



UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
CAMPINA GRANDE

**CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS  
CAMPUS DE PATOS**

**ANDREY EMERSON DOS SANTOS FERREIRA**

**CARACTERIZAÇÃO E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA NA RPPN  
TAMANDUÁ EM SANTA TEREZINHA-PB - BRASIL**

**Patos – Paraíba - Brasil  
2014**

**ANDREY EMERSON DOS SANTOS FERREIRA**

**CARACTERIZAÇÃO E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA NA RPPN  
TAMANDUÁ EM SANTA TEREZINHA-PB - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais.

**Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond**

**Coorientador: Prof. Dr. Josuel Arcanjo da Silva**

**Patos – Paraíba – Brasil  
2014**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

F383c Ferreira, Andrey Emerson dos Santos

Caracterização e dinâmica da vegetação de caatinga na RPPN Tamanduá-PB, Brasil/ Andrey Emerson dos Santos Ferreira. – Patos, 2014. 52f.: color.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014.

“Orientação: Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond”.

“Coorientação: Prof. Dr. Josuel Arcanjo da Silva”

Referências.

1. Dinâmica florestal. 2. Estrutura horizontal. 3. Parcelas permanentes.
- I. Título.

CDU 630\*2:

**ANDREY EMERSON DOS SANTOS FERREIRA**

**CARACTERIZAÇÃO E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA NA RPPN  
TAMANDUÁ EM SANTA TEREZINHA-PB - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Saúde e Tecnologia Rural, como parte das exigências para a obtenção do título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

**Aprovada em: 30/04/2014**

---

**Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond**  
Embrapa CPTSA  
(Orientador)

---

**Prof. Dr. Allyson Rocha Alves**  
Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA  
(1º Examinador)

---

**Prof. Dra. Ivonete Alves Bakke**  
Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG)  
(2º Examinador)

A minha mãe,  
Feliciano dos Santos Ferreira (*in memoriam*), que nunca  
blasfemou de seu destino; guerreira, humilde e de uma felicidade  
contagante, quando cantava, acompanhando Gonzaguinha: “Viver e  
não ter a vergonha de ser feliz”

**DEDICO.**

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, que me concedeu o dom da vida e pela saúde que vigora em meu ser;

A meu pai, Edil Ferreira da Silva, e Glícia, sua companheira, que sempre me incentivaram, com muito amor;

Ao meu irmão Manoel, à sua esposa Gabriela, ao meu sobrinho Iori e ao bebê que está a caminho, muito obrigado por existirem em minha vida!;

À minha noiva Ronnessa que, com todo o seu amor, abdicou, sempre que necessário, de diversas tarefas para se dedicar exclusivamente aos meus cuidados, me apoiando no que fosse preciso. Te amo!

Ao meu amigo Ricardo Juca (Dentão) que, mesmo de longe, me faz sentir perto das coisas que mais amo, que são minha família e meus esportes;

Aos meus avós, Mário e Josefa, Manoel e Maria da Penha, às minhas tias, aos meus tios, seus cônjuges e demais familiares;

À Coordenação do PPGCF-UFCG - Patos, aos professores e aos funcionários;

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao Professor Marcos Antônio Drumond, pela amizade construída e pelo grande apoio na orientação deste trabalho, com nobre competência profissional;

Ao Professor Josuel Arcanjo da Silva, pelo apoio, pelos ensinamentos, pelas conversas e pelas discussões pertinentes à grande área do Manejo Florestal e pela dedicação na coorientação deste trabalho;

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade em participar deste trabalho e por suas valiosas contribuições;

À Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, em especial, ao Departamento de Engenharia Florestal, pelo meu enriquecimento pessoal e profissional;

À Fazenda Tamanduá, na pessoa do Sr. Pierre Landolt, pela concessão da área e apoio logístico.

Ao Sr. Afonso, funcionário da Fazenda Tamanduá, pelo esforço e pela amizade construída nas campanhas de campo, sempre com seu ditado “POSITIVO”, e sua esposa, dona Cleusa, por sua mão divina na cozinha que encantou a todos da equipe;

Aos meus amigos, que me ajudaram nas coletas dendrométricas em campo, regado a muita spirulina: Geovânio Sabino, Artur Medeiros, Ikallo George, Amós Ribeiro e Ronnessa Pereira;

Aos que fazem o herbário do CSTR-UFCG, com a identificação de plantas, especialmente aos discentes Raphael Almeida e Whenderson Thalmer, pela dedicação prestada;

A toda a equipe da Nordeste Reflore, que me apoiaram nessa conquista em logística e softwares;

A toda a equipe da Saltus Consultoria Ambiental que, durante a minha jornada no IFN-CE, me apoiaram com palavras de incentivo em minhas longas noites de estudo, em especial, a minha equipe 01, nas pessoas do Elisandro Marques, Aline Gund e Marcelo Mayer;

Finalmente, agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, passaram pela minha vida e contribuíram para a construção de quem eu sou hoje. Meus sinceros agradecimentos!

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	14
2.1 O BIOMA CAATINGA .....	14
2.2 FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DA CAATINGA .....	15
2.3 DINÂMICA FLORESTAL .....	16
REFERÊNCIAS .....	19
CAPÍTULO 1 .....	23
DINÂMICA DA FLORÍSTICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA EM PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAIBA - BRASIL.....	23
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
Caracterizações da área de estudo .....	25
Amostragem e coleta das informações .....	26
Análises da distribuição florística, diversidade e suficiência amostral .....	27
Análises do Inventário Florestal .....	27
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	27
Suficiência amostral .....	27
Composição florística.....	28
Mudanças na diversidade.....	34
CONCLUSÕES .....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35
CAPÍTULO 2 .....	38
ESTRUTURA DE VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA EM UMA ÁREA DE CAATINGA SOB PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAÍBA - BRASIL .....	38

INTRODUÇÃO.....	39
MATERIAIS E MÉTODOS.....	40
Caracterizações da área de estudo .....	40
Amostragem e coleta das informações .....	41
Análises dos parâmetros fitossociológicos.....	42
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	42
Mudanças na estrutura horizontal.....	42
Distribuição dos espécimes em classe de diâmetro .....	45
Estrutura vertical.....	47
CONCLUSÕES .....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48

FERREIRA, Andrey Emerson dos Santos. **Caracterização e dinâmica da vegetação de caatinga na RPPN Tamanduá-PB, Brasil.** 2014. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2014.

## RESUMO

O bioma Caatinga apresenta, em suas características principais, uma elevada heterogeneidade fitofisionômica, que remete a uma complexa análise comparativa. Apesar da complexidade do seu estudo, a Caatinga surpreende em sua vasta biodiversidade e relutante importância socioeconômica. Este estudo objetivou analisar a estrutura e a florística da vegetação presente e sua dinâmica da vegetação de Caatinga em uma área de preