquisa que devem ser priorizadas são aquelas voltadas para um melhor conhecimento da biodiversidade e do seu uso pelas populações locais, o que deve se constituir na base de qualquer programa que vise o desenvolvimento sustentável da região. Isso se justifica pelo fato do

semi-árido apresentar uma das biotas mais particulares do mundo, em composição e adaptações às condições do meio (DUARTE, 1992).

Andrade-Lima (1981) considerou a caatinga uma região diversificada em paisagens e tipos vegetacionais devido às variações geomorfológicas, climáticas e topográficas, o que influencia a distribuição, riqueza e diversidade de suas espécies.

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos nessa região com o intuito de gerar conhecimentos sobre a flora do semi-árido (TAVARES *et al*, 1975; RODAL, 1992; SANTOS *et al*, 1992; ARAÚJO *et al*, 1995).

Estudos sobre a composição e a estrutura da vegetação podem fornecer informações básicas para tomadas de decisões na aplicação de técnicas de conservação ou manejo florestal, de forma que as intervenções na floresta devem ser planejadas, precedidas de um inventário que forneça estimativas da sua composição e de suas estruturas (SOUZA, 2003).

A composição florística deve ser um dos primeiros aspectos a ser analisado em áreas florestais que são objetos de pesquisa, manejo silvicultural, e qualquer outra atividade que envolva a utilização dos recursos vegetais. É essencial entender a composição florística para se desenvolver estudos adicionais sobre a estrutura da dinâmica da floresta (CARVALHO, 1997).

Assim sendo, é necessário continuar desenvolvendo levantamentos que possam identificar todas as espécies da caatinga, seus padrões de distribuição, bem como as relações com os fatores ambientais, proporcionando subsídios para que se possa distinguir os diferentes tipos de caatinga e suas correlações florísticas.

O presente trabalho teve como objetivo descrever e analisar a composição florística em uma área de RPPN-Fazenda Tamanduá com o intuito de subsidiar ações visando à proteção e recuperação da caatinga no semi-árido da Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma área pertencente à Fazenda Tamanduá, nas coordenadas 07° 00' S e 37° 23' W, propriedade da Mocó Agropecuária Ltda., localizada no município de Santa Terezinha (PB), cerca de 18 km da cidade de Patos (Figura 1). Trata-se de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, RPPN Tamanduá, reconhecida através de Portaria (Nº110/98-N) pelo Ibama-PB. A área da reserva é de 325 hectares e há cerca de trinta anos não sofre ação antrópica. Antes disso a área foi usada para o pastoreio de animais e exploração de estacas e moirões.

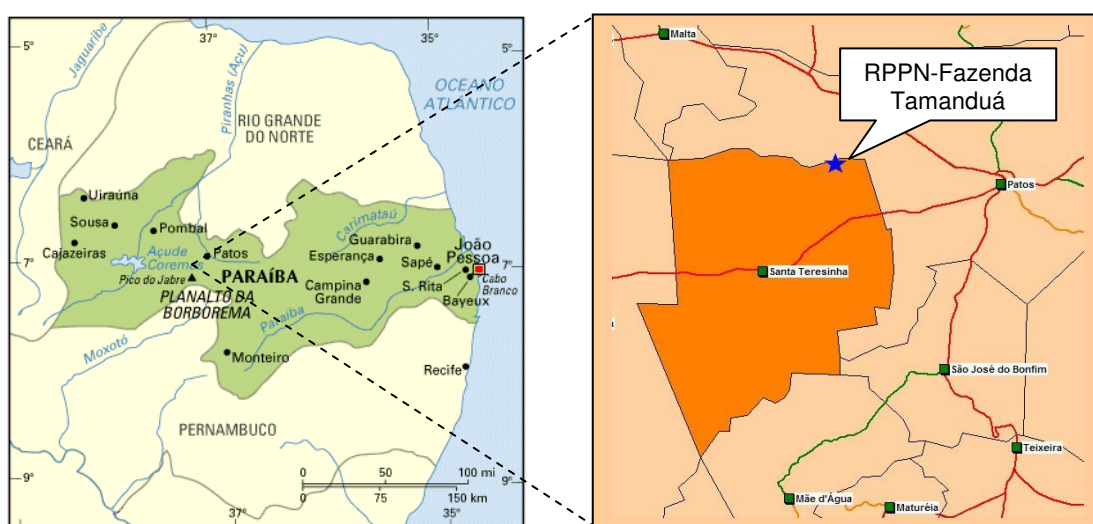


FIGURA 1: Localização da área de estudo em relação ao município de Santa Terezinha, Estado da Paraíba.

O município está inserido na micro-região do Baixo Sertão do Piranhas (Sertão Paraibano), com altitude média de 250 metros. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo **Bsh**, semi-árido, marcado por uma estação seca e outra chuvosa. A média anual das precipitações pluviométricas fica em torno de 600 mm. A estação seca inicia-se, geralmente, em maio e prolonga-se até janeiro (BRASIL, 1978).

Durante o período de coleta de dados e material botânico (Janeiro de 2004 a Janeiro de 2005), a precipitação média anual na fazenda foi de 747,7 mm. Os dados relativos à pluviosidade foram obtidos em uma mini-estação climatológica instalada na própria fazenda. As precipitações concentraram-se entre janeiro e julho, sendo que os meses mais secos ficaram entre agosto e novembro.

A área faz parte da unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja, uma extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, por 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).

O substrato geológico das áreas é essencialmente constituído por rochas cristalinas do Pré-Cambriano. Os solos são rasos, pedregosos, de origem cristalina e fertilidade média à alta, mas muito suscetíveis à erosão. Predominam os solos Luvisolos, Argissolos, Neossolos Litólicos e Planossolos (EMBRAPA, 1999).

2.2. Amostragem e coleta de dados da composição florística

Para a coleta de materiais e dados da composição florística, foram realizadas coletas em 48 parcelas de área fixa (200 m²), segundo procedimento de amostragem sistemática preconizado por Rodal *et. al.* (1992), de forma a cobrir as condições e variabilidade da área estudada.

Foram abertos sete transectos ao longo de toda a extensão da reserva, no sentido norte-sul, distanciadas em 500 metros, nos quais, foram plotadas as parcelas amostrais, distanciadas em 150 metros (Figura 2).

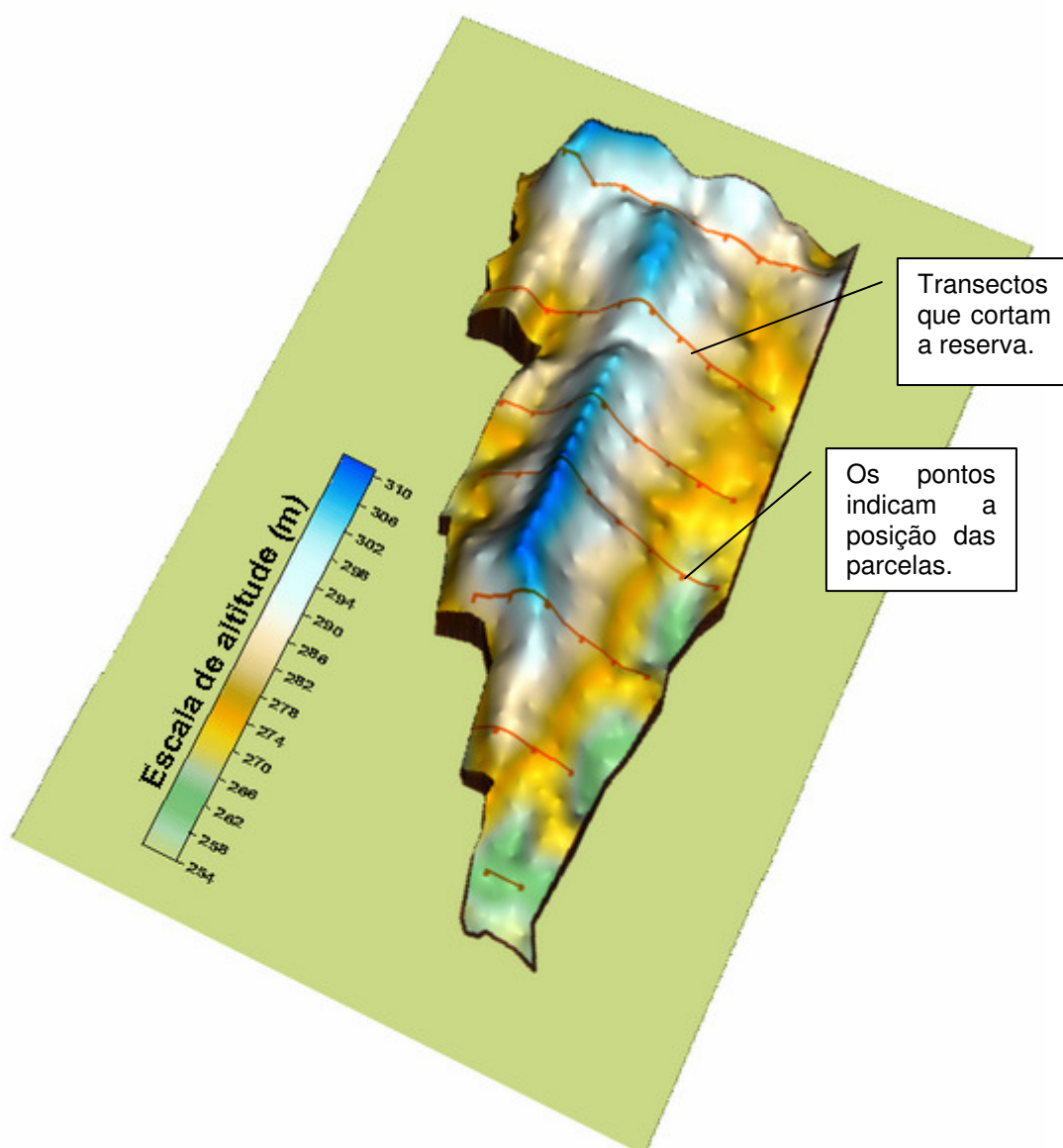


FIGURA 2: Distribuição dos transectos (7) e parcelas amostrais (48) na RPPN Fazenda Tamanduá, mun. Santa Terezinha(PB).

Foram realizadas coletas da flora durante 12 meses, com visitas mensais, sendo que na época chuvosa as visitas foram semanais, tanto nas parcelas como ao longo dos transectos, seguindo as técnicas usuais para coleta de material botânico (Bridson & Forman, 1992). Como critérios de inclusão, só foram considerados os indivíduos que tinham altura total maior que 1,0 metro, e circunferência ao nível do peito maior ou igual a 10,0 centímetros. A classificação dos indivíduos, se arbustivo ou arbóreo, foi feita de acordo com a literatura. A identificação botânica foi realizada preliminarmente no campo com a

ajuda de um mateiro da região e depois confirmada em literatura apropriada, consulta a especialistas e comparação com exsicatas depositadas no Herbário “Lauro Xavier” da Universidade Federal da Paraíba, Campus de João Pessoa (PB), onde posteriormente a coleção foi depositada. As espécies foram organizadas por família no sistema de classificação de Cronquist (1981), incluindo-se informação sobre o hábito.

Foram calculados os seguintes índices: índice de riqueza de táxon (RT), segundo Whittaker (1975), os índices de diversidade de Shannon (H'), equabilidade de Pielou (J) e índice de concentração de Simpson (C), segundo Brower & Zar (1984). Para tanto, utilizaram-se as seguintes fórmulas:

- Índice de riqueza de táxon

$$RT = \frac{T}{\ln(N)}$$

Onde:

T = Número de táxons amostrado;

N = número total de indivíduos amostrados;

$\ln$ = Logaritmo neperiano.

- Índice de diversidade de Shannon (H')

$$H' = \frac{\left[N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right]}{N}$$

Onde:

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

S = número de espécies amostradas;

$\ln$ = logaritmo de base neperiana (e).

- Índice de equabilidade de Pielou (J)

$$l = \frac{\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde:

l = é a medida de dominância

C = índice de dominância de Simpson;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número de espécies amostradas.

- Índice de concentração de Simpson (C)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Onde:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

$H'_{\max} = \ln(S)$ = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

O *software* MataNativa Versão 2.04 foi utilizado para realizar as análises (CIENTEC, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vegetação arbustivo-arbórea amostrada foi de 1.704 indivíduos pertencentes a 27 espécies, 23 gêneros e 15 famílias (Tabela 1). Do total de indivíduos amostrados 76 % foram vivos e 24 % mortos. O número de indivíduos.ha⁻¹ foi de 1775. Considerando o hábito, das 27 espécies encontradas, 67 % podem ser consideradas como arbóreas e 33 % como arbustivas.

TABELA 1: Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas da RPPN Fazenda Tamanduá listadas por ordem alfabética de famílias.

Família/Espécie	Nome vulgar	Hábito
Anacardiaceae <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Arbóreo
Apocynaceae <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Arbóreo
Bignoniaceae <i>Combretum laxum</i> Jacq.	Bugi	Arbusto
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Stdl.	Pau d'arco	Arbóreo
Bombacaceae <i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	Embiratanha	Arbóreo
Burseraceae <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	Imburana	Arbóreo
Caesalpinaceae <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	Arbóreo
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	Jucá	Arbóreo
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	Mororó	Arbóreo
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	São João	Arbusto
Capparaceae <i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	Feijão bravo	Arbusto
Cochlospermaceae <i>Cochlospermum insigne</i> St.Hill.	Algodão bravo	Arbóreo
Combretaceae <i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbusto
Erythroxylaceae <i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Schulz	Rompe gibão	Arbusto
Euphorbiaceae <i>Cnidioscolus phyllacanthus</i> (M.A.) Pax et K. Hoffm.	Faveleira	Arbóreo
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	Maniçoba	Arbóreo
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Marmeleiro	Arbusto
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	Pau de leite	Arbóreo
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	Pinhão	Arbusto
<i>Croton campestris</i> St. Hil.	Velame	Arbusto

Tabela 1 – Continuação.

Fabaceae		
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	Cumaru	Arbóreo
Mimosaceae		
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	Arbóreo
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	Arbóreo
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema preta	Arbóreo
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema vermelha	Arbóreo
Polygonaceae		
<i>Triplaris pachau</i> Mart.	Coaçu	Arbusto
Rhamnaceae		
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Arbóreo

Em comparação com os resultados obtidos com o levantamento feito por Araújo (2000) na mesma área, observa-se que ingressaram 410 novos indivíduos. Certamente esses indivíduos não foram amostrados no primeiro levantamento por não se enquadrarem nos padrões de inclusão.

As espécies que mais contribuíram com novos indivíduos foram: *Combretum leprosum*, *Croton sonderianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Bauhinia cheilantha* e *Anadenanthera colubrina*. Já as espécies *Combretum laxum*, *Triplaris pachau*, *Cnidoscolus phyllacanthus* e *Manihot glaziovii* tiveram apenas um novo indivíduo, enquanto que as espécies *Pseudobombax marginatum*, *Ziziphus joazeiro*, *Caesalpinia ferrea* e *Tabebuia impetiginosa* não apresentaram nenhum novo indivíduo.

No componente arbóreo ocorreram 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.

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

As famílias com o maior número de espécies foram: Euphorbiaceae com 6 espécies, Caesalpinaceae e Mimosaceae com 4

cada uma e Bignoniaceae com 2. As demais famílias contribuíram com apenas uma espécie. Em trabalhos realizados na caatinga da região do Seridó potiguar as três famílias botânicas, embora em ordem diferente, foram as que contribuíram com maior número de espécies (ANDRADE LIMA, 1981; CAMACHO, 2001).

Lemos & Rodal (2002) avaliando a fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no parque nacional da Serra da Capivara no Piauí, verificaram que das famílias amostradas, Euphorbiaceae, Caesalpinaceae e Mimosaceae responderam por cerca de 37,5 % das espécies.

Considerando as 48 parcelas analisadas, três espécies ocorreram apenas em uma delas, *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Manihot glaziovii* e *Triplaris pachau*. Muitas espécies ocorreram com baixo número de indivíduos. Assim, 10 espécies foram representadas por até cinco indivíduos, e.g., *Cochlospermum insigne*, *Combretum laxum*, *Pseudobombax marginatum*, *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Caesalpinia ferrea* e *Ziziphus joazeiro*. Já *Caesalpinia pyramidalis*, *Aspidosperma pyrifolium* e *Combretum leprosum* apresentaram numerosos indivíduos, na maioria das parcelas, alguns dos quais com grande porte.

Segundo Andrade *et al.* (2005) *Myracrodruon urundeuva*, *Commiphora leptophloeos* e *Capparis flexuosa* são mais comumente encontradas em áreas mais protegidas ou em matas bem conservadas, e raramente são encontradas em áreas fortemente antropizadas. Essas espécies foram encontradas no presente estudo, o que pode indicar que a área esta em recuperação.

Quatro famílias detiveram cerca de 54 % dos indivíduos amostrados (Figura 3). As espécies que detiveram o maior número de indivíduos amostrados foram: *Caesalpinia pyramidalis* (21,5 %), *Combretum leprosum* (12,4 %) e *Croton sonderianus* (8,5%) (Figura 4). As espécies *Caesalpinia 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).

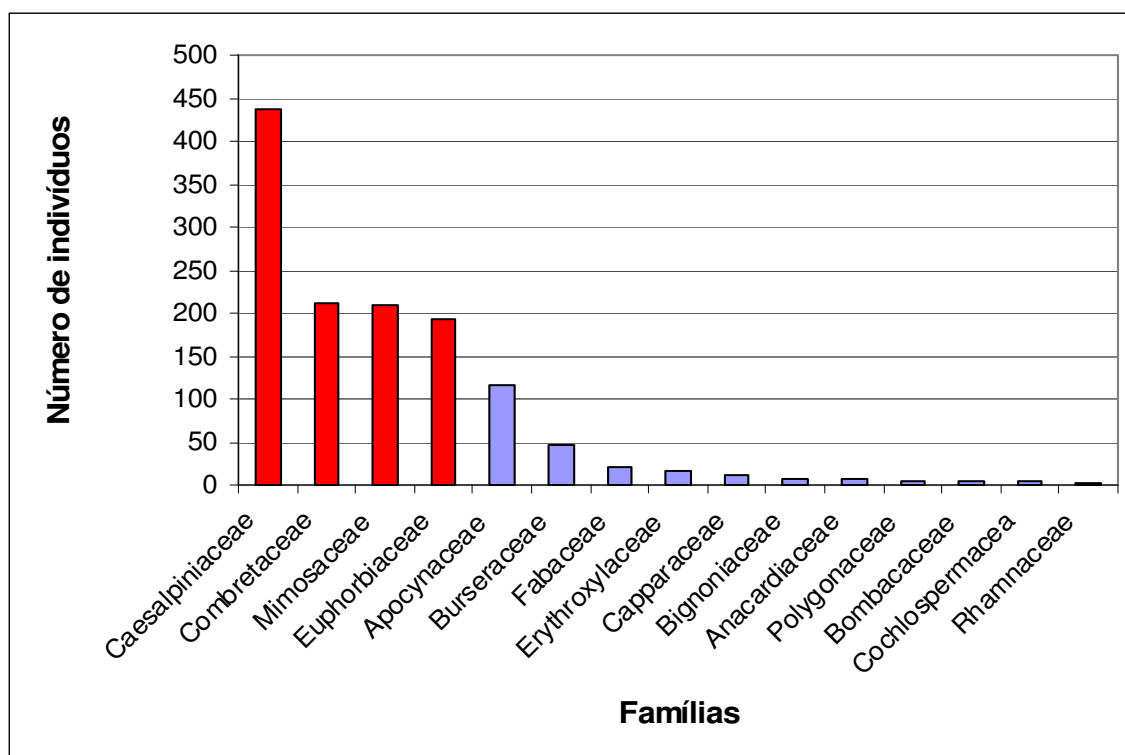


FIGURA 3: Relação das famílias botânicas com respectivos números de indivíduos da RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB).

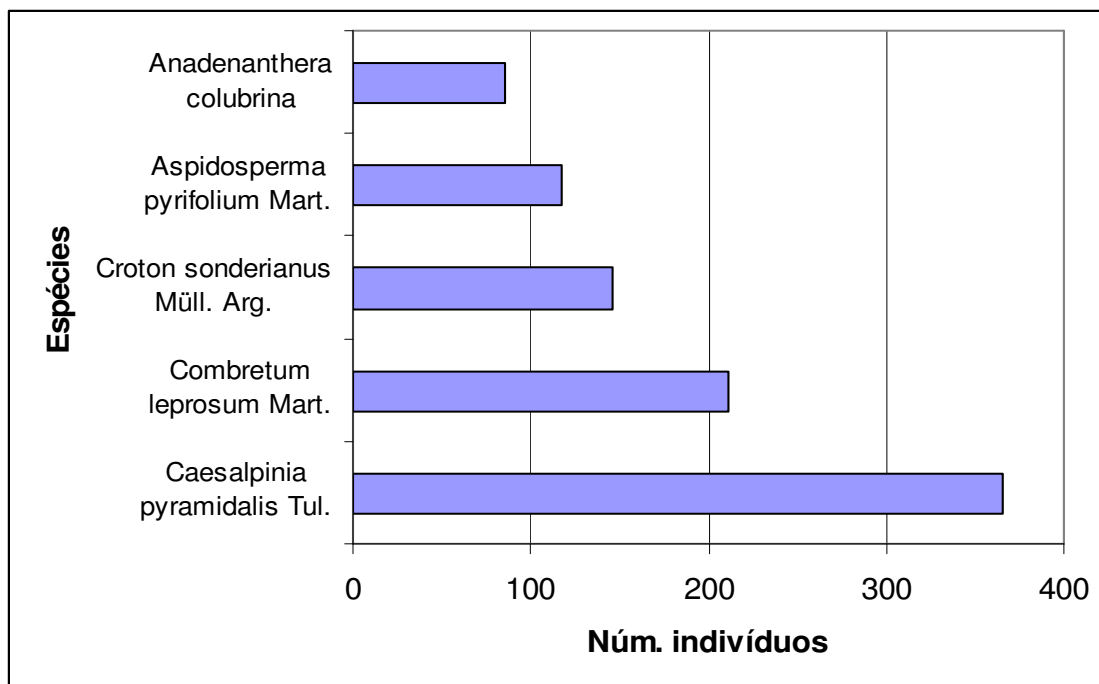


FIGURA 4: Espécies com maior número de indivíduos presentes na área amostrada da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Os valores do Índice de Shannon (H'); Equabilidade (J) e Índice de Simpson (C) foram 2,37 nat.indivíduo⁻¹; 0,71 e 0,86 respectivamente (Tabela 2). Esses valores são próximos àqueles encontrados em outros trabalhos realizados em ecossistemas de caatinga, os quais variaram de 1,91 a 3,09 nats/ind. (ALCOFORADO FILHO et al., 2003; ARAÚJO et al., 1995; FONSECA, 1991; LYRA, 1982; PEREIRA et al., 2002, 2003; RODAL, 1992; RODAL et al., 1998).

TABELA 2: Riqueza numérica de espécies (RE), gêneros (RG) e famílias (RF); Índice de Shannon (H'); Equabilidade (J) e Índice de Simpson (C), para a área estudada.

RE	RG	RF	H'	J	C
3,62	3,09	2,01	2,37	0,71	0,86

Em área de reserva no Seridó do Rio Grande do Norte, o índice de Shannon encontrado por Santana (2005) foi de 2,35 nat.indivíduo⁻¹, praticamente o mesmo valor encontrado no presente estudo.

Comparando com os valores obtidos por Leite (1999) em trabalho realizado com caatinga em São João do Cariri (PB), verifica-se que o valor para a RPPN-Fazenda Tamanduá é maior. É interessante salientar que quanto maior for o valor de H' maior será a diversidade.

Os valores encontrados para riqueza de espécies, gêneros e famílias são próximos aos valores encontrados por Pereira (2000) em uma área que sofreu interferência humana e permaneceu em repouso por cerca de 30 anos. Segundo o mesmo autor, os baixos índices de riqueza, quanto à categoria de espécies, constatados nos trabalhos em ecossistemas de caatinga, devem ser associados também às irregularidades pluviométricas e às temperaturas médias anuais elevadas.

Ao comparar esses valores com os obtidos para outras áreas de caatinga, todos são considerados baixos. Araújo *et. al.* (1995) e Rodal (1992) encontraram valores para espécie variando de 3,67 a 4,75, para gênero de 3,00 a 4,22 e para família de 1,79 a 2,60, valores bem superiores aos encontrados no presente trabalho.

4. CONCLUSÕES

- a) A composição florística, considerando-se os indivíduos arbustivo-arbóreo, não diferiu muito quando comparada com outros levantamentos realizados em vegetação de caatinga;
- b) Os índices de Shannon (H'); Equabilidade (J) e Índice de Simpson (C), bem como o índice de riqueza taxonômica são considerados baixos se comparados com outras áreas de caatinga, isso em parte reflete a ação antrópica sofrida no passado;
- c) Apesar da área, segundo o proprietário, estar há cerca de trinta anos sem ser explorada, o número de espécie e famílias é considerado reduzido;
- d) Considerando as 48 parcelas analisadas, três espécies ocorreram apenas em uma delas, *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Manihot glaziovii* e *Triplaris pachau*, mostrando que essas espécies são raras na área;
- e) As famílias com o maior número de espécies foram: Euphorbiaceae, Caesalpinaceae e Mimosaceae.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N.; Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta bot. Bras.**, v. 17, n. 2, p. 287-303. 2003.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153, 1981.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, v.11, n.3, p. 253-262, 2005.
- 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, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de Caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n.4. p. 595-607, 1995.
- ARAÚJO, L.V.C. de. **Levantamento Fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá** – Santa Terezinha – Paraíba. Patos, 2000. 37 p.
- BRANCO, S.M. **CAATINGA: A paisagem e o homem sertanejo**. São Paulo: Moderna, 1994, 55p.
- BRIDSON, D.; FORMAN, L. 1992. **The herbarium handbook**. Royal Botanic Gardens, London.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: W. M. C. Brow, 1984. 226 p.
- CAMACHO, R.G.V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó-Estação ecológica do Seridó-RN**. 2001. 130 f. Tese doutorado – Universidade de São Paulo.
- CAMPELLO, F.; GARIGLIO, M.A.; SILVA, J.A.; LEAL, A.M. de. **Diagnóstico florestal da região nordeste**. Brasília. IBAMA. 1999. (Boletim técnico).
- CIENTEC. **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas**. Viçosa, MG, 2003. 131 p.

CRONQUIST, A. **Na integrated system of classification of flowering plants**. New York, Columbia University Press. 1981. 1262 p.

DUARTE, R. Tecnologias apropriadas para a agricultura dependente de chuva no semi-árido nordestino: uma avaliação. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 9, n. 1, p.41-53, 1992.

FERNANDES, A. Biodiversidade do Semi-árido Nordeste. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, p.119-24, 1992.

FERNANDES, A. Biodiversidade da caatinga: caatinga. In: ARAUJO, E.L. (ed.). **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil**. Recife, PE: Editora, 22- 26p. 2002.

FONSECA, M. R. 1991. **Análise da vegetação arbustivoarbórea da caatinga hiperxerófila do noroeste do estado de Sergipe**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GOLFARI, L.; CASER, R.L. **Zoneamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal**. Belo Horizonte: PNUD/FAO/IBDF/BRA 45. 1977. 166p. (Série Técnica, 10).

HEYWOOD, V.H. **Centres of plant diversity**. WWF/IUCN, London. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação**. Diretoria de Geociências. 2004.

LEMO, J. R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga **Acta bot. Brás**, v. 16, n. 1, p. 23-42, 2002.

LYRA, A. L. R. T. 1982. **Efeito do relevo na vegetação de duas áreas do município do Brejo da Madre de Deus (PE)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

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. 28 p. 2000.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2005. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Brasília. MIN/Secretaria de desenvolvimento Regional. Brasília, 2005. 33 p.

PEREIRA, I.M. **Levantamento florístico do estrato arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob diferentes níveis de antropismo**. 2000. 70p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal da Paraíba.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. 2^a ed. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro. 1997. 320p.

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

RODAL, M. J. N.; ANDRADE, K. V. S. A.; SALES, M.F.; GOMES, A. P. S. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p.517-526. 1998.

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. 1996. p. 203-230.

SANTOS, M. F. A. V.; RIBEIRO, M. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Semelhanças vegetacionais em sete solos de caatinga. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27.p. 305-314, 1992.

TAVARES, S.; PAIVA, F. A. F.; TAVARES, E. J. S. **Inventário florestal na Paraíba e Rio Grande do Norte I**. Estudo preliminar das matas remanescentes do Vale do Piranhas. Recife: SUDENE, 1975. 31 p. (Recursos Vegetais, 4).

CAPÍTULO II

ANÁLISE DA ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA EM ÁREA DE CAATINGA DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO EM DIFERENTES PERÍODOS.

RESUMO

Apesar da existência de trabalhos fitossociológicos da vegetação da caatinga, ainda falta muito para o conhecimento das caatingas como um todo. Com o objetivo de comparar a estrutura fitossociologia, nos anos de 2000 e 2005, em uma área de caatinga no município de Santa Terezinha (PB), foram amostradas 48 parcelas, de 10 x 20m, registrando-se e identificando-se todos os indivíduos arbustivo-arbóreos, vivos ou mortos ainda pé, com DAP > 3 cm. Foram amostrados 1440 indivíduos, pertencendo a 25 espécies e 17 famílias, no primeiro levantamento, e 1704 indivíduos pertencendo a 27 espécies e 15 famílias, no segundo levantamento. *Caesalpinia pyramidalis* foi a espécie mais representativa nos dois períodos, o que se deve aos valores elevados de densidade, dominância, frequência e distribuição. A área basal total teve um pequeno aumento entre 2000 e 2005, passando de 10,73 m².ha⁻¹ para 11,57 m².ha⁻¹ um acréscimo de 7,8 %. Dos indivíduos amostrados, tanto no ano de 2000 como em 2005, 92 % se concentraram nas primeiras quatro classes diamétricas, entre 3 e 15 cm. Com relação a altura total houve um incremento de indivíduos nos estratos médio e superior. Isso poderia ser o reflexo de um estágio de sucessão intermediário.

Palavras-chave: Caatinga, ecologia vegetal, fitossociologia.

ABSTRACT

In spite of the existence of works phytosociologys of the vegetation of the caatinga, still lack a lot for the knowledge of the caatingas as a completely. With the objective of to compare the structure phytosociologycal, in the years of 2000 and 2005, in a caatinga area municipality of Santa Terezinha (PB), were sampling 48 plots, of 10 x 20m, enrolling and identifying all shrub-trees vegetation, alive or killed still foot, with DAP > 3 cm. Was sampling 1440 individuals, belonging to 25 species and 17 families, in the first rising, and 1704 individuals belonging to 27 species and 15 families, in the second rising. *Caesalpinia pyramidalis* was the most representative species in the two periods, what is due to the high values of density, dominance, frequency and distribution. The total basal area had a small increase between 2000 and 2005, passing of 10,73 m².ha⁻¹ for 11,57 m².ha⁻¹ an increment of 7,8 %. Of the individuals sampling, so much in the year of 2000 as in 2005, 92 % concentrated on the first four diameter classes, between 3 and 15 cm. Regarding total height was an increment of individuals in the medium and superior strata. That could be the reflex of an intermediate succession.

Keywords: Caatinga, vegetal ecology, phytosociology.

1. INTRODUÇÃO

O crescente processo de degradação através de ações antrópicas descontroladas contribui para um processo de decadência dos ecossistemas florestais, resultando na redução dessas áreas e, conseqüentemente, na fragmentação do ecossistema. O bioma caatinga, o principal ecossistema existente na região semi-árida do Nordeste brasileiro, vem sendo degradado desde o início da colonização. Apresenta uma grande biodiversidade, com espécies de portes e arranjos fitossociológicos variados que o tornam bastante complexo, pouco se conhecendo sobre a sua dinâmica.

A caatinga cobre cerca de 55 % dos 1.548.672 km² da área da região (IBGE, 2004). Vários pesquisadores têm afirmado que o bioma possui relativamente baixo número de espécies (DUQUE, 1980; GIULIETTE, 2004), mas no seu conjunto a estrutura é bastante variada. A grande extensão, os tipos de clima e solo e a multiplicidade nas formas de relevo do semi-árido, traduzem-se em diferentes paisagens como, os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas, o que poderia explicar a razão da flora possuir tão alto grau de variabilidade.

Pode-se considerar que as caatingas são um conjunto de tipos de vegetação, com algumas características em comum, definidas principalmente pelo forte caráter de estacionalidade das chuvas na região semi-árida, concentradas em curto período do ano. A vegetação da caatinga reflete os fatores climáticos marcantes da região semi-árida que, por sua vez, determinam os tipos de solo, o relevo e rede hidrográfica da região. Esse conjunto de fatores resultou em tipos de vegetação xerofítica muito especiais, característica das paisagens nordestinas.

As caatingas apresentam inúmeras tipologias, que se manifestam como produtos da evolução, traduzidas em adaptações e mecanismos de resistência ou tolerância às adversidades climáticas (PEREIRA, 2000). Autores como Duque (1980) e Figueiredo (1983) caracterizam-

nas como formações xerófilas, lenhosas, decíduas, em geral espinhosas, com presença de plantas suculentas e estrato herbáceo estacional, além de uma ampla variação florística.

Não obstante a imensa falta de conhecimento sobre o bioma, a caatinga vem sendo sistematicamente devastada, já que há muitos séculos o homem vem usando a área recoberta pela caatinga com pecuária extensiva, agricultura nas partes mais úmidas, retirada de lenha e madeira e para outros fins de menor interesse sócio-econômico. Este tipo de exploração em um ambiente tão pouco conhecido e complexo poderá levar o mesmo a um processo irreversível de degradação.

Rodal (1992) comentou que, apesar da existência de alguns trabalhos fitossociológicos da vegetação da caatinga, ainda falta muito para o conhecimento das caatingas como um todo, havendo necessidade de se continuar, em áreas localizadas, o levantamento das espécies, determinando seus padrões de distribuição geográfica, abundância e relação com os fatores ambientais, para que se possa estabelecer, com base em dados quantitativos, os diferentes tipos de caatinga e suas conexões florísticas.

O presente trabalho teve como principal objetivo analisar a estrutura fitossociologia em uma área de caatinga considerando levantamentos realizados em dois períodos diferentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo está na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá, pertencente à empresa Mocó Agropecuária Ltda., no município de Santa Terezinha (PB), distando 18 km da cidade de Patos (Figura 1). A área situa-se na micro-região do Baixo Sertão do Piranhas, com altitude variando entre 250 e 310 metros, em torno das coordenadas 07° 00' S e 37° 23' W (Figura 2).

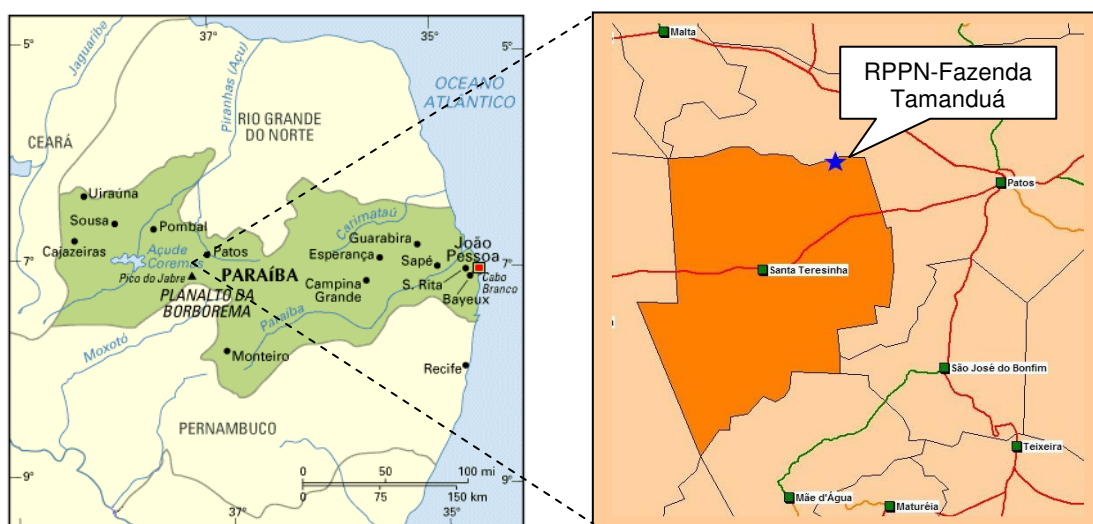


Figura 1: Localização da área de estudo em relação ao município de Santa Terezinha, Estado da Paraíba.

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

A vegetação caracteriza-se como caatinga arbustiva-arbórea fechada, sendo que a área não sofre ação antrópica há cerca de três décadas (ARAÚJO, 2000). Baseando-se na classificação proposta pelo IBGE (1992), a tipologia vegetal característica da área de estudo é a Savana estépica.

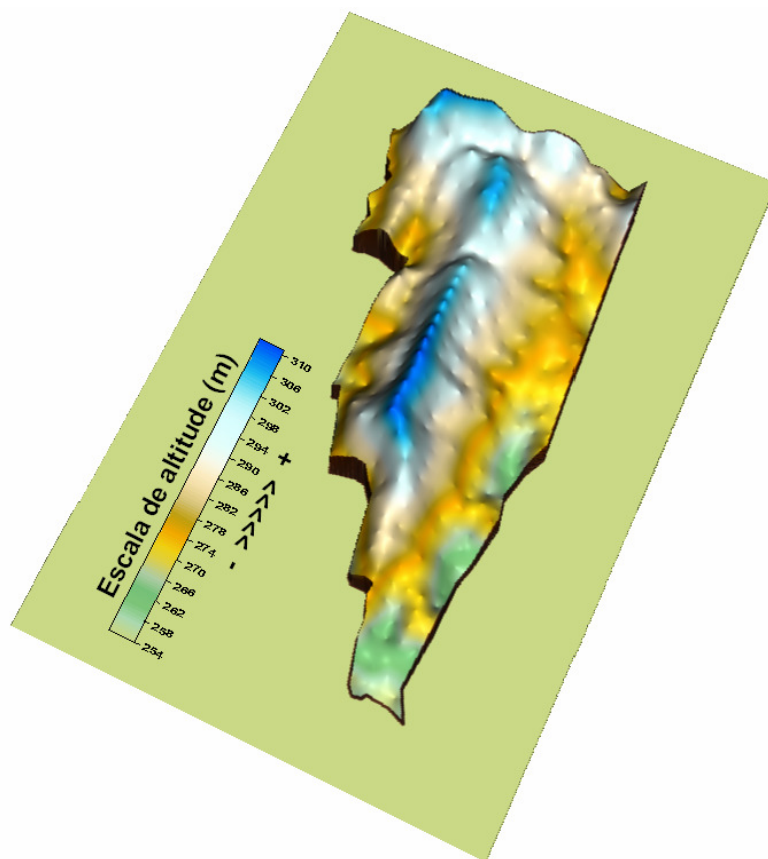


Figura 2: Representação topográfica tridimensional da área da RPPN-Fazenda Tamanduá, mostrando as altitudes, sendo a cor azul as áreas mais elevadas.

A área faz parte da unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja e é formada de extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, por vezes ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem, nas quais a rocha granítica se apresenta exposta ou com uma camada pouco espessa solo (SUDEMA, 2004).

2.2. Metodologia de amostragem e coleta de dados

No processo de amostragem, foram instaladas, em 2000, 48 unidades amostrais permanentes. As unidades amostrais foram locadas em transectos que cortaram a área no sentido norte↔sul com as dimensões de 10 m x 20 m e distribuídas sistematicamente na área, com a distância de 150 m entre parcelas (Figura 3). As unidades amostrais foram delimitadas com quatro piquetes pintados. Nas duas ocasiões da coleta de dados (2000 e 2005), foram anotados, o nome

vulgar, a circunferência ao nível do solo (CAS), a circunferência a altura do peito (CAP), a altura total e o estado, se vivo ou morto, de todos os indivíduos com altura total maior que 1,0 metro, e circunferência ao nível do peito maior ou igual a 10,0 centímetros.

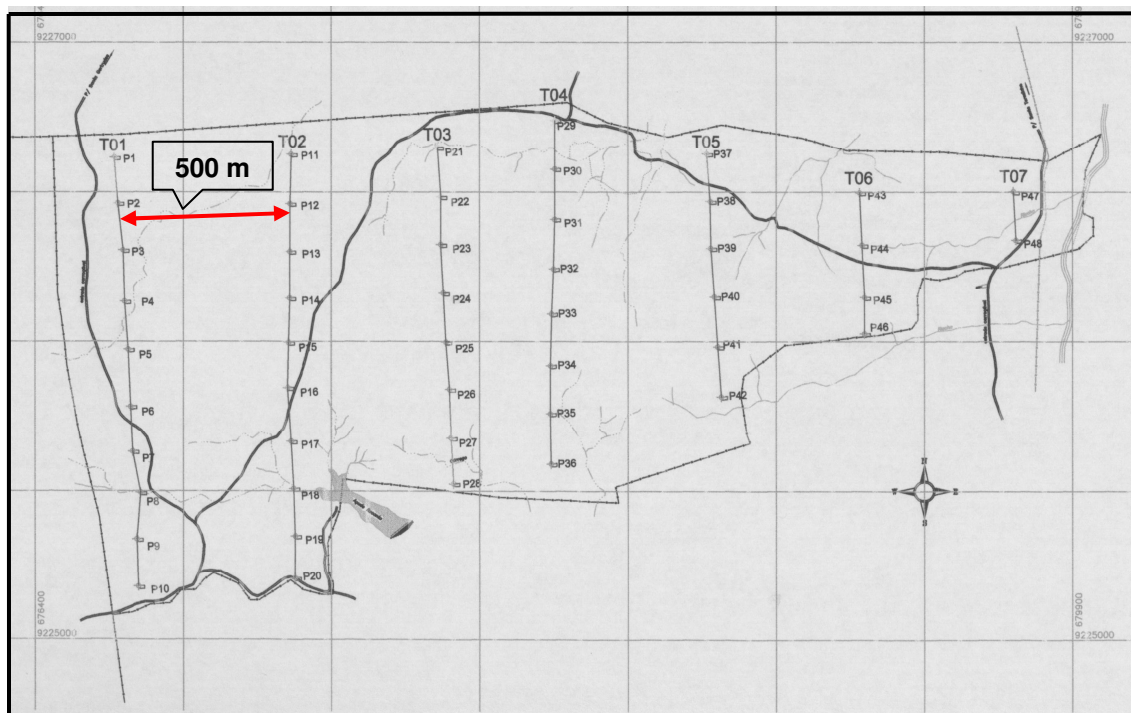


Figura 3: Mapa planimétrico da RPPN-Fazenda Tamanduá com a distribuição dos transectos e unidades amostrais.

As circunferências foram medidas com o auxílio de fita métrica e para as alturas foi usada vara metálica retrátil, graduada em metros, com divisões de 50 centímetros. Todas as árvores medidas receberam uma etiqueta de alumínio, com numeração correspondente. Posteriormente, quando da tabulação dos dados, as circunferências foram transformadas em diâmetros.

2.3. Análise dos dados

2.3.1. Composição florística

A identificação botânica foi realizada inicialmente no campo com a ajuda de um mateiro da região e depois confirmada em literatura apropriada, consulta a especialistas e comparação com exsicatas depositadas no Herbário “Lauro Xavier” da Universidade Federal da Paraíba, Campus de João Pessoa (PB). Foi adotado o sistema de classificação de Cronquist (1981). Para a determinação da suficiência de amostragem foi utilizada a curva do coletor, metodologia preconizada por Cain (1938).

2.3.2. Análise fitossociológica

Foram analisadas as mudanças na estrutura horizontal e vertical, ocorridas entre 2000 e 2005. A marcação das árvores e das parcelas realizada em 2000 foi mantida até a ocasião do segundo levantamento.

A estrutura horizontal foi caracterizada por meio do cálculo dos parâmetros fitossociológicos de densidade, dominância e frequência 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

$$DR_{ij} = \frac{DA_i}{\sum_{i=1} DA} \times 100$$

onde, DR_i = Densidade relativa (%);
 DA = Densidade absoluta.

- Dominância Relativa

$$DoR = \frac{AB_i}{\sum AB} \times 100$$

onde, DoR = Dominância relativa (%);
 AB = Área basal da família ou espécie.

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

- Freqüência Relativa

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

onde, FR = Freqüência relativa (%);
 FA = Freqüência absoluta.

- Valor de Importância

$$VI = DR + DoR + FR$$

onde, DR = Densidade relativa (%);
 DoR = Dominância relativa (%);
 FR = Freqüência relativa (%).

Para a distribuição dos diâmetros e alturas foram construídos gráficos considerando as famílias e espécies que apresentaram maior valor de importância. Na distribuição em classes de diâmetro foi considerada uma amplitude de 3 centímetros e em classes de altura, foram estabelecidos três estratos: inferior, médio e superior, obedecendo uma proporção de 33,3 % de indivíduos para cada um (RODAL, 1992; SOUSA & LEITE, 1993).

A tabulação e o processamento dos dados foram efetuadas utilizando-se o *software* MataNativa Versão 2.04®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Suficiência amostral

Através da curva do coletor (figura 4), constata-se que os números de espécies amostradas nos anos de 2000 e 2005 apresentaram tendência de incremento inicialmente e, à medida que a área amostrada aumentou, tenderam a se estabilizar. A curva tendeu a se estabilizar com 8000 a 8500 m² de área amostrada, indicando amostragem satisfatória das espécies na área experimental.

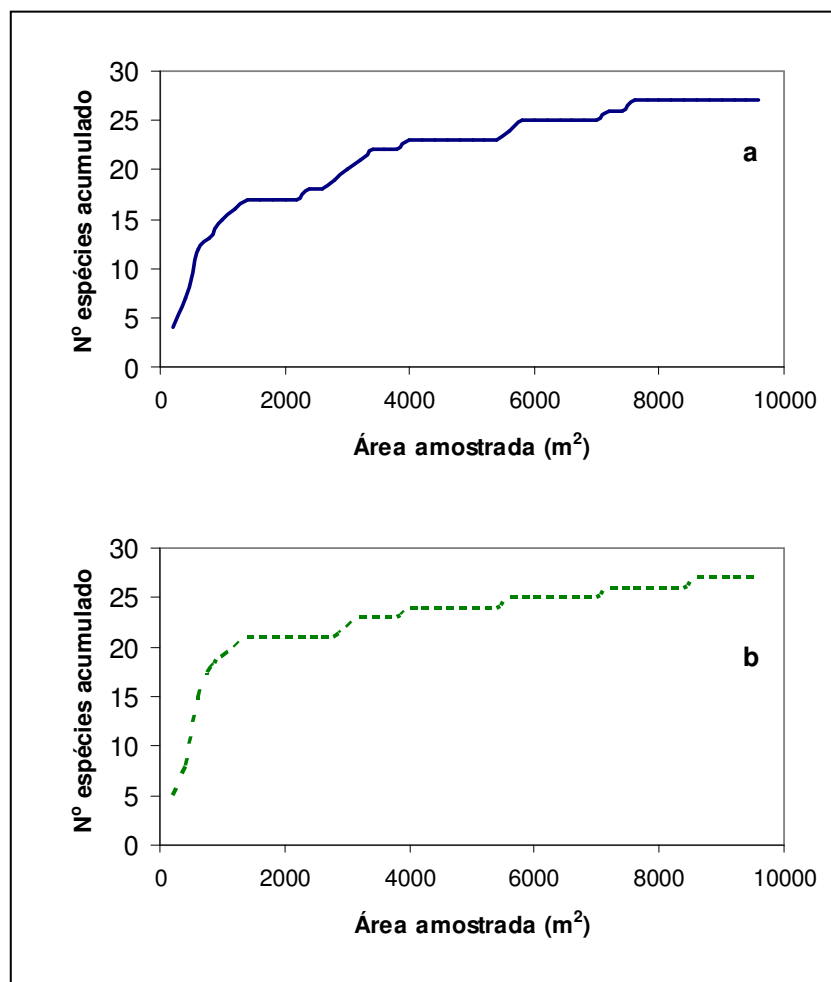


Figura 4: Suficiência amostral (curva do coletor) para a área amostrada nos anos de 2000 (a) e 2005 (b).

Camacho (2001), em pesquisa realizada em caatinga no Rio Grande do Norte, verificou suficiência com uma área amostral de 5300 m². Em levantamento da vegetação de caatinga realizado por Santana & Souto (2006), ocorreu o ingresso de novas espécies até 4000 m², sendo que a partir daí a curva tornou-se menos inclinada, mostrando haver um processo de estabilização, levando a concluir que a área amostrada de 6000 m² apresentou uma suficiência mínima.

3.2. Composição florística

Foram amostrados 1440 indivíduos pertencentes a 25 espécies e 17 famílias, no primeiro levantamento, e 1704 indivíduos, pertencentes a 27 espécies e 15 famílias, no segundo levantamento (Tabela 1).

TABELA 1: Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas da RPPN Fazenda Tamanduá listadas por ordem alfabética de famílias.

Família/Espécie	Levantamento		Hábito
	2000	2005	
Anacardiaceae			
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	X	X	Arbóreo
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	X	X	Arbóreo
Bignoniaceae			
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	X	X	Arbustivo
<i>Tabebuia aurea</i> Benth & Hook	X	-	Arbóreo
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Std.	X	X	Arbóreo
Bombacaceae			
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	X	X	Arbóreo
Burseraceae			
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	X	X	Arbóreo
Capparaceae			
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	X	X	Arbustivo
Cochlospermaceae			
<i>Cochlospermum insigne</i> St.Hill.	X	X	Arbóreo
Combretaceae			
<i>Combretum lleprosum</i> Mart.	X	X	Arbustivo
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	X	X	Arbustivo
Euphorbiaceae			
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (M.A.) Pax et K. Hoffm.	X	X	Arbóreo
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	-	X	Arbóreo
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	X	X	Arbustivo

Tabela 1 – continuação. . .

<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	-	X	Arbóreo
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	X	X	Arbustivo
<i>Croton campestris</i> St. Hil.	X	X	Arbustivo
Caesalpiniaceae			
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	X	X	Arbóreo
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	X	X	Arbóreo
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	X	X	Arbóreo
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	-	X	Arbustivo
Fabaceae			
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	X	X	Arbóreo
Mimosaceae			
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	X	X	Arbóreo
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	X	X	Arbóreo
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	X	X	Arbóreo
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	-	X	Arbóreo
Nyctaginaceae			
<i>Guapira</i> sp.	X	-	Arbóreo
Olacaceae			
<i>Ximenia americana</i> Linn.	X	-	Arbóreo
Polygonaceae			
<i>Triplaris pachau</i> Mart.	-	X	Arbustivo
Rhamnaceae			
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	X	X	Arbóreo
Desconhecida	X	-	-

No primeiro levantamento, considerando o componente arbóreo ocorreram 18 espécies, distribuídas por 13 famílias, com destaque para Mimosaceae e Caesalpiniaceae, com três espécies cada. Os indivíduos não identificados (14) foram incluídos no grupo de espécies “desconhecida”. No segundo levantamento, ocorreram 18 espécies, distribuídas por 11 famílias, com destaque para Mimosaceae, Caesalpiniaceae e Euphorbiaceae, a primeira com quatro e as duas últimas com três espécies cada, sendo que todos os indivíduos foram identificados.

Duas espécies, *Guapira* sp. e *Ximenia americana*, representandas por 1 e 3 indivíduos e pertencentes as famílias Nyctaginaceae e Olacaceae, respectivamente, não aparecem no levantamento realizado em 2005. Isso aconteceu pelo fato dos indivíduos terem sido identificados erroneamente no campo quando do primeiro levantamento. Na realidade, as referidas espécies após correta

identificação dos indivíduos são *Erythroxylum pungens*, família Erythroxylaceae e *Euphorbia phosphorea*, família Euphorbiaceae.

As famílias encontradas são comuns em levantamentos da vegetação do semi-árido nordestino e estão incluídas na maioria das relações de famílias mais bem representadas (RODAL, 1992).

No entanto, se for considerado o valor de importância calculado para as famílias, a situação muda, passando a se destacar as famílias Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae e Combretaceae, em ambos os levantamentos (Figura 5).

Caesalpiniaceae apresentou o maior valor de importância tendo sido devido basicamente ao elevado número de indivíduos das espécies componentes da família, especialmente aqueles pertencentes a *Caesalpinia pyramidalis*. Resultados semelhantes também foram obtidos em outras regiões onde predomina a caatinga (QUEIROZ *et. al.*, 2006; SANTANA & SOUTO, 2006).

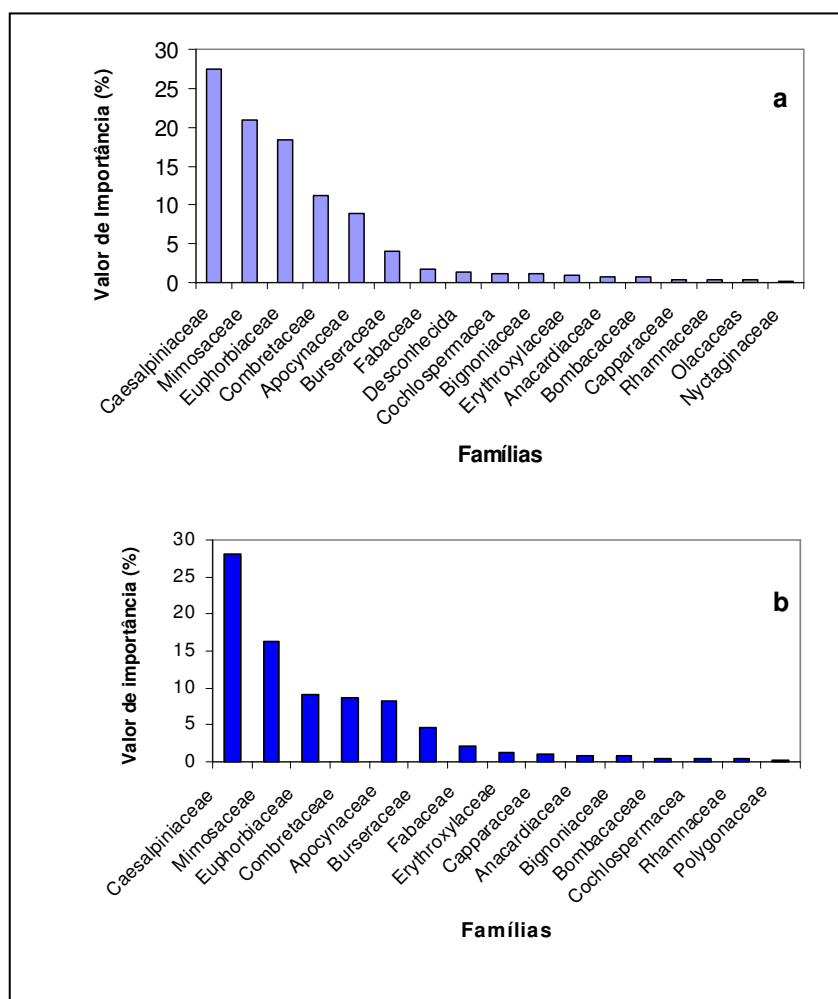


Figura 5: Valor de importância das famílias botânicas ocorrentes na RPPN-Fazenda Tamanduá, nos anos de 2000 (a) e 2005(b).

Os elementos arbóreos com maior valor de importância da área de estudo no primeiro levantamento, foram: *Caesalpinia pyramidalis* e *Aspidosperma pyrifolium*, e, no segundo: *Caesalpinia pyramidalis*, *Aspidosperma pyrifolium* e *Anadenanthera macrocarpa* (Figura 6).

Caesalpinia pyramidalis foi a primeira, em ambos os levantamentos, em dominância relativa. Andrade *et. al.* (2005) verificaram, em uma área de caatinga arbórea em bom estado de conservação, que *Caesalpinia pyramidalis* apresentou o segundo maior valor de importância.

No componente arbustivo ocorreram sete espécies, distribuídas por seis famílias, no primeiro levantamento e, nove espécies distribuídas em sete famílias no segundo levantamento. Euphorbiaceae,

com três espécies de arbustos, foi à família de maior riqueza naquele componente, nos dois períodos. Nesse caso a espécie que mais contribuiu em riqueza foi *Croton sonderianus*. A alta freqüência dessa espécie confirma a importância da família Euphorbiaceae, mesmo em áreas menos secas (ALBUQUERQUE *et al.* 1982; RODAL 1992; ARAÚJO *et al.* 1995; FERRAZ *et al.* 1998).

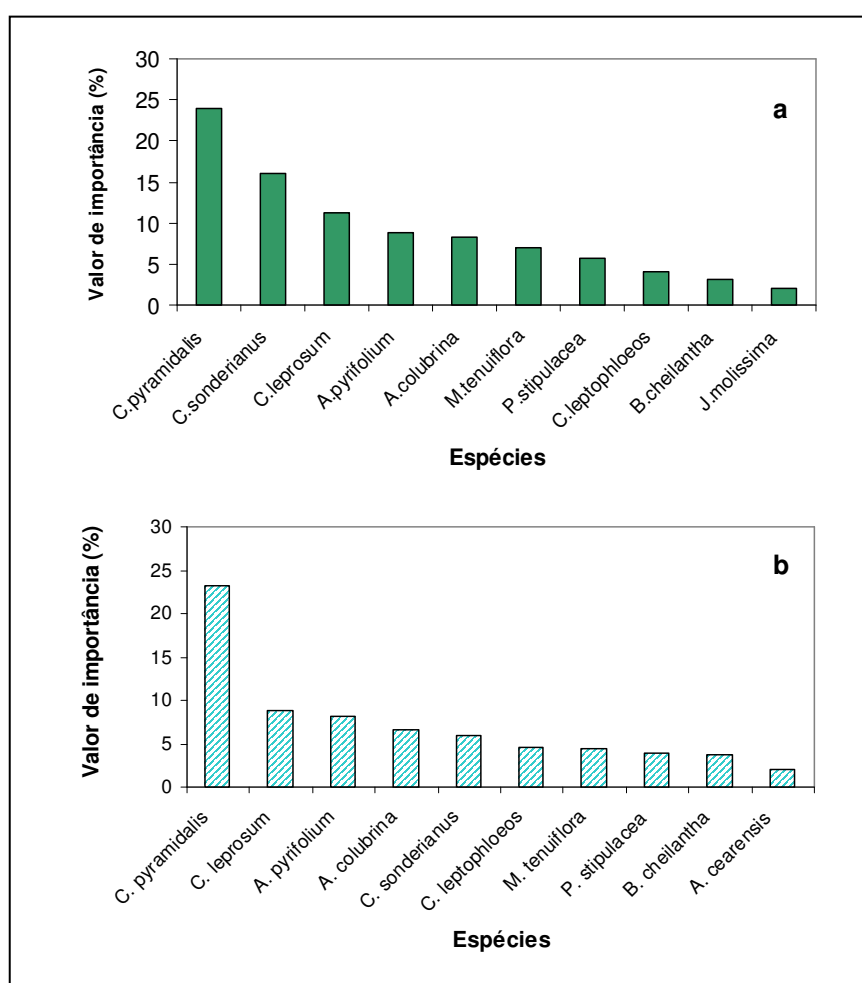


Figura 6: Valor de importância das espécies encontradas nos levantamentos fitossociológicos de 2000(a) e 2005(b).

3.3. Estrutura horizontal

O número de indivíduos, no ano de 2000 foi equivalente a 1500 por hectare (Tabela 2), sendo *Croton sonderianus*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Piptadenia*

stipulacea e *Anadenanthera macrocarpa* as mais representativas, com aproximadamente 82% dos indivíduos. *Croton sonderianus* foi à espécie com maior densidade, em 2000, com 377 ind.ha⁻¹, correspondendo a 25 % do total, seguida de *Caesalpinia pyramidalis*, com 23 % e *Combretum leprosum*, com 15 %.

No ano de 2005 (Tabela 3), a densidade foi de 1775 indivíduos por hectare, representando um acréscimo de aproximadamente 18 % em relação à densidade total em 2000. As espécies mais abundantes foram *Caesalpinia pyramidalis*, *Combretum leprosum*, *Croton sonderianus*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Piptadenia stipulacea*, com 58 % dos indivíduos. Diferentemente do que ocorreu no ano de 2000, a espécie com maior densidade no ano de 2005 foi *Caesalpinia pyramidalis*, com 380 ind.ha⁻¹, correspondendo a 21 % do total, seguida por *Combretum leprosum*, com 12 % e *Aspidosperma pyriforme*, com 7 %.

Sampaio *et. al.* (1998) e Pereira *et. al.* (2001), relataram que espécies como *C. sonderianus* são consideradas típicas de ambientes que sofreram ação antrópica, o que demonstra tolerância da espécie a elevados níveis de perturbação. Entretanto, pode-se observar no presente estudo um número expressivo de indivíduos de *A. macrocarpa* que é considerada como uma espécie tardia, ou seja, é geralmente encontrada em áreas de estágios sucessionais avançados ou secundários.

Das 25 e 27 espécies encontradas em 2000 e 2005, respectivamente, cerca de 50% da densidade foram representadas por apenas 8 % do número total das espécies em 2000 e 14 % em 2005, isto indica que poucas delas, isoladamente, determinam, em termos de densidade, as fisionomias passada e atual da área.

Em relação à área basal, para todas as espécies amostradas em 2000 e 2005 (Tabelas 2 e 3), observou-se um pequeno aumento, passando de 10,73 m².ha⁻¹, em 2000, para 11,57 m².ha⁻¹ em 2005, representando um acréscimo de 7,8 % neste parâmetro. As espécies que

mais contribuíram para este incremento foram *Caesalpinia pyramidalis*, *Aspidosperma pyriforme*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Mimosa tenuiflora* (Tabela 3).

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⁻¹ a 18,92 m².ha⁻¹ (FERREIRA, 1988; AMORIM *et. al.* 2005; SANTANA & SOUTO, 2006).

Francelino *et. al.* (2003), avaliando a contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos na região oeste do sertão norte riograndense e, considerando a caatinga arbustivo-arbórea fechada, encontrou valores de área basal variando entre 6,9 m².ha⁻¹ e 12,9 m².ha⁻¹. Os valores encontrados no presente estudo enquadram-se nos intervalos supra citados. Entretanto, fazer comparações com valores de densidade encontrados na literatura, não é fácil, tendo em vista a heterogeneidade dos mesmos.

TABELA 2: Valores dos parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas na RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2000 (Em ordem decrescente do valor de importância).

Nome da espécie	Nº	AB (m ²)	DR	FR	DoR	VI
			-----%-----			
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	337	3,5775	23,40	13,91	34,74	24,01
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	362	1,1082	25,14	12,13	10,76	16,01
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	210	0,7510	14,58	11,83	7,29	11,24
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	105	1,0244	7,29	9,47	9,95	8,90
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	71	1,2884	4,93	7,40	12,51	8,28
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	70	0,8523	4,86	7,69	8,28	6,94
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	91	0,3952	6,32	6,80	3,84	5,65
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	35	0,4026	2,43	5,92	3,91	4,09
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	37	0,2040	2,57	4,73	1,98	3,09
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	24	0,0607	1,67	3,85	0,59	2,03
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	13	0,1565	0,90	2,66	1,52	1,70
Desconhecida	14	0,0473	0,97	2,66	0,46	1,36
<i>Cochlospermum insigne</i> St.Hill.	20	0,0997	1,39	0,89	0,97	1,08
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	12	0,1077	0,83	0,89	1,05	0,92
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	5	0,0336	0,35	1,48	0,33	0,72
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	5	0,0529	0,35	1,18	0,51	0,68
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	3	0,0271	0,21	0,89	0,26	0,45
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	4	0,0173	0,28	0,89	0,17	0,44
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Stdl.	4	0,0166	0,28	0,89	0,16	0,44
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	4	0,0068	0,28	0,89	0,07	0,41
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	3	0,0134	0,21	0,89	0,13	0,41
<i>Ximenia americana</i> Linn.	3	0,0054	0,21	0,89	0,05	0,38
<i>Tabebuia aurea</i> Benth & Hook	2	0,0242	0,14	0,30	0,24	0,22
<i>Croton campestris</i> St. Hil.	3	0,0125	0,21	0,30	0,12	0,21
<i>Cnidoscolus phylacanthus</i> Pohl	2	0,0102	0,14	0,30	0,10	0,18
<i>Guapira</i> sp.	1	0,0039	0,07	0,30	0,04	0,13
TOTAL	1440	10,2994	100	100	100	100

Nº= Número de indivíduos; AB=Área basal; DR=Densidade relativa (%); FR= Frequência relativa (%); DoR Dominância relativa (%) e VI=Valor de importância (%).

TABELA 3: Valores dos parâmetros fitossociológicos para as espécies amostradas na RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2005 (Em ordem decrescente do valor de importância).

Nome da espécie	Nº	AB (m ²)	DR	FR	DoR	VI
			-----%-----			
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	365	4,0939	21,42	11,62	36,86	23,30
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	211	0,5805	12,38	8,59	5,23	8,73
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	117	1,0873	6,87	7,83	9,79	8,16
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	85	0,6863	4,99	8,59	6,18	6,58
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	146	0,3214	8,57	6,57	2,89	6,01
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	47	0,5214	2,76	6,31	4,70	4,59
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	42	0,6504	2,46	5,05	5,86	4,46
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	65	0,2309	3,81	5,81	2,08	3,90
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	63	0,2114	3,70	5,56	1,90	3,72
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	22	0,2066	1,29	3,03	1,86	2,06
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	25	0,0765	1,47	2,78	0,69	1,64
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	16	0,0911	0,94	2,27	0,82	1,34
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	18	0,0524	1,06	2,27	0,47	1,27
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	12	0,0515	0,70	2,27	0,46	1,15
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	7	0,0398	0,41	1,77	0,36	0,85
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	13	0,0290	0,76	1,26	0,26	0,76
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	4	0,0400	0,23	1,01	0,36	0,54
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	4	0,0554	0,23	0,76	0,50	0,50
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	5	0,0073	0,29	1,01	0,07	0,46
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Stdl.	4	0,0219	0,23	0,76	0,20	0,40
<i>Cochlospermum insigne</i> St.Hill.	4	0,0441	0,23	0,51	0,40	0,38
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	4	0,0063	0,23	0,76	0,06	0,35
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	3	0,0132	0,18	0,76	0,12	0,35
<i>Croton campestris</i> St. Hil.	6	0,0182	0,35	0,51	0,16	0,34
<i>Triplaris pachau</i> Mart.	5	0,0249	0,29	0,25	0,22	0,26
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (M.A.) Pax et K. Hoffm.	3	0,0105	0,18	0,25	0,09	0,17
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	1	0,0010	0,06	0,25	0,01	0,11
TOTAL	1704	11,1052	100	100	100	100

Nº= Número de indivíduos; AB=Área basal; DR=Densidade relativa (%); FR= Frequência relativa (%); DoR Dominância relativa (%) e VI=Valor de importância (%).

Tanto em 2000 como em 2005, *Caesalpinia pyramidalis* foi a espécie mais dominante, com $3,72 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ em 2000 e $4,26 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ em 2005, representando 35 % e 37 % da dominância total nas duas ocasiões. *C. pyramidalis*, *A. macrocarpa*, *C. sonderianus*, *A. pyriformium*, *M. tenuiflora*, *C. leprosum*, *C. leptophloeos*, *P. stipulacea*, *B. cheilantha* e *J. molissima*, juntas, representavam 77 % da dominância total da reserva em 2000. No ano de 2005, *C. pyramidalis*, *A. pyriformium*, *A. macrocarpa*, *M. tenuiflora*, *C. leprosum*, *C. leptophloeos* et, *C. sonderianus*, *P. stipulacea*, *B. cheilantha* e *A. cearensis*, representaram 88 % da dominância (Figura 7).

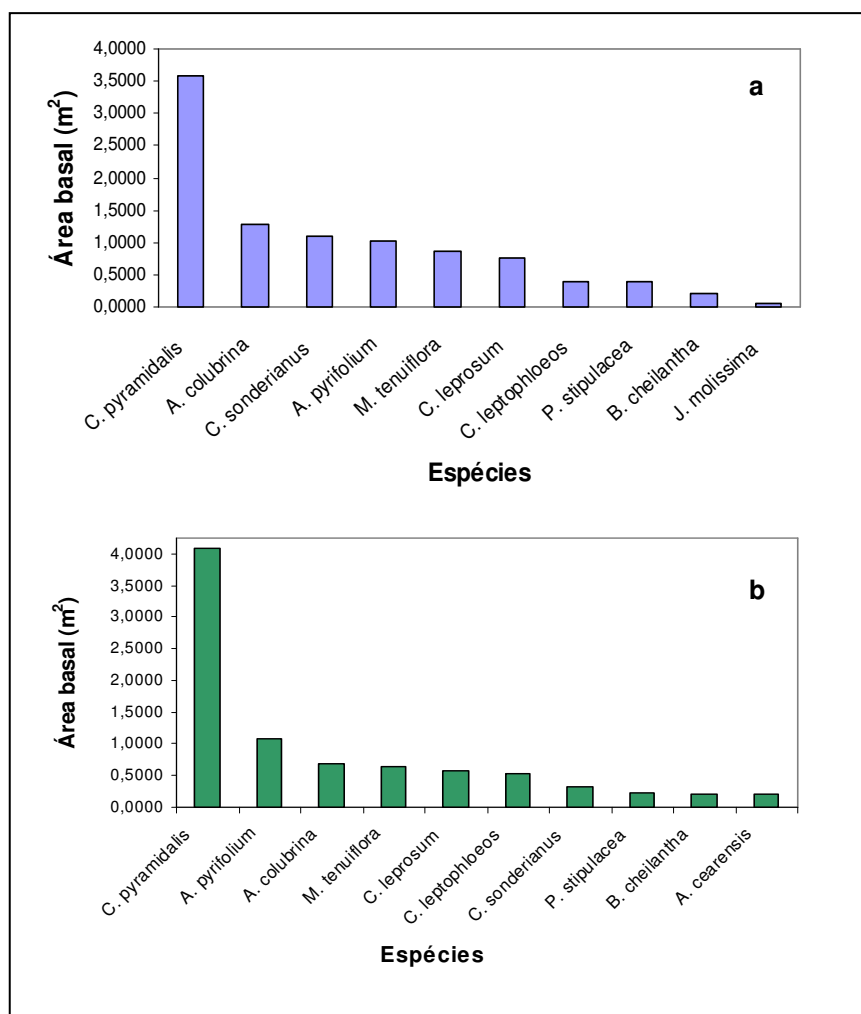


FIGURA 7: Relação das dez espécies com maiores valores para área basal (m^2) na RPPN-Fazenda Tamanduá, nos anos de 2000 (a) e 2005 (b).

Os valores encontrados para área basal estão próximos dos encontrados por Silva (2005), em caatinga no município de Condado (PB) e da região do Seridó no Rio Grande do Norte.

A espécie mais freqüente, tanto em 2000 quanto em 2005, foi *Caesalpinia pyramidalis*, ocorrendo em 98 % e 96 %, respectivamente, das parcelas. Outras espécies com elevada freqüência foram *Croton sonderianus* (85 % e 54 %), *Combretum leprosum* (83 % e 71 %) e *Aspidosperma pyrifolium* (67 % e 64 %).

Vários autores têm relatado a importância da espécie *Caesalpinia pyramidalis* na caatinga. Geralmente nos levantamentos realizados é a espécie que aparece no topo das listas (RODAL, 1992; SAMPAIO, 1996; ALCOFORADO-FILHO *et. al.*, 2003).

Ainda se observa que, tanto em 2000 quanto em 2005, as freqüências mais elevadas estão associadas às espécies de maior densidade, demonstrando que essas espécies, de forma geral, apresentam distribuição aleatória nessa floresta.

3.3. Distribuição diamétrica e em altura

3.3.1. Distribuição diamétrica

O diâmetro máximo, em 2000 (68 cm) foi maior que em 2005 (38 cm). No primeiro levantamento, ele correspondia a um indivíduo de *Anadenanthera macrocarpa*, que estava morto, mas ainda em pé, e que já havia caído por ocasião do segundo levantamento.

O diâmetro médio foi o mesmo para os dois períodos (8 cm), sendo maior que o encontrado por Santana (2005) para uma área de caatinga em uma reserva na região Seridó potiguar que foi de 6,6 cm. O autor considerou um valor baixo resultante do grande número de indivíduos de hábito arbustivo, os quais normalmente apresentam caules finos.

A distribuição dos indivíduos por classes diamétricas seguiu a tendência de J-invertido (Figura 8), que é considerada típica das florestas naturais inequianeas.

Dos 1440 indivíduos amostrados no ano de 2000, 92 % concentraram-se nas primeiras quatro classes diamétricas. Somente na primeira classe diamétrica (3|--6) foram amostrados 43 % dos indivíduos. Nas últimas oito classes foram registrados somente 120 indivíduos, representando apenas 8 % do total observado.

No ano de 2005, o mesmo percentual observado no ano de 2000, ou seja, 92 % dos indivíduos concentraram-se nas quatro primeiras classes diamétricas, sendo que 48 % foi na primeira classe (3|--6), o que representa um aumento de cinco pontos percentuais, e 8,1 % nas oito últimas.

Estes resultados ratificam outros estudos realizados no Bioma Caatinga (RODAL, 1992; PEREIRA *et. al.*, 2000) que também encontraram uma maior concentração de indivíduos em classes de diâmetros menores.

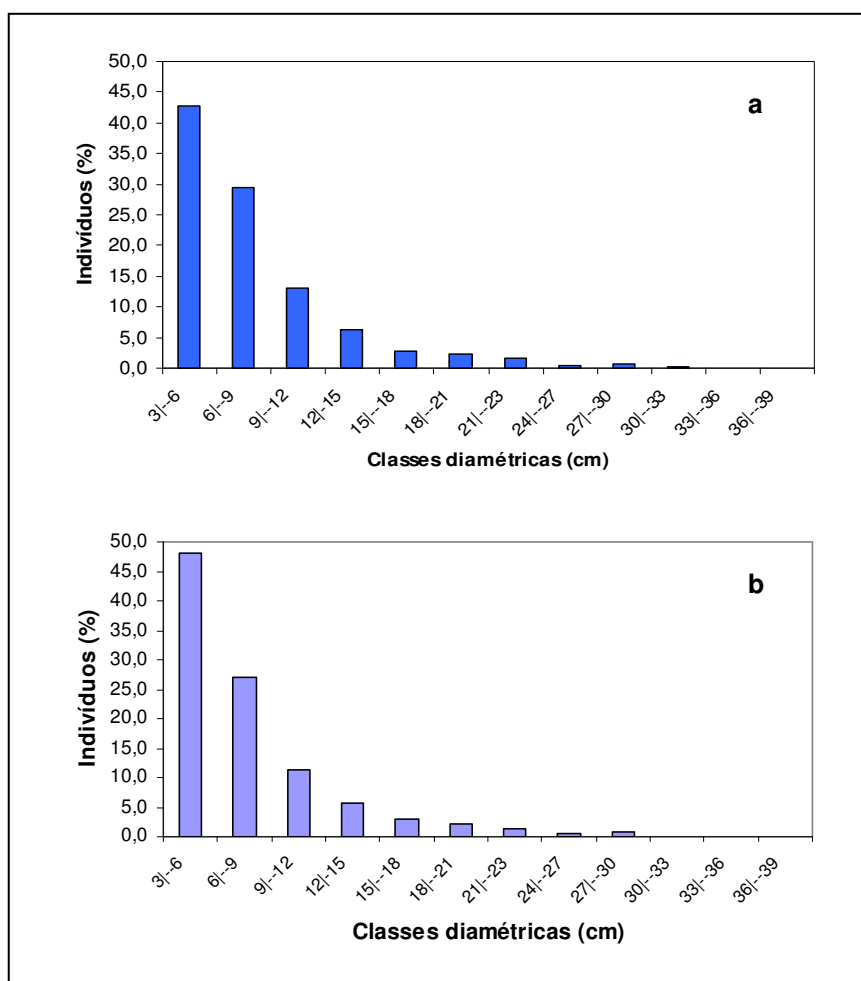


FIGURA 8: Distribuição percentual dos indivíduos em classes de diâmetro para a RPPN-Fazenda Tamanduá nos anos de 2000 (A) e 2005 (B).

No ano de 2000, *Caesalpinia pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum* e *Aspidosperma pyrifolium* contribuíram com 1014 indivíduos ou 70 % do total. As três primeiras espécies apresentaram distribuição de J-invertido (Figura 9), diferente do que ocorreu com *Aspidosperma pyrifolium*, que apresentou um maior número de indivíduos na segunda classe diamétrica (6 | --9).

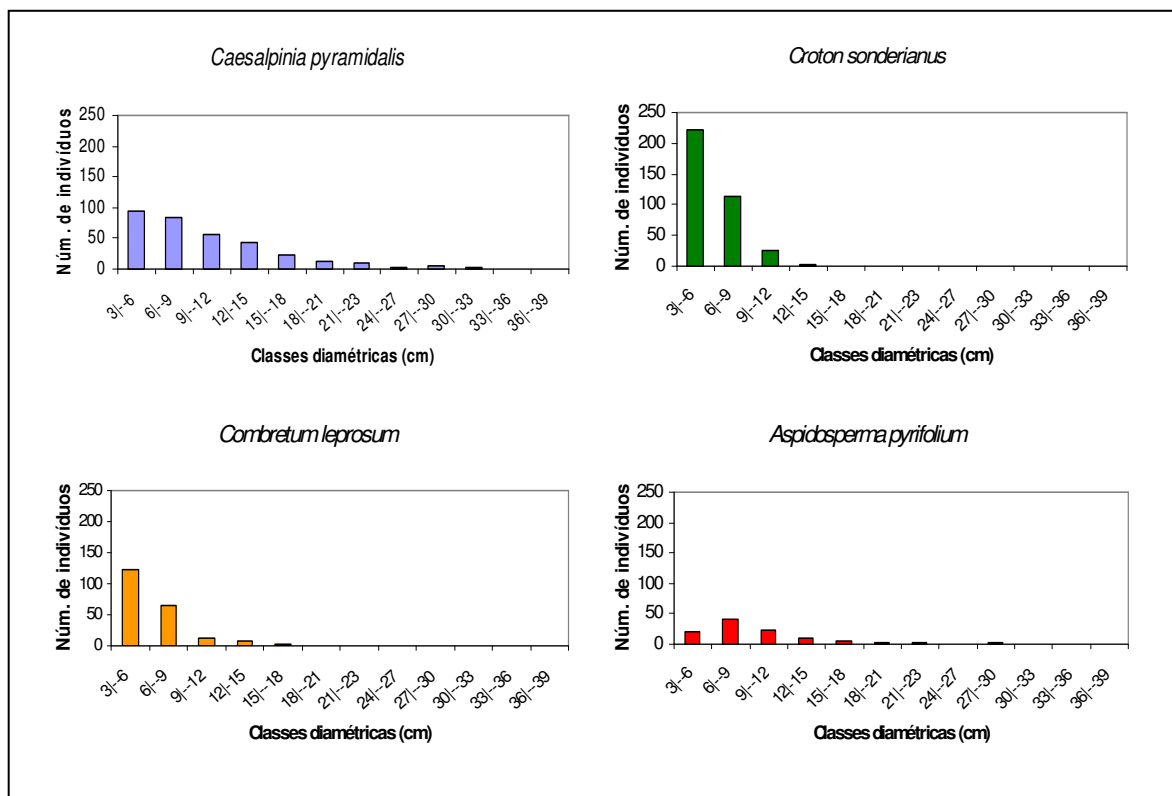


FIGURA 9: Distribuição percentual em classes diamétricas das quatro espécies com maior valor de importância da RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2000.

No ano de 2005, *Caesalpinia pyramidalis*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma pyrifolium* e *Anadenanthera macrocarpa* contribuíram com 778 indivíduos ou 46 % do total. *Aspidosperma pyrifolium* apresentou maior número de indivíduos na segunda classe diamétrica, já as três primeiras espécies apresentaram distribuição de J-invertido (Figura 10).

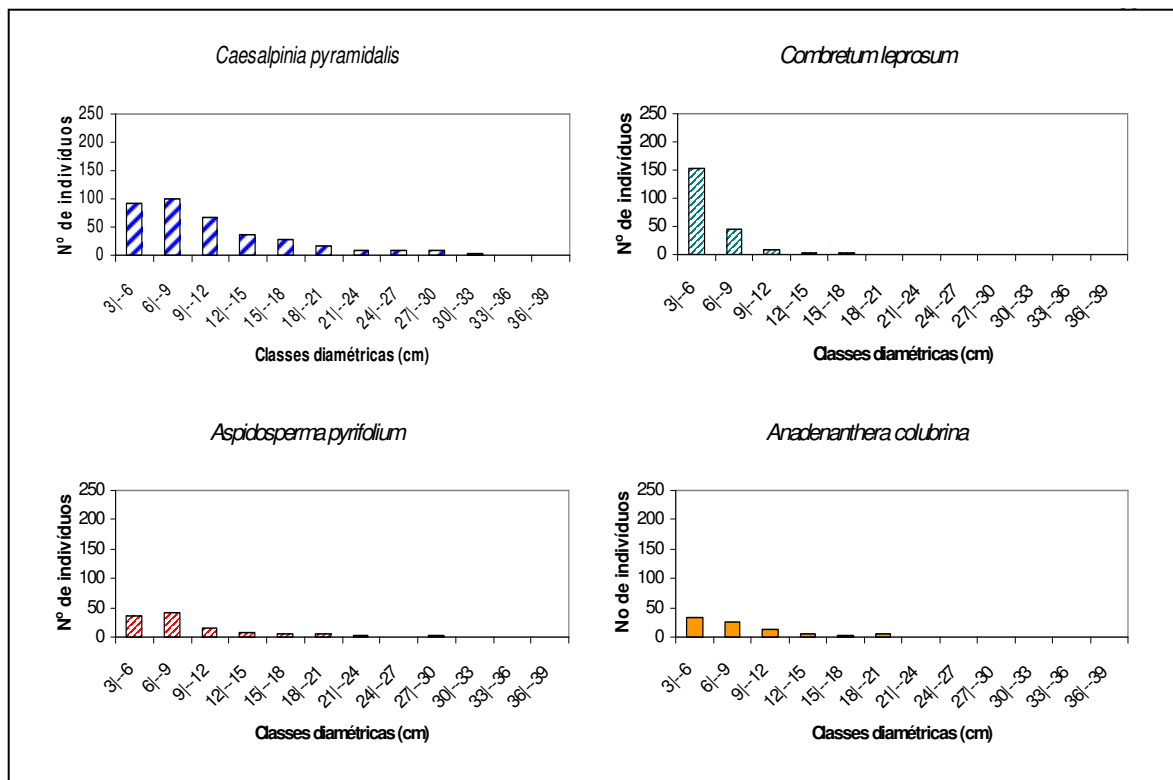


FIGURA 10: Distribuição percentual em classes diamétricas das quatro espécies com maior valor de importância da RPPN-Fazenda Tamanduá no ano de 2005.

Praticamente as mesmas espécies, com exceção de *Croton sonderianus* e *Combretum leprosum*, apresentaram maior concentração de indivíduos em classes diamétricas maiores, em trabalho desenvolvido por Queiroz *et. al.* (2006).

3.3.1. Distribuição em classes de altura

Os valores médios para altura total foram semelhantes para os dois períodos de levantamento (4 m), o valor máximo foi maior em 2000 (11 m) e corresponde ao indivíduo já morto em pé de *A. macrocarpa* que já estava caído.

Para a análise da estrutura vertical, a população amostrada foi classificada em três estratos de altura total: inferior (1,0 | --- 3,5), médio (3,5 | --- 5,5) e superior (5,5 | --- 11,0). No ano de 2000, no estrato inferior, foram encontrados 27 % do número total de indivíduos e 78 % do número de espécies. A maior densidade foi observada em *Combretum*

leprosum, com 18 %, seguida por *Croton sonderianus*, com 17 %, *Aspidosperma pyriforme*, com 15 %, *Caesalpinia pyramidalis*, com 12 %, além de *Jatropha molissima*, com 10 %. Essas espécies agregaram 73 % dos indivíduos no estrato inferior e representaram 28 % do total de espécies que ocorrem neste estrato.

No ano de 2005, no estrato inferior, foram encontrados 80 % do total de espécies e 20 % do total de indivíduos. As espécies mais representativas, em densidade, foram *Aspidosperma pyriforme*, com 12 %, seguida de *Caesalpinia pyramidalis*, com 12 %, *Commiphora leptophloeos*, com 7 %, *Combretum leprosum*, com 6 %, e *Croton sonderianus*, com 5 %, totalizando 43 % da densidade e 24 % das espécies encontradas nesse estrato.

No estrato médio, em 2000, foram encontrados 66 % do total de indivíduos representantes de todas as espécies encontradas na área. A espécie mais representativa foi *Croton sonderianus*, com 28 %, seguida de *Caesalpinia pyramidalis*, com 23 %, *Combretum leprosum*, com 15 %, *Piptadenia stipulacea*, com 7 % e *Aspidosperma pyriforme*, com 5 %, totalizando 80 % dos indivíduos e 19 % das espécies encontradas nessa classe. No ano de 2005, o estrato médio teve 67 % do total de indivíduos, distribuídos em 96 % do total de espécies. A maior representatividade foi de *Caesalpinia pyramidalis*, com 23 %, seguida por *Combretum leprosum*, com 13 %, *Croton sonderianus*, com 11 %, *Aspidosperma pyriforme*, com 5 % e *Bauhinia cheilantha*, com 4 %, totalizando 53 % dos indivíduos e 20 % das espécies encontradas no estrato médio.

No estrato superior, no ano de 2000, foram encontrados 7,5% dos indivíduos e 52 % do total de espécies, sendo as mais representativas *Caesalpinia pyramidalis*, com 32 %, *Anadenanthera macrocarpa*, com 15 %, *Croton sonderianus*, com 13 %, *Mimosa tenuiflora*, com 10 % e *Combretum leprosum*, com 7 %, totalizando 77 % dos indivíduos e 42 % das espécies encontradas nesse estrato.

No ano de 2005, o número de indivíduos nesse estrato passou a representar 13 % do total e 65 % das espécies presentes na área. A espécie mais representativa, em densidade, continuou sendo *Caesalpinia pyramidalis*, com 26 %, seguida de *Combretum leprosum*, com 17 %, *Anadenanthera macrocarpa*, com 11 %, *Aspidosperma pyriforme*, com 8 %, e *Piptadenia stipulacea*, com 8 %, totalizando 70 % do total dos indivíduos e 30 % das espécies amostradas nesse estrato.

Comparando a distribuição em altura nos anos de 2000 e 2005, observa-se que em 2005 ocorreu um incremento de indivíduos nos estratos médio e superior. Isto poderia ser o reflexo de um avanço em um processo de sucessão.

4. CONCLUSÕES

- a) As famílias botânicas que mais se destacaram foram Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae e Combretaceae, em ambos os levantamentos;
- b) Os elementos arbóreos com maior valor de importância na área de estudo, no primeiro levantamento, foram *Caesalpinia pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum*. No segundo levantamento foram *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma pyrifolium* e *Anadenanthera macrocarpa*;
- c) *Caesalpinia pyramidalis* foi a primeira em ambos os levantamentos, a mesma apresentando a maior dominância relativa, isso demonstra que a mesma exerce dominância na área amostrada;
- d) No componente arbustivo, Euphorbiaceae foi a família de maior riqueza nos dois períodos. A espécie que mais contribuiu foi *Croton sonderianus*. A alta frequência dessa espécie confirma a importância da família Euphorbiaceae;
- e) Em relação à área basal, para todas as espécies amostradas observou-se um pequeno aumento, nos dois períodos, representando um acréscimo de 8 % neste parâmetro;
- f) Com relação à distribuição dos diâmetros, 92 % dos indivíduos se concentraram nas primeiras quatro classes, em 2000 e 2005;
- g) Em 2005 ocorreu um incremento de indivíduos nos estratos médio e superior em termos de altura total, isso poderia ser o reflexo de uma progressão no processo de sucessão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, S. G.; SOARES, J. G. G.; ARAÚJO FILHO, J. A. **Densidade de espécies arbustivas em vegetação de caatinga.** Petrolina, EMBRAPA-CPATSA. (Pesquisa em andamento, 16). 1982.
- ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N.; Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta bot. Bras.**, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.
- AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta bot. Bras.**, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.
- ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. Composição florística e fitossociológica de três áreas de Caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p.595-607, 1995.
- ARAÚJO, L.V.C. de. **Levantamento Fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá** – Santa Terezinha – Paraíba. Patos, 2000. 37 p.
- BRASIL/MA. **Estudos básicos para o levantamento agrícola: Aptidão agrícola das terras da Paraíba.** Brasília: BINAGRI, v.3, 1978. p.23.
- CAIN, S.A. The species-area curve. **American Midland Naturalist**, v. 199, p. 573-581, 1938.
- CAMACHO, R.G.V. **Estudo fitofisiográfico da caatinga do Seridó-Estação ecológica do Seridó-RN.** 2001. 130 f. Tese doutorado – Universidade de São Paulo.
- CASTRO, A.A.J.F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro-SP.** 1987. 238 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas-SP.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants.** New York, Columbia University Press. 1981. 1262 p.
- DUQUE, J.G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** 3. ed. Mossoró: ESAM, 1980. 76 p.
- FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, R. C. A. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo

de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, n. 1p. 7-15, 1998.

FERREIRA, R.L.C. **Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açu-RN, como subsídio básico para o manejo florestal**. 1988. 90f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FIGUEREDO, M.A. **A região dos Inhamus-CE no domínio das caatingas**. Coleção Mossoroense. Série B, n. 411, p.1-34. 1983.

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

FRANCELINO, M.R.; FERNANDES FILHO, E.I.; RESENDE, M.; LEITE, H.G. Contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no sertão norte-rio-grandense. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 79-86, 2003.

GIULIETTE, A.M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: J.M.C. SILVA, M. TABARELLI, M.T. FONSECA; L.V. LINS (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. P. 48-90. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação**. Diretoria de Geociências. 2004.

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.

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

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988. 381 p.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley and Sons, 1975. 165 p.

PEREIRA, I.M. **Levantamento florístico do estrato arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob**

diferentes níveis de antropismo. 2000. 70f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M.; DIAS, J.M. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta Bot. Bras.**, v. 16, n. 3, p. 413-426, 2001.

QUEIROZ, J.A.; TROVÃO, D.M.B.M.; OLIVEIRA, A.B.; OLIVEIRA, E.C.S. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 251-259, 2006.

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

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. 1996. p. 203-230.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L.; SALCEDO, I.H.; TIESSEN, H. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 621-632, 1988.

SANTANA, J.A.S. **Estrutura fitossociológica, produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte.** 2005. 184 f. (Tese). Universidade Federal da Paraíba (CCA), Areia.

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**, v. 6, n. 2, p. 233-242, 2006.

SILVA, J.A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.** 2005, 81 F. (Tese). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SOUZA, A.L.; LEITE, H.G. **Regulação da produção em florestas inequidâneas.** Viçosa, UFV, 1993. 147 p.

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

CAPÍTULO III

INFLUÊNCIA DOS ATRIBUTOS DO SOLO NA ESTRUTURA DA CAATINGA NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO CONSIDERANDO DIFERENTES NÍVEIS DE ALTITUDE.

RESUMO

Existe um consenso entre vários autores em reconhecer a heterogeneidade florística e fisionômica da caatinga e em atribuir ao clima e ao solo, ou ainda à ação conjunta destes dois fatores, a causa principal no estabelecimento dos tipos de caatinga. Com o objetivo principal de avaliar a relação existente entre as propriedades edáficas, a altitude e cobertura vegetal em uma área de caatinga no semi-árido paraibano foram realizados levantamentos fitossociológico, de solos e topográficos na Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha, PB, Brasil. Todas as plantas arbustivo-arbóreas com diâmetro a 1,30 m de altura do solo > 3 cm, em 48 parcelas de 10×20 m foram contadas e tiveram alturas e perímetros do caule medidos. Amostras de solo na profundidade de 0-20 cm foram coletadas nas parcelas e submetidas à análise química e textural. Foram definidas três classes de altitudes com base nas estimativas geradas por interpolação: inferior, intermediária e superior. As famílias que mais se destacaram em IVI foram Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae, e *Caesalpinia pyramidalis* foi à espécie com maior densidade, considerando-se os três níveis de altitude. Os atributos químicos do solo, no nível de altitude inferior influenciaram na maior área basal dos indivíduos e os atributos químicos e físicos do solo proporcionaram indivíduos arbóreos com maior IVI.

Palavras-chave: Caatinga, relação solo-vegetação, solos semi-árido.

ABSTRACT

Consent exists among several authors in recognizing the heterogeneity floristic and physiognomies of the caatinga and in attributing to the climate and the soil, or still to the united action of these two factors, the main cause in the establishment of the caatinga types. With the objective principal of to evaluate the existent soil-vegetation relationship, the altitude and vegetable covering in a caatinga area in the semi-arid paraibano were accomplished phytosociological analysis, of soils and topographical in the Reservation Peculiar of Natural Patrimony of the Farm Tamandua, municipality of Santa Terezinha, PB, Brazil. All shrub-trees vegetation with stem diameter at breast height ≥ 3 cm, in 48 portions of 10×20 m was counted and had heights and perimeters of the stem measured. Were defined three classes of altitudes with base in the estimates generated by interpolate: inferior, middleman and superior. Samples of surface soil (0-20 cm of depth) were collected from each plot for analyses of chemical and textural properties. The families that more stood in IVI were Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Combretaceae and Euphorbiaceae, and *Caesalpinia pyramidalis* went to the species with larger density, being considered the three altitude levels. The chemical attributes of the soil, in the level of inferior altitude influenced in the individuals largest basal area and the chemical and physical attributes of the soil provided trees with larger IVI.

Keywords: Caatinga, soil-vegetation relationship, soils semiarid.

1. INTRODUÇÃO

A área do Nordeste brasileiro é de aproximadamente 1.550.000 Km², dos quais 62% têm sido considerados como sendo semi-áridos, tomando como limite a isoietal de 800 mm (AB'SÁBER, 2003; FERNANDES, 2003; IBGE, 2004; MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2005).

O Nordeste brasileiro tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação adaptada às condições de aridez, de fisionomia variada, denominada "Caatinga". Geograficamente, a Caatinga ocupa cerca de 11% do território nacional, abrangendo parte da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Minas Gerais. Na cobertura vegetal das áreas da região Nordeste, a Caatinga representa cerca de 800.000 km². Este ecossistema é extremamente importante do ponto de vista biológico, pois é um dos poucos que tem sua distribuição totalmente restrita ao Brasil (KILL, 2005).

O Estado da Paraíba com uma área de aproximadamente 56.440 km², apresenta 37,7 % dessa área com cobertura vegetal, sendo que a caatinga representa cerca de 74 % desse total (SUDEMA, 2004).

O termo caatinga abrange grande número de formações e de associações vegetais, fisionômica e floristicamente diferentes, devendo-se ressaltar que, dos grandes tipos de vegetação do Brasil, é o mais heterogêneo, apresentando sempre aspecto novo, seja de um local para outro, seja na mesma região em estações diferentes (FERREIRA, 1988). Em resumo, a caatinga é um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas (LEAL *et. al.*, 2005), sendo um conceito geral para designar numerosas variações de florestas e capoeiras xerófilas do Nordeste (LAMPRECT, 1990).

De acordo com Camacho & Baptista (2005), a deficiência hídrica encontrada nas regiões de caatinga resulta da baixa pluviosidade, da má distribuição ao longo do ano e da elevada evapotranspiração potencial. Associadas à variação da deficiência hídrica, encontram-se

variações de outros fatores: o solo possui baixa capacidade de retenção de água e baixa permeabilidade, descontinuidades litológicas nos perfis, salinidade e constituição mineralógica das camadas superficiais. Segundo os mesmos autores, as interações de tais fatores são responsáveis pela diversificação na composição e na fisionomia da vegetação, refletida principalmente na estratificação horizontal e vertical das comunidades.

Os processos que ocorrem dentro dos ecossistemas são resultados de interações entre o conjunto de fatores bióticos, como a composição de espécies presentes no ecossistema e seus comportamentos ecofisiológicos, e fatores abióticos. Os fatores abióticos são espacialmente variáveis em diversas escalas devido a regimes climáticos e tipos de solo, o que impõe variabilidade espacial na estrutura e processos de ecossistemas (LOPES *et al.*, 2003).

Existe um consenso entre vários autores em reconhecer a heterogeneidade florística e fisionômica da caatinga e em atribuir ao clima e ao solo, ou ainda à ação conjunta destes dois fatores, a causa principal no estabelecimento dos tipos de caatinga (SANTOS *et al.* 1992).

Sampaio *et al.* (1981), estabeleceram regressões lineares entre a vegetação, a precipitação pluviométrica e o solo, na caatinga dos Cariris-Velhos da Paraíba. Foram observadas correlações altas entre densidade de plantas e precipitação pluviométrica e entre altura das plantas e precipitação. O ajuste foi melhorado com a inclusão das variáveis do solo: índice de permeabilidade e profundidade. Por outro lado, Santos *et al.* (1992) estudaram a vegetação nativa do Sertão Central de Pernambuco, em sete diferentes classes de solos, e constataram que as diferenças nas propriedades físicas e químicas dos solos refletiam-se na vegetação, que apresentava diferenças de porte, densidade de plantas e flora.

Rodal (1992) comentou ainda que faltava muito para o conhecimento das caatingas como um todo, havendo necessidade de se

continuar, em áreas localizadas, o levantamento das espécies, determinando seus padrões de distribuição geográfica, abundância e relação com os fatores ambientais, para que se pudesse estabelecer, com base em dados quantitativos, os diferentes tipos de caatinga e suas conexões florísticas.

O objetivo deste estudo foi avaliar as relações existentes entre os atributos do solo, a altitude e cobertura vegetal em uma área de caatinga no semi-árido paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização e localização da área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido em uma área pertence à Fazenda Tamanduá, propriedade da Mocó Agropecuária Ltda., localizada no município de Santa Terezinha, Estado da Paraíba, a cerca de 18 km da cidade de Patos. De acordo com Brasil (1972), o município está inserido na micro-região do Baixo Sertão do Piranhas (Sertão paraibano), cuja altitude média se situa no nível de 250 metros. O clima da região se define basicamente por uma estação seca e outra chuvosa. No Sertão Paraibano o clima, de acordo com a classificação de Köppen, é Bsh, semi-árido e a média anual das precipitações pluviométricas fica em torno de 600 mm (SUDEMA, 2004). A estação seca inicia-se, geralmente, no mês de maio e prolonga-se até janeiro.

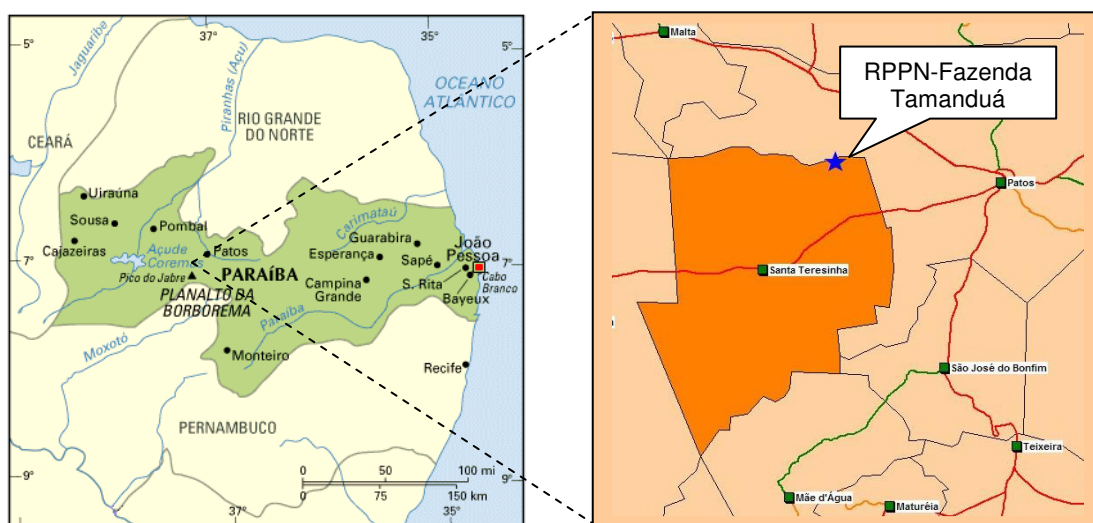


FIGURA 1: Localização da área de estudo em relação ao município de Santa Terezinha, Estado da Paraíba.

Quanto ao relevo, a área faz parte da unidade geomorfológica da Depressão Sertaneja, uma extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, por 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.

O substrato geológico das áreas é essencialmente constituído por rochas cristalinas do Pré-Cambriano. Os solos são rasos, pedregosos, de origem cristalina e fertilidade média à alta, mas muito suscetíveis à erosão. Predominam os solos LUVISSOLOS, ARGISSOLOS, NEOSSOLOS, LITÓLICOS e associação de LUVISSOLOS e NEOSSOLOS LITÓLICOS (SUDEMA, 2004).

A vegetação da área foi considerada por Araújo (2000) como sendo “Caatinga arbustiva arbórea fechada”. Já pela classificação do IBGE, a vegetação é denominada de savana estépica (VELOSO et al., 1991; IBGE, 1992).

2.2. Definição das classes de altitude - Modelagem numérica de terreno

Collins (1978) definiu modelo digital do terreno (MDT) como um vetor de números que representam a distribuição espacial de um conjunto de propriedades do terreno. Quando se trabalha com apenas uma propriedade, como a elevação ou altitude, o termo modelo digital de elevação (MDE) é utilizado. De acordo com Felgueiras (2000) o processo de geração de um modelo numérico de terreno pode ser dividido em três etapas: 1. aquisição das amostras ou amostragem; 2. geração de um modelo propriamente dito ou modelagem e, 3. utilização do modelo ou aplicações.

A partir do modelo podem-se calcular diretamente volumes e áreas, desenhar perfis, seções transversais e aspecto e gerar camadas nos intervalos desejados e perspectivas tridimensionais.

Os dados básicos utilizados no presente trabalho foram as coordenadas geográficas e as altitudes tomadas em cada uma das 48 parcelas amostradas, mais precisamente no piquete do lado norte-oeste da parcela. As coordenadas para cada ponto foram obtidas no sistema de referência com projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), utilizando-se o datum SAD-69. Em seguida foi realizada a interpolação da variável, ou seja, a estimativa das altitudes nos pontos não amostrados, considerando uma malha de 20 x 20 metros, utilizando-se

o método do Inverso do Quadrado da Distância (IQD). O processamento das informações foi realizado com o *software* SURFER® (LANDIM, 2002). Com as altitudes estimadas foram estabelecidas três classes de altitude: inferior, intermediária e superior.

2.3. Amostragem e coleta de dados

Para a caracterização das estruturas fitossociológicas horizontal e vertical foi realizado um inventário florestal, adotando-se o método de amostragem sistemática com parcelas de área fixa com dimensões de 20m x 10 m, de forma a cobrir as condições e a variabilidade da área (RODAL *et. al.*, 1992).

As parcelas amostrais foram distribuídas em transectos que cortaram toda a extensão da reserva, no sentido norte↔sul. A distância entre transectos foi de 500 metros, e a distância entre parcelas amostrais de 150 metros.

Os transectos foram abertos utilizando-se para a orientação, bússola e balizas, bem como aparelho de GPS (Global Position System). As parcelas amostrais foram delimitadas por quatro piquetes com barbante, sendo que um dos piquetes recebeu a numeração correspondente a parcela. Foram considerados, para efeito de coleta de dados, todos os indivíduos vivos ou mortos, ainda em pé, que atenderem os critérios de inclusão, ou seja, altura total maior que 1 metro, e circunferência ao nível do peito maior ou igual a 10 centímetros.

Para cada indivíduo, foi registrado o nome vulgar, a circunferência ao nível do solo, a circunferência a altura do peito, a altura total e o estado da árvore, se viva ou morta. Após as anotações, cada indivíduo recebeu uma etiqueta de alumínio, com numeração correspondente. Nas medições de circunferência foi usada fita métrica graduada em centímetros. Na medição de altura total de cada indivíduo foi usada vara metálica retrátil, graduada em metros, com divisões de

50 centímetros. Posteriormente, as circunferências foram transformadas em diâmetros.

A suficiência de amostragem foi determinada através da curva do coletor, metodologia sugerida por Cain (1938). Para os cálculos dos parâmetros fitossociológicos foram adotados os modelos propostos por Nogueira *et. al.* (1992) e Rodal *et. al.* (1992). Foram calculados os seguintes parâmetros: Densidade, Freqüência, Dominância, em caráter absoluto e relativo, e Índice de Valor de Importância. A tabulação e o processamento dos dados foram efetuadas utilizando-se o *software* MataNativa Versão 2.04.

2.4. Amostragem e coleta de solos

Por atributos físicos entende-se um conjunto de caracteres que delineiam o comportamento da termodinâmica do solo como um todo. Dentre eles serão abordados, a granulometria, densidade de partículas, densidade aparente, porosidade total, argila natural e grau de floculação.

Em cada parcela foram retiradas amostras compostas de solo, resultante de 10 amostras simples coletadas aleatoriamente dentro das parcelas. Para as análises laboratoriais efetuadas nas amostras resultantes de coletas realizadas na camada 0-20 cm do solo, foram adotados métodos descritos em EMBRAPA (1997). A caracterização física baseou-se em análises de composição granulométrica (método do densímetro), argila dispersa em água, densidade do solo (método do torrão parafinado) e densidade de partículas (método do balão volumétrico). Para a caracterização química, foram feitas análises de pH em água, Ca^{2+} e Mg^{2+} (extraídos com KCl mol L^{-1} e determinados por compleximetria), Na^+ e K^+ (extraídos com solução de Mehlich-1 e determinados por espectrofotometria de chama), Al^{3+} (extraído com solução de KCl mol L^{-1} e determinado por titulação), $\text{H} + \text{Al}$ (extraídos com solução de acetato de cálcio $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ e determinados por titulação), P disponível (extraído com solução Mehlich -1 e determinado

por colorimetria) e carbono orgânico (oxidação pelo dicromato de potássio em meio sulfúrico).

2.5. Caracterização climática

Durante o período de desenvolvimento da pesquisa, dados básicos para a caracterização climática, tais como valores mensais de precipitação pluviométrica, médias mensais de temperatura mínima e máxima e umidade relativa do ar foram coletados. A coleta das variáveis foi feita em equipamentos instalados na Fazenda Tamanduá.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Condições climáticas

Os valores referentes às precipitações pluviométricas registrados durante o período do estudo (2004-2005) indicam que a pluviosidade na área da RPPN-Fazenda Tamanduá é bastante variável. A pluviosidade total foi de 863,8 mm no ano de 2004, sendo que o período chuvoso se concentrou entre janeiro e julho e a maior precipitação ocorreu no mês de janeiro (Figura 2). Já para o ano de 2005 a pluviosidade total foi de 1.063,1 mm, concentrando-se entre janeiro a junho e a maior precipitação foi registrada também no mês de janeiro (Figura 2).

A temperatura máxima apresentou picos de 36,9 °C em 2004 e, 36,6 °C em 2005. Com o final das chuvas no mês de julho, a temperatura começa a se elevar. A temperatura mínima variou de 20,9 a 23,8 °C, em 2004, e de 20,8 a 24,5 °C, em 2005.

A umidade relativa média mensal do ar atingiu o máximo de 72 %, em fevereiro de 2004 e, um mínimo de 48 %, em outubro, considerado um dos meses mais quentes no ano. Já no ano de 2005, o valor máximo para a umidade relativa média mensal foi registrado no mês de junho, com 70 % e o valor mínimo de 47 %, no mês de novembro, coincidindo com o mês mais quente do ano e com o período de estiagem (Figura 2).

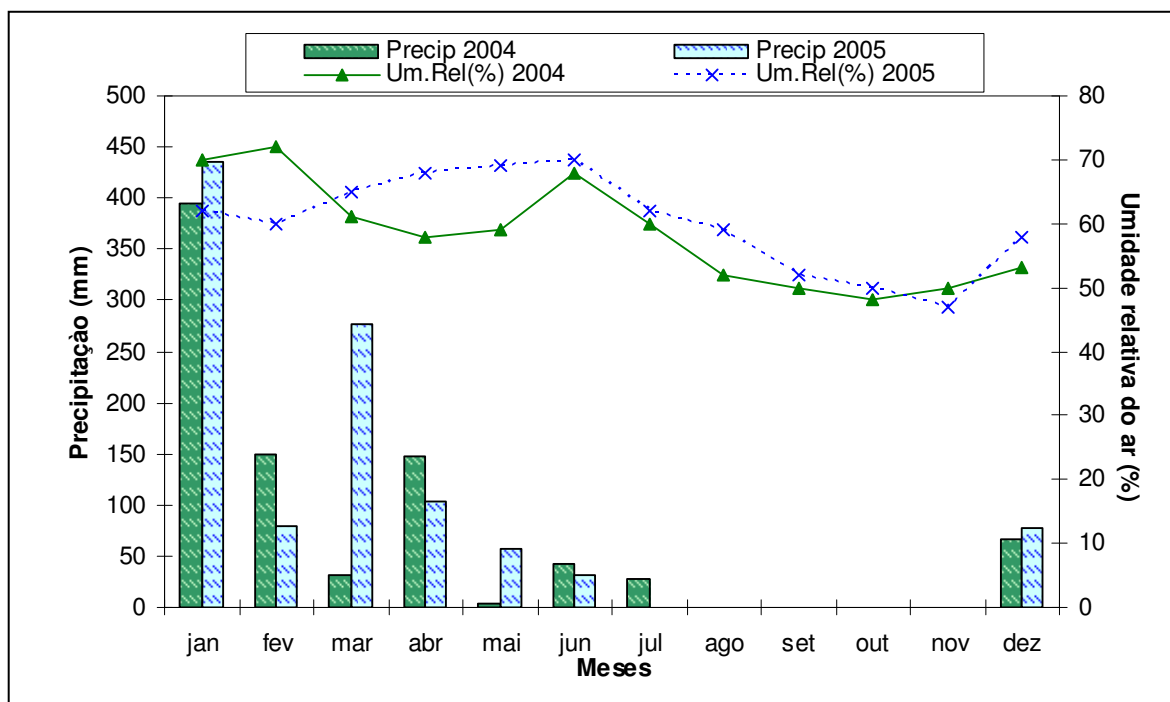


FIGURA 2: Valores de pluviosidade e umidade relativa do ar da RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB) nos anos de 2004 e 2005.

3.2. Classes de altitude na área experimental

A partir do modelo numérico do terreno foram geradas duas imagens da área de estudo para a determinação das classes de altitude. A primeira (Figura 3) apresenta as parcelas e transectos distribuídos na área da reserva considerando três níveis de altitude, os quais estão representados por cores diferentes: verde, nível inferior; amarelo, nível intermediário e, azul, nível superior. A segunda (Figura 4) mostra a área da reserva em uma imagem tridimensional, onde é possível, facilmente, visualizar as diferenças em termos de altitude da área de estudo.

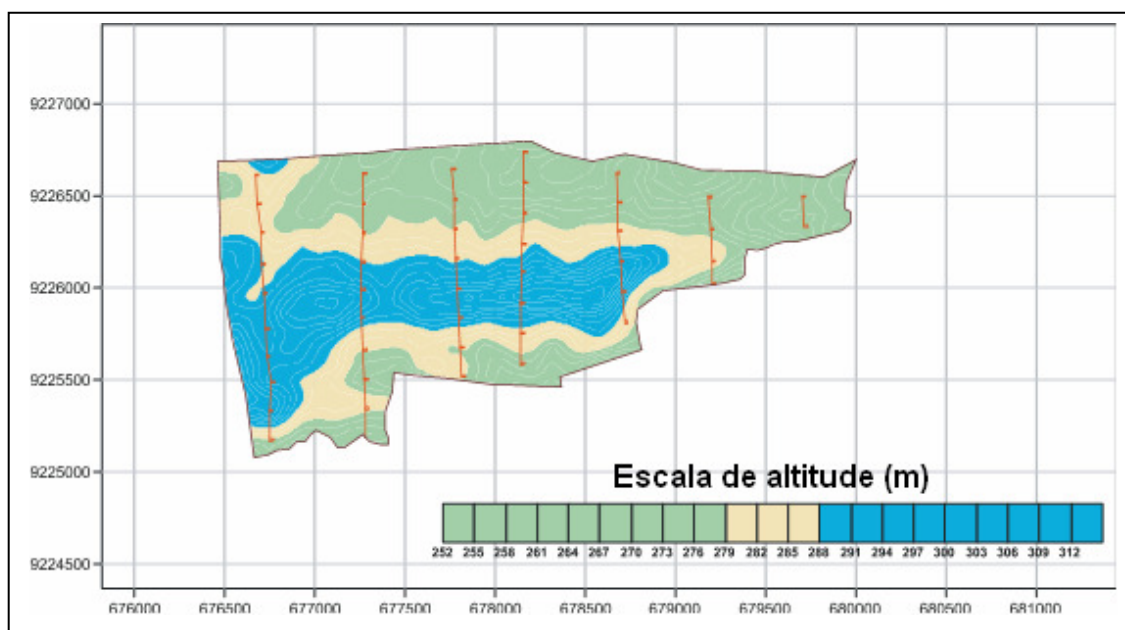


FIGURA 3: Distribuição dos transectos e parcelas na RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB) considerando os diferentes níveis de altitude.

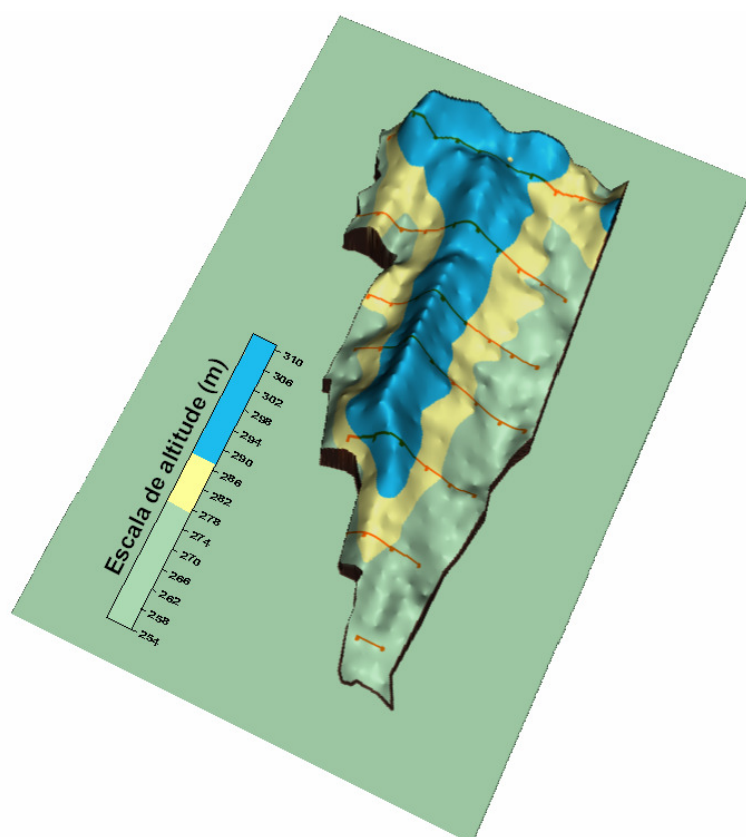


FIGURA 4: Representação topográfica tridimensional da área da RPPN-Fazenda Tamanduá, município de Santa Terezinha (PB) considerando diferentes níveis de altitude.

Considerando as imagens geradas, foram estabelecidas três classes de altitude, a saber: nível inferior, onde a altitude variou de 259,0 a 277,0 metros; nível intermediário, variando de 277,0 a 287,0 metros e nível superior, variando de 287,0 a 305,0 metros. Dessa forma obteve-se uma distribuição uniforme do número de parcelas em cada nível, ou seja, dezesseis parcelas em cada. Os valores mínimo, máximo e médios de altitude para cada nível são apresentados na tabela 1, assim como as respectivas parcelas encontradas em cada nível.

TABELA 1: Distribuição das parcelas e valores de altitude (mínimo, máximo e médio) para os diferentes níveis (inferior, intermediário e superior) na RPPN-Fazenda Tamanduá.

NÍVEL	PARCELAS	ALTITUDES (m)		
		Mín.	Máx.	Méd.
INFERIOR	11, 12, 21, 22, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 38, 43, 44, 46, 47 e 48	261,0	276,6	270,8
INTERMEDIÁRIO	1, 2, 3, 10, 13, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 32, 35, 39, 42, e 45	277,0	286,8	281,4
SUPERIOR	4, 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 24, 25, 26, 33, 34, 40 e 41	287,7	303,5	294,4

3.3. Interpretação dos atributos físicos do solo

Com relação à granulometria (Tabelas 2, 3 e 4), observa-se que no nível inferior, a fração areia apresentou valores que variaram de 582 a 873 g kg⁻¹, no nível intermediário variou de 563 a 822 g kg⁻¹ e no nível superior variou de 646 a 851 g kg⁻¹. Já as frações silte e argila variaram de 25 a 147 g kg⁻¹ e, 88 a 312 g kg⁻¹, respectivamente; no nível intermediário os valores variaram de 27 a 209 g kg⁻¹ e, 125 a 307 g kg⁻¹, e no nível superior variaram de 23 a 136 g kg⁻¹ e, 75 a 279 g kg⁻¹ para as frações silte e argila.

TABELA 2: Atributos físicos do solo do nível inferior da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Parcela Nº	Granulometria			Relação Silte/Argila	Densidade aparente g cm ⁻³	Densidade real g cm ⁻³	Porosidade total m ³ m ⁻³	Argila natural g kg ⁻¹	Grau de Floculação g kg ⁻¹	Classe Textural
	Areia	Silte	Argila							
	----- g kg ⁻¹ -----									
11	712	85	203	0,42	1,46	2,89	0,49	127	347	Franco-arenosa
12	765	46	189	0,24	1,49	2,83	0,47	75	603	Franco-arenosa
21	849	25	126	0,20	1,54	2,91	0,47	50	603	Areia franca
22	616	111	273	0,41	1,27	2,78	0,54	182	333	Franco-argilo-arenosa
28	686	111	203	0,55	1,43	2,80	0,48	101	502	Franco-argilo-arenosa
29	759	89	152	0,59	1,51	2,85	0,47	50	671	Franco-arenosa
30	709	90	201	0,45	1,37	2,79	0,50	102	495	Franco-argilo-arenosa
31	726	97	177	0,55	1,48	2,90	0,48	100	435	Franco-arenosa
36	669	129	202	0,64	1,33	2,74	0,51	101	500	Franco-argilo-arenosa
37	582	106	312	0,34	1,23	2,66	0,53	130	593	Franco-argilo-arenosa
38	710	86	204	0,42	1,36	2,83	0,51	102	500	Franco-argilo-arenosa
43	685	112	203	0,55	1,39	2,81	0,50	114	438	Franco-argilo-arenosa
44	873	39	88	0,44	1,54	2,93	0,47	25	715	Areia
46	822	90	88	1,02	1,45	2,83	0,48	25	715	Areia-franca
47	623	147	230	0,64	1,22	2,71	0,54	179	221	Franco-argilo-arenosa
48	759	89	152	0,59	1,40	2,90	0,51	76	500	Franco-arenosa

Granulometria: argila e silte pelo densímetro de Boyouccos, areia por pesagem densidade aparente proveta de 100 ml; Densidade real: método do balão.

TABELA 3: Atributos físicos do solo do nível intermediário da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Parcela Nº	Granulometria			Relação Silte/Argila	Densidade aparente g cm ⁻³	Densidade real g cm ⁻³	Porosidade total m ³ m ⁻³	Argila natural g kg ⁻¹	Grau de Floculação g kg ⁻¹	Classe Textural
	Areia	Silte	Argila							
	----- g kg ⁻¹ -----									
01	563	209	228	0,92	1,42	2,94	0,51	126	447	Franco-argilo-arenosa
02	736	138	126	1,10	1,44	2,82	0,48	75	404	Franco-arenosa
03	672	177	151	1,17	1,44	2,78	0,48	75	503	Franco-arenosa
10	735	114	151	0,75	1,49	2,80	0,46	100	337	Franco-arenosa
13	779	45	176	0,26	1,48	2,84	0,47	75	537	Franco-arenosa
17	700	99	201	0,49	1,46	2,87	0,49	126	373	Franco-argilo-arenosa
18	822	27	151	0,18	1,56	2,79	0,44	75	503	Areia franca
19	783	91	126	0,72	1,53	2,85	0,46	76	396	Areia franca
20	748	74	178	0,42	1,46	2,80	0,47	101	432	Franco-arenosa
23	741	82	177	0,46	1,52	2,89	0,47	101	429	Franco-arenosa
27	803	59	138	0,43	1,53	2,87	0,46	50	637	Areia franca
32	776	72	152	0,47	1,46	2,85	0,48	101	335	Areia franca
35	798	77	125	0,62	1,48	2,84	0,47	50	600	Areia franca
39	584	109	307	0,36	1,37	2,74	0,50	153	501	Argilo-arenosa
42	764	85	151	0,56	1,50	2,88	0,47	88	417	Argilo-arenosa
45	784	91	125	0,73	1,54	2,94	0,47	50	600	Areia-franca

TABELA 4: Atributos físicos do solo do nível superior da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Parcela Nº	Granulometria			Relação Silte/Argila	Densidade aparente g cm ⁻³	Densidade real g cm ⁻³	Porosidade total m ³ m ⁻³	Argila natural g kg ⁻¹	Grau de Floculação g kg ⁻¹	Classe Textural
	Areia	Silte	Argila							
	----- g kg ⁻¹ -----									
04	700	123	177	0,69	1,45	2,82	0,48	75	576	Areia-franca
05	855	70	75	0,93	1,53	2,88	0,46	25	666	Areia-franca
06	779	82	139	0,59	1,48	2,87	0,48	50	640	Franco-arenosa
07	763	136	101	1,35	1,49	2,79	0,46	50	504	Franco-arenosa
08	770	104	126	0,83	1,50	2,83	0,46	75	404	Franco-arenosa
09	696	152	152	1,00	1,49	2,86	0,47	101	335	Franco-arenosa
14	732	66	202	0,33	1,46	2,83	0,48	101	495	Franco-argilo-arenosa
15	730	95	175	0,54	1,54	2,92	0,47	100	428	Franco-arenosa
16	851	23	126	0,18	1,43	2,74	0,47	50	603	Areia-franca
24	731	91	178	0,51	1,43	2,84	0,49	101	432	Areia-franca
25	832	68	100	0,68	1,59	2,92	0,45	50	500	Areia-franca
26	791	71	138	0,51	1,57	2,93	0,46	50	637	Franco-arenosa
33	646	76	279	0,27	1,41	2,94	0,51	177	365	Franco-argilo-arenosa
34	766	109	125	0,87	1,56	2,92	0,46	75	400	Franco-arenosa
40	760	88	152	0,58	1,43	2,85	0,49	101	335	Franco-arenosa
41	717	131	152	0,86	1,36	2,90	0,53	101	335	Franco-arenosa

As classes texturais definidas para o nível inferior foram: areia, areia franca, franco-arenosa e franco-argilo-arenoso, com predominância para classe textural franco-argilo-arenosa. No nível intermediário, as classes texturais definidas foram: areia franca, franco-arenosa, franco-argilo-arenosa e argilo-arenosa, sendo que das 16 amostras analisadas, seis foram definidas como areia franca e seis como franco-arenosa. Por último, no nível superior foram definidas as mesmas classes texturais do nível inferior, no entanto ocorreu um predomínio da classe franco-arenosa.

A fração silte serve como indicadora do grau de intemperização do solo ou do potencial dele de conter minerais primários facilmente intemperizáveis. Wambeke (1962) propôs utilizar-se a relação silte/argila como índice do grau de intemperismo do solo. O autor afirmou que quando a relação silte/argila é menor que 0,15; o solo é muito intemperizado. Observa-se no presente estudo que não se encontrou relação silte/argila inferior a este valor em nenhum dos níveis de altitude, mostrando desta forma que os solos da área experimental são pouco intemperizados, vindo a confirmar as classificações dos solos da área, que é uma associação de LUVISSOLO e NEOSSOLOS.

Os valores da densidade do solo situaram-se na faixa de 1,22 a 1,54 g cm⁻³ para densidade aparente e de 2,91 a 2,93 g cm⁻³ para densidade real, isso no nível de altitude inferior; no nível intermediário os valores foram 1,37 a 1,56 g cm⁻³ para densidade aparente e de 2,74 a 2,94 g cm⁻³ para densidade real e, no nível superior de 1,36 a 1,59 g cm⁻³ para densidade aparente e de 2,74 a 2,94 g cm⁻³ para densidade real. Todos os valores para densidade real estão acima do valor universalmente usado que é 2,65 g cm⁻³.

Os valores referentes à porosidade total encontrados para os três níveis de altitude situaram-se no intervalo compreendido entre os valores de 0,44 a 0,54 m³ m⁻³, indicando valores geralmente aceitos para solos cuja textura é semelhante aos encontrados no presente estudo.

Quanto à argila natural, os valores variaram de 25 a 182 g kg⁻¹ no nível inferior, 50 a 153 g kg⁻¹ no nível intermediário e 25 a 177 g kg⁻¹ no nível superior.

3.4. Interpretação dos atributos químicos do solo

Segundo Mota *et al.* (2004), os atributos químicos relacionam-se ao comportamento do solo como um corpo que contém partículas carregadas eletricamente, as quais, por sua própria natureza, apresentam dinamismo no espaço e no tempo.

Os valores médios para os atributos químicos do solo da área experimental são apresentados na tabela 5 (ANEXOS 1, 2, e 3).

TABELA 5: Valores médios para atributos químicos do solo* da área de estudo.

NÍVEL DE ALTITUDE	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H ⁺ + Al ⁺²	SB	CTC	V	MO
	H ₂ O	mg.dm ³	-----cmol _c dm ⁻³ -----							%	g kg ⁻¹
INFERIOR	6,49	18,0	0,4	0,1	5,8	1,6	3,0	7,9	10,8	71	33,2
INTERMEDIÁRIO	6,46	10,4	0,3	0,1	4,6	1,3	2,9	6,4	9,3	68	16,9
SUPERIOR	6,64	13,1	0,4	0,1	5,3	1,1	2,5	6,8	9,3	72	23,3

* Análises efetuadas no Laboratório de Análises de Solo e Água da Escola Agrotécnica Federal de Sousa-PB, 2007.

Com relação aos valores de pH verificou-se que nos três níveis de altitude ocorreu acidez fraca.

Os teores de fósforo foram baixos no nível intermediário e médios nos níveis inferior e superior (Figura 5a). A baixa disponibilidade de fósforo nos solos da região é resultante da pobreza do elemento no material de origem e, ainda, pela pequena quantidade existente estar muitas vezes formando combinações não assimiláveis com outros elementos.

O potássio apresentou teores relativamente elevados nos níveis inferior e superior; já no nível intermediário apresentou um valor médio

(Figura 5b). Lemos *et al.* (1997) consideraram que a reciclagem da vegetação constitui-se em um fator de grande importância para o acúmulo de potássio na superfície.

Observou-se alto teor de cálcio e magnésio em todos os níveis de altitude (Figura 5c e 5d). Souto (2006), estudando a distribuição da comunidade microbiana e a mesofauna edáficas, na mesma área de estudo, encontrou valores semelhantes para os mesmos elementos.

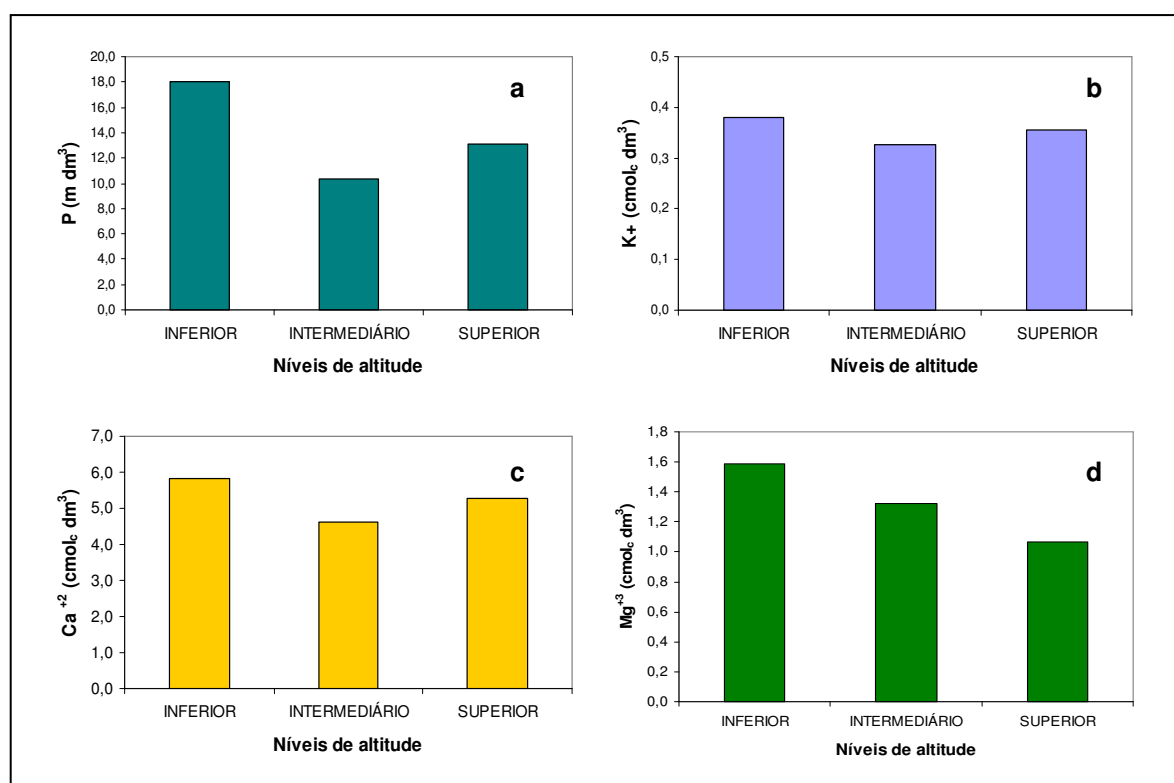


FIGURA 5: Valores médios para os teores de P (a), K^+ (b), Ca^{+2} (c) e Mg^{+2} (d) considerando os diferentes níveis de altitude na área de estudo.

A soma de bases, a capacidade de troca catiônica e a saturação de bases apresentaram valores que variaram de 6,4 a 7,9 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, 9,3 a 10,8 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e 68 a 72 %, respectivamente (Figura 6a, 6b e 6c). Nota-se que os solos apresentaram saturação em bases superior a 50%, ou seja, são eutróficos.

Os conteúdos de matéria orgânica, os valores demonstram médio teor nos níveis intermediário e superior e, alto teor no nível inferior

(Figura 6d). Geralmente, nas regiões semi-áridas tem-se verificado baixos teores de matéria orgânica, em parte devido à baixa densidade da vegetação, aliada às elevadas temperaturas, o que provoca um pequeno aporte de compostos orgânicos ao sistema.

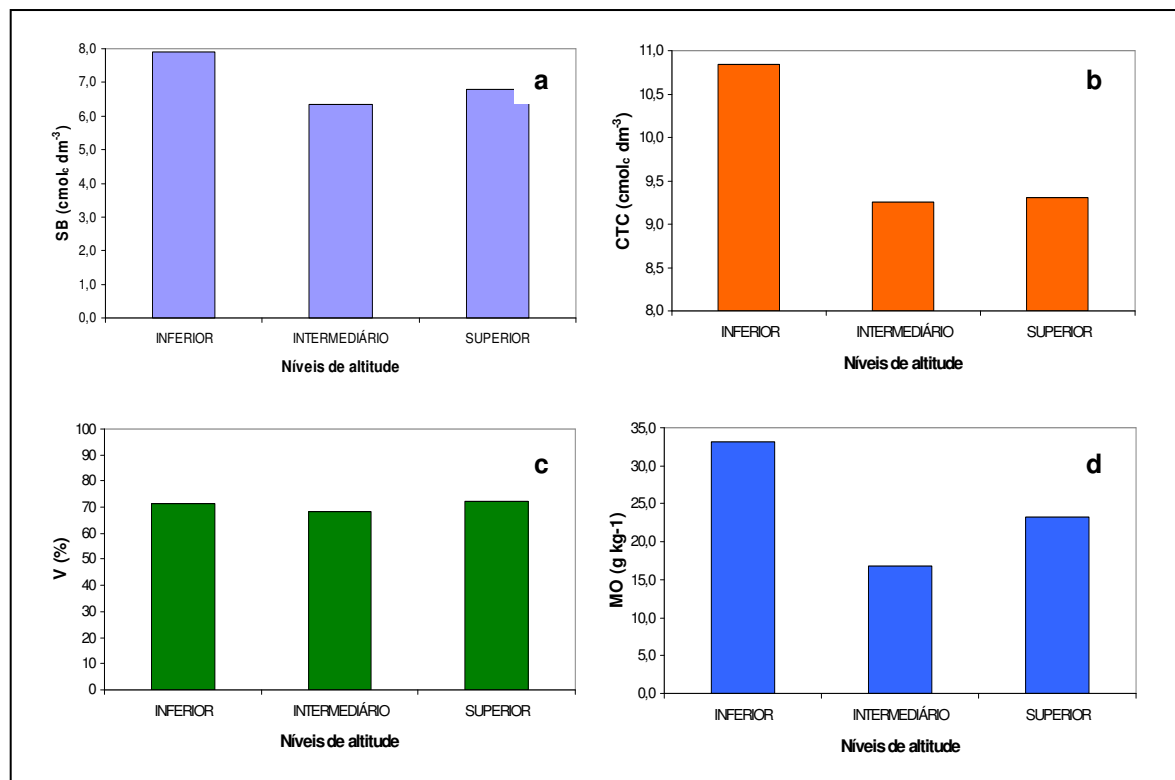


FIGURA 6: Valores médios para SB (a), CTC (b), V (c) e MO (d) considerando os diferentes níveis de altitude na área de estudo.

No entanto, na área do presente estudo isto não se verifica, tendo em vista se tratar de uma região que não sofre ação antrópica a cerca de trinta anos e se encontra com uma boa densidade de plantas.

Observa-se desta forma, que os solos da área experimental apresentam uma condição de fertilidade química um pouco melhor nos solos das áreas mais baixas e, solos menos férteis nas áreas mais altas.

Ao longo de gradientes topográficos, a fertilidade do solo normalmente aumenta do topo para a base da elevação, estando estas variações relacionadas com o transporte de material das partes mais altas para as mais baixas (RESENDE *et al.*, 1995; BOTREL *et al.*, 2002).

3.5. Estrutura horizontal

Os valores para os parâmetros fitossociológicos usados na análise da estrutura horizontal, obtidos para os três níveis de altitude avaliados, estão listados nas tabelas 6, 7 e 8.

TABELA 6: Valores dos parâmetros fitossociológicos na RPPN-Fazenda Tamanduá considerando o nível de altitude inferior (Em ordem decrescente do valor de importância).

Nome da espécie	Nº	AB (m²)	DR	FR	DoR	VI
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	147	1,4105	23,3	12,31	34,76	23,46
Morta	148	0,6451	23,45	11,54	15,9	16,96
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	40	0,4533	6,34	9,23	11,17	8,91
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	79	0,1467	12,52	6,92	3,62	7,69
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	25	0,4074	3,96	7,69	10,04	7,23
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	35	0,3303	5,55	7,69	8,14	7,13
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	60	0,1312	9,51	8,46	3,23	7,07
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	15	0,1739	2,38	5,38	4,29	4,02
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	16	0,0536	2,54	3,85	1,32	2,57
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	7	0,1151	1,11	3,08	2,84	2,34
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	15	0,0422	2,38	3,08	1,04	2,16
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	11	0,028	1,74	3,85	0,69	2,09
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	5	0,021	0,79	3,85	0,52	1,72
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	5	0,0169	0,79	2,31	0,42	1,17
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Stdl.	3	0,0194	0,48	1,54	0,48	0,83
<i>Triplaris pachau</i> Mart.	5	0,0249	0,79	0,77	0,61	0,73
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	3	0,0045	0,48	1,54	0,11	0,71
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	2	0,0083	0,32	1,54	0,2	0,69
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> (M.A.) Pax et K. Hoffm.	3	0,0105	0,48	0,77	0,26	0,5
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	2	0,0031	0,32	0,77	0,08	0,39
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	1	0,0039	0,16	0,77	0,09	0,34
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	1	0,002	0,16	0,77	0,05	0,33
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	1	0,0026	0,16	0,77	0,06	0,33
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	1	0,0013	0,16	0,77	0,03	0,32
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	1	0,0018	0,16	0,77	0,04	0,32
TOTAL	631	4,0573	100	100	100	100

Nº= Número de indivíduos; AB=Área basal; DR=Densidade relativa; FR= Freqüência relativa; DoR Dominância relativa e VI=Valor de importância.

TABELA 7: Valores dos parâmetros fitossociológicos na RPPN-Fazenda Tamanduá considerando o nível de altitude intermediário (Em ordem decrescente do valor de importância).

Nome da espécie	Nº	AB (m²)	DR	FR	DoR	VI
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	117	1,1838	24,07	12,9	36,61	24,53
Morta	107	0,5149	22,02	12,9	15,92	16,95
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	66	0,1657	13,58	8,87	5,12	9,19
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	35	0,3616	7,2	8,06	11,18	8,82
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	26	0,2577	5,35	10,48	7,97	7,93
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	20	0,1955	4,12	8,87	6,05	6,34
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	32	0,1244	6,58	7,26	3,85	5,9
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	25	0,0475	5,14	5,65	1,47	4,09
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	16	0,0476	3,29	4,84	1,47	3,2
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	10	0,093	2,06	4,03	2,87	2,99
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	7	0,0682	1,44	1,61	2,11	1,72
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	8	0,0262	1,65	2,42	0,81	1,62
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	3	0,0235	0,62	2,42	0,73	1,25
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	2	0,0296	0,41	1,61	0,92	0,98
<i>Cochlospermum insigne</i> St.Hill.	3	0,0395	0,62	0,81	1,22	0,88
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	2	0,0032	0,41	1,61	0,1	0,71
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	2	0,0016	0,41	1,61	0,05	0,69
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	1	0,0336	0,21	0,81	1,04	0,68
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	1	0,0103	0,21	0,81	0,32	0,44
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	1	0,0039	0,21	0,81	0,12	0,38
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	1	0,0018	0,21	0,81	0,06	0,36
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	1	0,001	0,21	0,81	0,03	0,35
TOTAL	486	3,2338	100	100	100	100

Nº= Número de indivíduos; AB=Área basal; DR=Densidade relativa; FR= Freqüência relativa; DoR Dominância relativa e VI=Valor de importância.

TABELA 8: Valores dos parâmetros fitossociológicos na RPPN-Fazenda Tamanduá considerando o nível de altitude superior (Em ordem decrescente do valor de importância).

Nome da espécie	Nº	AB (m ²)	DR	FR	DoR	VI
			-----%-----			
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	101	1,4996	17,21	9,86	39,32	22,13
Morta	152	0,772	25,89	10,56	20,24	18,9
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	85	0,2836	14,48	8,45	7,44	10,12
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	42	0,2724	7,16	6,34	7,14	6,88
<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	42	0,1272	7,16	7,04	3,34	5,84
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Stand.	32	0,1216	5,45	8,45	3,19	5,7
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	24	0,0983	4,09	7,75	2,58	4,8
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	12	0,1521	2,04	4,93	3,99	3,65
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	17	0,053	2,9	6,34	1,39	3,54
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	7	0,15	1,19	3,52	3,93	2,88
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	15	0,0488	2,56	4,23	1,28	2,69
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Smith	8	0,0233	1,36	4,23	0,61	2,07
<i>Euphorbia phosphorea</i> Mart.	12	0,0265	2,04	2,82	0,69	1,85
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	10	0,0663	1,7	2,11	1,74	1,85
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	4	0,0089	0,68	2,82	0,23	1,24
<i>Jatropha molissima</i> Müll. Arg.	6	0,0224	1,02	2,11	0,59	1,24
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L	4	0,0111	0,68	2,11	0,29	1,03
<i>Croton campestris</i> St. Hil.	6	0,0182	1,02	1,41	0,48	0,97
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	2	0,0259	0,34	1,41	0,68	0,81
<i>Pseudobombax marginatum</i> (St.Hill., Juss. & Camb.) A. Robyns	2	0,02	0,34	0,7	0,52	0,52
<i>Cochlospermum insigne</i> St.Hill.	1	0,0046	0,17	0,7	0,12	0,33
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	1	0,005	0,17	0,7	0,13	0,33
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Stdl.	1	0,0026	0,17	0,7	0,07	0,31
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	1	0,001	0,17	0,7	0,03	0,3
TOTAL	587	3,8141	100	100	100	100

Nº= Número de indivíduos; AB=Área basal; DR=Densidade relativa; FR= Freqüência relativa; DoR Dominância relativa e VI=Valor de importância.

O número de indivíduos com CAS igual ou superior a 10 cm, nos níveis inferior, intermediário e superior foi igual a 631, 486 e 587 indivíduos na área amostrada, respectivamente. Isto corresponde a 37 %, 28 % e 34% do total de indivíduos. Constatou-se, desta forma, que as melhores condições de fertilidade do solo no nível de altitude inferior proporcionaram o maior número de indivíduos.

Considerando-se o valor de importância calculado as famílias que mais se destacaram foram Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae, nos três níveis de altitude.

As famílias encontradas no presente estudo são as mesmas encontradas em levantamentos quantitativos da vegetação de caatinga e estão incluídas na maioria das relações de famílias mais bem representadas (RODAL, 1992; SANTANA & SOUTO, 2006; MOREIRA *et al.*, 2006).

A família Caesalpiniaceae apresentou o maior valor de importância devido basicamente ao elevado número de indivíduos das espécies componentes da família, ou seja, *Bauhinia cheilantha*, *Senna macranthera*, *Caesalpinia ferrea* e, especialmente, aqueles pertencentes à espécie *Caesalpinia pyramidalis*. Resultados semelhantes também foram obtidos em outras regiões onde predomina a caatinga (QUEIROZ *et al.*, 2006; SANTANA & SOUTO, 2006).

No nível de altitude inferior as famílias que apresentaram os maiores valores de importância foram Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae e Apocynaceae, representando 63% do total. Para o nível intermediário, a relação de famílias, com maior IVI diferencia-se pelo fato de que ao invés da família Euphorbiaceae, ocorre Combretaceae, sendo o VI de 64%. Já para o nível superior as famílias foram Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae, representando 63 % de VI.

Caesalpinia pyramidalis foi à espécie com maior densidade nos três níveis de altitude. No nível inferior, com 147 indivíduos, correspondendo a 23,3% do total, no nível intermediário com 117 indivíduos, correspondendo a 24,0% do total e no nível superior com 101, correspondendo a 17,2% do total.

Em vários outros levantamentos *C. pyramidalis* tem sido listada como a primeira das espécies com maior densidade, aparecendo no topo das listas, o que tem sido enfatizado por vários pesquisadores na caatinga (RODAL, 1992; SAMPAIO, 1996; ALCOFORADO-FILHO *et al.*, 2003). *C. pyramidalis* é considerada por Maia (2004) como sendo uma espécie de ampla dispersão no semi-árido e endêmica da caatinga, podendo ser encontrada em diversas associações vegetais, crescendo tanto em várzeas úmidas como no seridó semi-árido.

O percentual de indivíduos mortos alcançou valores expressivos, nos três níveis de altitude. No nível inferior esse percentual foi 23,4% em relação ao total no nível, no intermediário foi 22,0% e no superior foi de 25,9%. A espécie que mais contribuiu para com esses índices foi a *Croton sonderianus*.

Sampaio *et al.* (1998) e Pereira *et al.* (2001), relataram que *C. sonderianus* é considerada típica de ambientes que sofreram ação antrópica. Segundo Maia (2004), a espécie é considerada uma planta pioneira que ocupa áreas degradadas, com solos de fertilidade natural adequada e boa drenagem, podendo ser considerada como indicadora do nível de perturbação antrópica.

O alto índice de mortalidade de *C. sonderianus* sugere que a mesma tenha cumprido o seu ciclo ecológico e, que a vegetação da área de estudo encontra-se em um estágio de sucessão intermediária, havendo uma tendência a um estágio mais avançado.

Corroborando este raciocínio, pode-se observar que *A. macrocarpa* encontrou-se entre as seis primeiras espécies de cada nível. Segundo Queiroz (2006), ela é considerada como uma espécie tardia, ou seja,

geralmente é encontrada em áreas de estágios sucessionais avançados ou secundários.

Das 24 espécies encontradas no nível de altitude inferior, cerca de 52 % da densidade foram representados por apenas 17 % do número total das espécies. Com relação ao nível intermediário, foram identificadas 21 espécies e 60 % da densidade foram representados por 14% do total, já no nível superior foram identificadas 23 espécies e a 58 % da densidade também foram representadas por apenas 13 % do número total de espécies. Os resultados indicam que poucas espécies, isoladamente, determinam, em termos de densidade, a fisionomia da área.

Em relação à área basal, verificou-se o seguinte comportamento: para o nível inferior foi de 4, 06 m² ou 12,69 m²ha⁻¹, no nível intermediário foi de 3,23 m² ou 10,09 m²ha⁻¹ e por último, no nível superior foi de 3,81m² ou 11,90m²ha⁻¹.

Ao comparar os valores obtidos no presente estudo com os obtidos em outras pesquisas, as quais apresentaram valores dentro da faixa de 6,1 m².ha⁻¹ a 18,92 m².ha⁻¹, verifica-se que não diferem muito (FERREIRA, 1988; AMORIM *et al.* 2005; SANTANA & SOUTO, 2006).

A maior área basal foi registrada no estrato inferior, onde as condições de fertilidade do solo foram superiores às dos demais níveis de altitude. Isto sugere que os atributos químicos do solo proporcionaram condições para este maior crescimento.

Francelino *et al.* (2003) avaliando a contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos na região oeste do sertão norte riograndense e considerando a caatinga arbustivo-arbórea fechada, encontrou valores de área basal variando entre 6,9 m².ha⁻¹ a 12,9 m².ha⁻¹. Os valores encontrados no presente estudo enquadram-se dentro dos intervalos supra citados.

Com relação à dominância e considerando os três níveis de altitude, a espécie *Caesalpinia pyramidalis* foi mais uma vez a que se destacou com os seguintes valores: 1,41 m².ha⁻¹ no nível inferior, 1,17

$\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ no nível intermediário e $1,49 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ no nível superior. As demais espécies que apresentaram maiores áreas basais foram *A. pyrifolium*, *M. tenuiflora* e *A. macrocarpa*, no nível inferior; *A. pyrifolium*, *A. columbrina* e *C. leptophloeos*, no nível intermediário; e *C. leprosum*, *A. pyrifolium* e *C. leptophloeos*, para o nível superior. Os valores encontrados para área basal estão próximos dos valores encontrados por Silva (2005). O referido autor, estudando a vegetação de caatinga no município de Condado (PB), encontrou valor de $9,94 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$ e na região do Seridó do Rio Grande do Norte encontrou valor de $7,79 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$.

3.6. Distribuição diamétrica e em altura

Os valores mínimos, máximos e médios para diâmetro dos indivíduos na área experimental, considerando os níveis de altitude estabelecidos são apresentados na tabela 9.

TABELA 9: Valores de diâmetro (mínimo, máximo e médio) para os indivíduos amostrados considerando os níveis de altitude inferior, intermediário e superior na RPPN-Fazenda Tamanduá.

NÍVEL DE ALTITUDE	DIÂMETRO (cm)		
	Mínimo	Máximo	Médio
INFERIOR	3,0	36,0	8,0
INTERMEDIÁRIO	3,0	38,0	8,0
SUPERIOR	3,0	30,0	8,0

O valor para diâmetro mínimo e médio foi o mesmo para os três níveis de altitude estudados. Já para o diâmetro máximo observa-se que o valor foi maior no nível intermediário.

Alguns autores consideram o valor de diâmetro médio em torno de 7 cm, um valor baixo e ainda, consideram que o grande número de indivíduos de hábito arbustivo, os quais normalmente apresentam caules finos, influencia na composição desse valor (SANTANA, 2005).

A distribuição dos indivíduos por classes diamétricas (Figura 7) seguiu a tendência de J-invertido, nos três níveis de altitude, o que geralmente é considerado típico das florestas naturais inequianeas.

Do total de indivíduos amostrados no nível inferior, 72 % apresentaram no máximo 9 cm de diâmetro, concentrando-se nas duas primeiras classes diamétricas. Para os níveis intermediário e superior, foram registrados 72 % e 77 %, respectivamente.

Estes resultados ratificam os de outros estudos realizados no bioma Caatinga, como os de RODAL (1992) e PEREIRA *et al.* (2000) que também encontraram uma maior concentração de indivíduos em classes diamétricas menores.

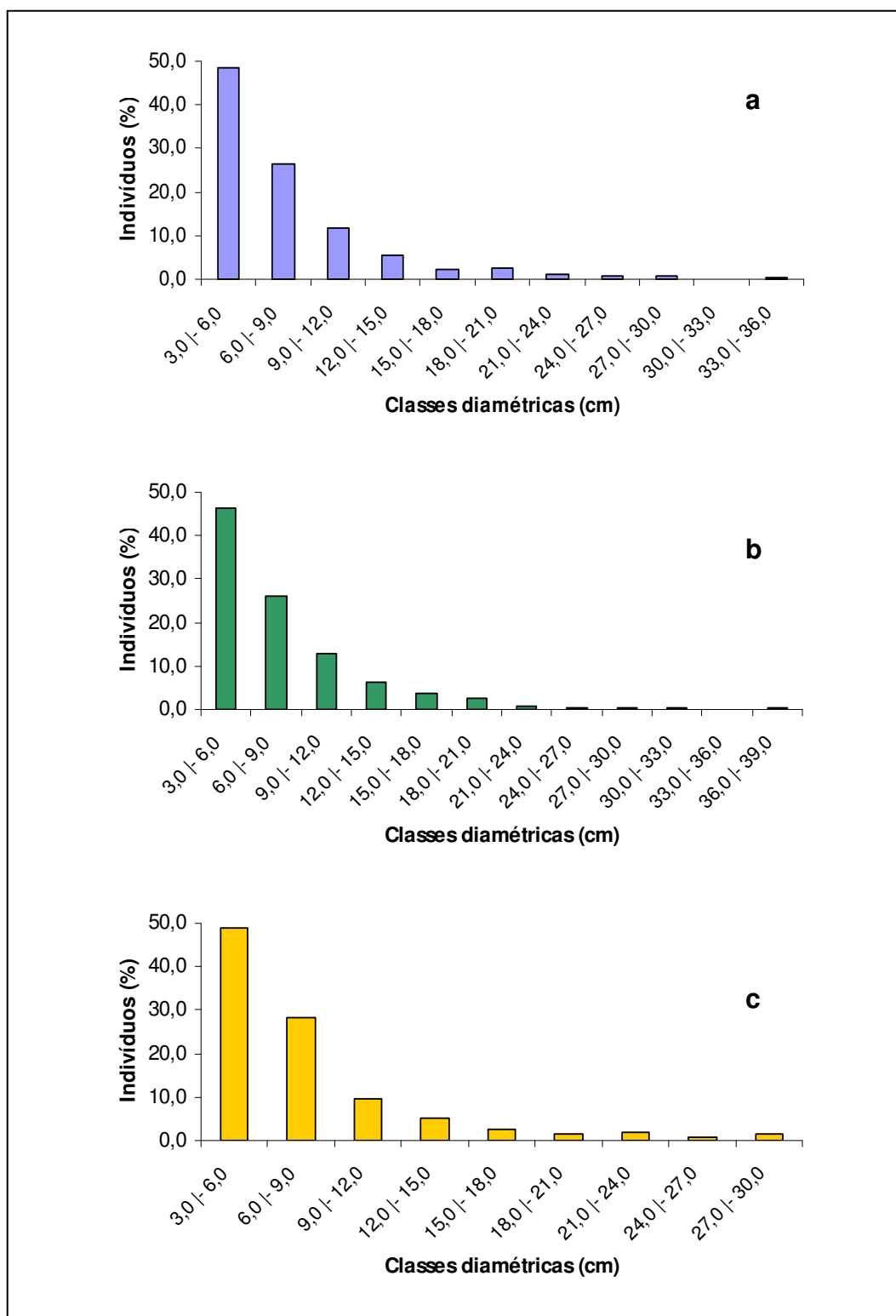


FIGURA 7: Distribuição percentual dos indivíduos em classes de diâmetro para a RPPN-Fazenda Tamanduá nos níveis de altitude inferior (a), intermediário (b) e superior (c).

Para a análise da estrutura vertical, a população amostrada foi classificada em três estratos de altura total: inferior, intermediário e superior. O maior percentual de indivíduos se concentrou entre 3 e 5 metros de altura. Enquanto que o menor percentual registrado foi para indivíduos com altura superior a 7 metros (Figura 8).

Considerando o nível de altitude inferior, no estrato inferior para a altura total foram encontrados 17% do número total de indivíduos (Figura 8a), A maior densidade foi observada em *Croton sonderianus*, com 108 %, seguida por *Aspidosperma pyrifolium* e *Caesalpinia pyramidalis* com 88 %. Essas espécies agregam 278 % dos indivíduos no estrato inferior. No estrato médio, foram encontrados 71% do total de indivíduos. A espécie mais representativa neste estrato foi *Caesalpinia pyramidalis*, com 27 %, seguida de *Croton sonderianus*, com 15 % e *Combretum leprosum*, com 10 %, totalizando 52 % dos indivíduos encontrados nessa classe. No estrato superior, foram encontrados 13% dos indivíduos, sendo as espécies mais representativas *Caesalpinia pyramidalis*, com 24 %, *Anadenanthera macrocarpa*, com 21 % e *Mimosa tenuiflora* com 15 %, totalizando 61 % dos indivíduos encontradas nesse estrato.

Considerando o nível de altitude intermediário, no estrato inferior para a altura total foram encontrados 24% do número total de indivíduos (Figura 8b). A maior densidade foi observada em *Caesalpinia pyramidalis*, com 17 %, seguida por *Aspidosperma pyrifolium* com 10 % e *Commiphora leptophloeos* com 10 %. Essas espécies agregam 37 % dos indivíduos no estrato inferior. No estrato médio, foram encontrados 59% do total de indivíduos. A espécie mais representativa neste estrato foi *Caesalpinia pyramidalis*, com 21 %, seguida de *Combretum leprosum*, com 17 % e *Croton sonderianus*, com 7 %, totalizando 44 % dos indivíduos encontrados nessa classe. No estrato superior, foram encontrados 17% dos indivíduos, sendo as espécies mais representativas *Caesalpinia pyramidalis*, com 23 %, *Piptadenia*

stipulacea, com 17 % e *Combretum leprosum* com 11 %, totalizando 51 % dos indivíduos encontrados nesse estrato.

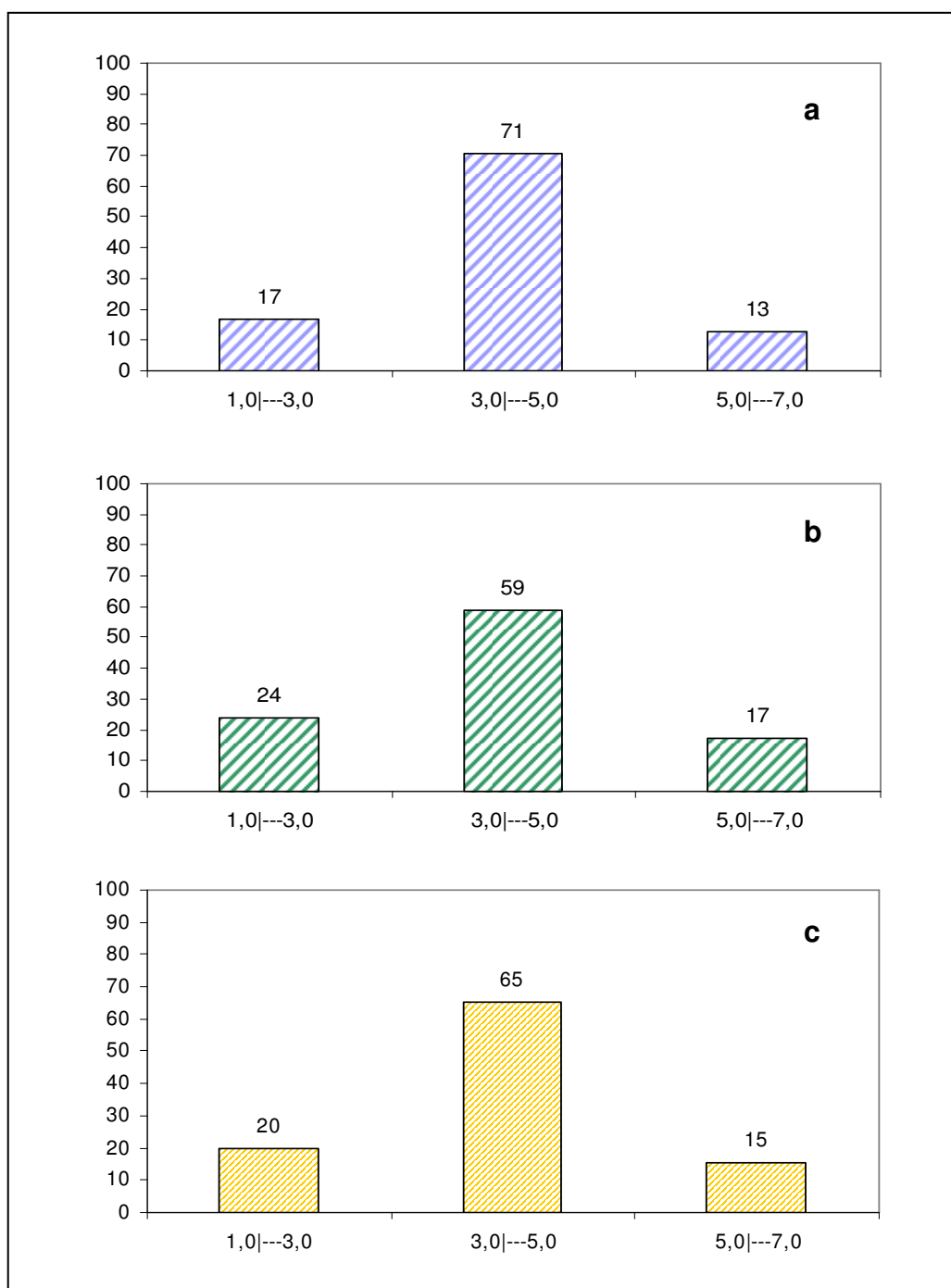


FIGURA 8: Distribuição percentual dos indivíduos em classes de altura total, considerando três níveis de altitude - inferior (a), intermediário (b) e superior (c).

Considerando o nível de altitude superior, no estrato inferior para a altura total foram encontrados 20% do número total de indivíduos (Figura 8c), A maior densidade foi observada em *Aspidosperma pyriforme*, com 18 %, seguida por *Caesalpinia pyramidalis* com 10 % e *Anadenanthera macrocarpa* com 6 %. Essas espécies agregam 34 % dos indivíduos no estrato inferior. No estrato médio, foram encontrados 65 % do total de indivíduos. A espécie mais representativa neste estrato foi *Caesalpinia pyramidalis*, com 16 %, seguida de *Combretum leprosum*, com 14 % e *Croton sonderianus* com 9 %, totalizando 39 % dos indivíduos encontrados nessa classe. No estrato superior, foram encontrados 15 % dos indivíduos, sendo as espécies mais representativas *Caesalpinia pyramidalis*, com 34 %, *Combretum leprosum* com 26 % e *Anadenanthera macrocarpa*, com 6 %, totalizando 66 % dos indivíduos encontradas nesse estrato.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que:

- a) As famílias que mais se destacaram foi Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Combretaceae e Euphorbiaceae, nos três níveis de altitude;
- b) *Caesalpinia pyramidalis* foi a espécie com maior densidade nos três níveis de altitude;
- c) Os solos da área experimental são pouco intemperizados;
- d) Os atributos químicos do solo, no nível de altitude inferior influenciaram na maior área basal dos indivíduos;
- e) Os atributos químicos e físicos do solo proporcionaram indivíduos arbóreos com maior IVI.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Cultural, 2003.

ALCOFORADO-FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B. & RODAL, M.J.N.; Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta bot. Brás**, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

BOTREL, R.T.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; RODRIGUES, L.A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustivo de uma Floresta Estacional Semidecidual em Ingaí, MG. **Revista brasileira de botânica**, v. 25, p.195-213, 2002.

CAMACHO, R.G.V.; BAPTISTA, G.M.M. Análise geográfica computadorizada aplicada à vegetação da caatinga em unidades de conservação do Nordeste: a) Estação Ecológica do Seridó-ESEC/RN/Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12, 2005. Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2005 p. 2611-2618.

COLLINS, S.H. **Algorithms for dense digital terrain models**. Ontário, Canadá, 1978. p. 307-317.

FELGUEIRAS, C.A. **Análise espacial de dados geográficos**. Belo Horizonte, Brasil, 2000. 38p.

FERREIRA, R. L. C. **Análise estrutural da vegetação da estação florestal de experimentação de Açu-RN, como subsídio básico para o manejo florestal**. 1988. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.

FERNANDES, A. **Conexões florísticas do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2003. 135 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação**. Diretoria de Geociências. 2004.

KIILL, L.H.P. **Caatinga: patrimônio brasileiro ameaçado.** Agronline.com.br. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=81>>. Acesso em: 31 out. 2005.

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

LANDIM, P.M.B., MONTEIRO, R. C. & CORSI, A. C. **Introdução à confecção de mapas pelo software Surfer.** Geomatemática, 2002. 10 p. (Texto Didático, 8).

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; **Ecologia e conservação da caatinga.** Recife: Ed.Universitária UFPE. 2003. 822p.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Revista Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

LOPES, P.M.O.; SILVA, B.S.G.; VALERIANO, D.M. Modelagem de processos de ecossistemas em região montanhosa: variabilidade espacial da irradiância. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 11, 2003. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2003, p. 1347 - 1351.

MAIA, G.N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades.** 1^a. ed. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora. 2004. 413p.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; ARAÚJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesq. agropec. bras.**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.

MOTA, J.C.A.; ASSIS JÚNIOR, R.N.; AMARO FILHO, J. Física, química e mineralogia de solos cultivados com melão na chapada do Apodi-RN: interpretação de dados para o manejo. In: OLIVEIRA, T.S. (Coord.) *et.al.* **Solo e água: aspectos de uso e manejo com ênfase no semi-árido nordestino.** Fortaleza: UFC. 2004. p. 242-273.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1988. 381 p.

QUEIROZ, J.A.; TROVÃO, D.M.B.M.; OLIVEIRA, A.B.; OLIVEIRA, E.C.S. Análise da estrutura fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 1, p. 251-259, 2006.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B.; CORRÊA, G.F. **Pedologia: bases para distinção de ambiente**. Viçosa: NEPUT/UFV, 1995. 338 p.

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

RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUERÊDO, M.A. **Manual sobre métodos florísticos e fitossociológicos**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992 b. 24 p.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ANDRADE-LIMA, D.; GOMES, M. A. F. O gradiente vegetacional das caatingas e áreas anexas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 27-30. 1981.

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. 1996. p. 203-230.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L.; SALCEDO, I.H.; TIESSEN, H. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 621-632, 1988.

SANTOS, M. F. A.; RIBEIRO, M. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 305-314, 1992.

SILVA, J. A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. 2005. 81 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)- Universidade Federal de Viçosa.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição de serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba.

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

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

WAMBEKE, V. Criteria for classifying tropical soils by age. **J. Soil. Science**, v, 13, p. 124-132, 1962.

A N E X O S

ANEXO 1: Atributos químicos do solo do terço inferior da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Amostra	Prof.	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺³	Al ⁺³	H ⁺ + Al ⁺³	SB	CTC	V	PST	MO
nº	cm	H ₂ O	mg.dm ³	-----cmol _c dm ⁻³ -----								%	%	g kg ⁻¹
T02 P11	0-20	5,9	8	0,35	0,11	5,4	1,4	0,0	5,0	7,3	12,3	59	<1	13,38
T02 P12	0-20	5,8	6	0,27	0,05	3,9	1,1	0,0	4,5	5,3	9,8	54	<1	18,73
T03 P21	0-20	6,0	10	0,33	0,12	2,8	1,0	0,0	3,2	4,3	7,5	57	2	10,81
T03 P22	0-20	7,2	17	0,62	0,25	12,8	4,9	0,0	2,0	18,6	20,6	90	1	36,44
T03 P28	0-20	6,5	7	0,37	0,05	4,1	1,1	0,0	2,5	5,6	8,1	69	<1	14,62
T04 P29	0-20	6,4	6	0,29	0,08	3,8	1,1	0,0	1,7	5,3	7,0	76	1	11,84
T04 P30	0-20	6,4	9	0,46	0,09	7,8	3,3	0,0	3,4	11,7	15,1	77	<1	17,71
T04 P31	0-20	6,7	15	0,33	0,07	3,7	1,1	0,0	1,7	5,2	6,9	75	1	10,81
T04 P36	0-20	5,9	8	0,35	0,05	3,7	0,6	0,0	5,4	4,7	10,1	47	<1	19,25
T05 P37	0-20	6,5	7	0,54	0,08	11,0	1,6	0,0	4,5	13,2	17,7	75	<1	55,58
T05 P38	0-20	6,7	4	0,52	0,08	7,8	1,6	0,0	3,5	10,0	13,5	74	<1	40,96
T06 P43	0-20	6,6	3	0,31	0,09	5,7	1,7	0,0	3,3	7,8	11,1	70	<1	18,22
T06 P44	0-20	6,2	5	0,17	0,05	1,8	0,6	0,0	1,4	2,6	4,0	65	1	5,87
T06 P46	0-20	7,4	9	0,36	0,09	4,1	1,6	0,0	0,8	6,2	7,0	88	1	23,88
T06 P47	0-20	6,8	4	0,47	0,09	8,4	1,6	0,0	2,5	10,6	13,1	81	<1	35,41
T07 P48	0-20	6,8	170	0,32	0,08	6,6	1,1	0,0	1,8	8,1	9,9	82	<1	18,42

P, K, Na: Extrator Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; SB=Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC=SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável

ANEXO 2: Atributos químicos do solo do terço intermediário da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Amostra	Prof.	pH	P	K⁺	Na⁺	Ca⁺²	Mg⁺³	Al⁺³	H⁺ + Al⁺³	SB	CTC	V	PST	MO
n°	cm	H ₂ O	mg.dm ³	-----cmol _c dm ⁻³ -----								%	%	g kg ⁻¹
T01 P01	0-20	6,5	3	0,26	0,07	6,1	3,3	0,0	3,1	9,7	12,8	76	<1	19,70
T01 P02	0-20	6,2	7	0,33	0,10	5,7	1,5	0,0	3,8	7,6	11,4	67	<1	20,00
T01 P03	0-20	6,6	16	0,38	0,13	7,2	1,6	0,0	2,6	9,3	11,9	78	1	28,24
T01 P10	0-20	6,7	12	0,39	0,11	6,3	0,6	0,0	3,0	7,4	10,4	71	1	32,11
T02 P13	0-20	6,1	4	0,49	0,06	3,6	1,2	0,0	3,8	5,4	9,2	58	<1	16,78
T02 P17	0-20	6,1	10	0,31	0,09	3,8	1,2	0,0	3,1	5,4	8,5	64	1	17,50
T02 P18	0-20	6,6	43	0,31	0,21	2,9	1,1	0,0	2,0	4,5	6,5	69	3	9,88
T02 P19	0-20	6,6	10	0,35	0,09	4,0	1,0	0,0	1,7	5,4	7,1	76	1	12,66
T02 P20	0-20	6,1	10	0,32	0,10	5,3	1,5	0,0	5,1	7,2	12,3	59	<1	12,41
T03 P23	0-20	6,6	4	0,31	0,05	3,6	1,7	0,0	2,5	5,7	8,2	69	<1	10,60
T03 P27	0-20	6,1	5	0,23	0,05	2,9	0,6	0,0	3,1	3,8	6,9	55	<1	13,07
T04 P32	0-20	6,7	24	0,34	0,06	5,6	1,9	0,0	1,8	7,9	9,7	81	<1	11,53
T04 P35	0-20	6,6	4	0,26	0,03	3,3	0,8	0,0	2,7	4,4	7,1	62	<1	14,92
T05 P39	0-20	6,5	3	0,29	0,12	6,5	1,4	0,0	3,6	8,3	11,9	70	1	18,22
T05 P42	0-20	6,2	4	0,38	0,05	2,7	1,3	0,0	3,5	4,4	7,9	56	<1	15,85
T06 P45	0-20	7,2	7	0,27	0,06	4,3	0,5	0,0	1,0	5,1	6,1	84	1	16,16

P, K, Na: Extrator Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; SB=Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC=SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável

ANEXO 3: Atributos químicos do solo do terço superior da RPPN-Fazenda Tamanduá.

Amostra	Prof.	pH	P	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺³	Al ⁺³	H ⁺ + Al ⁺³	SB	CTC	V	PST	MO
n°	cm	H ₂ O	mg.dm ³	-----cmol _c dm ⁻³ -----								%	%	g kg ⁻¹
T01 P04	0-20	6,6	7	0,38	0,10	7,4	1,0	0,0	3,0	8,9	11,9	75	<1	39,80
T01 P05	0-20	6,6	7	0,33	0,06	4,7	0,9	0,0	2,3	6,0	8,3	72	<1	16,75
T01 P06	0-20	6,9	6	0,39	0,11	6,1	1,2	0,0	2,3	7,8	10,1	77	1	31,92
T01 P07	0-20	6,5	74	0,37	0,11	5,1	1,0	0,0	2,6	6,6	9,2	72	1	17,34
T01 P08	0-20	6,4	6	0,35	0,13	3,9	2,1	0,0	3,3	6,5	9,8	66	1	19,70
T01 P09	0-20	6,4	12	0,39	0,10	4,4	1,6	0,0	3,0	6,5	9,5	68	1	14,78
T02 P14	0-20	6,6	11	0,33	0,10	8,3	0,6	0,0	3,1	9,3	12,4	75	<1	44,88
T02 P15	0-20	6,0	9	0,22	0,07	2,8	1,0	0,0	3,1	4,1	7,2	57	1	15,44
T02 P16	0-20	6,5	9	0,39	0,08	4,9	1,2	0,0	3,0	6,6	9,6	69	<1	33,76
T03 P24	0-20	7,1	9	0,57	0,10	7,9	1,7	0,0	1,8	10,3	12,1	85	<1	19,56
T03 P25	0-20	6,8	9	0,30	0,06	4,8	0,9	0,0	2,1	6,1	8,2	74	<1	16,78
T03 P26	0-20	6,7	11	0,29	0,03	3,0	0,4	0,0	1,8	3,7	5,5	67	<1	11,63
T04 P33	0-20	6,6	13	0,39	0,04	4,3	1,0	0,0	2,1	5,7	7,8	73	<1	10,91
T04 P34	0-20	6,7	3	0,29	0,05	4,8	0,5	0,0	2,3	5,6	7,9	71	<1	16,26
T05 P40	0-20	6,8	8	0,31	0,09	6,9	0,6	0,0	2,8	7,9	10,7	74	<1	42,41
T05 P41	0-20	7,1	16	0,37	0,07	5,2	1,4	0,0	1,7	7,0	8,7	81	<1	20,17

P, K, Na: Extrator Mehlich 1; Al, Ca, Mg: Extrator KCL 1M; SB=Ca⁺²+Mg⁺²+K⁺+Na⁺; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC=SB+H⁺+Al⁺³; M.O.: Digestão Úmida Walkley-Black; PST= Percentagem de Sódio Trocável.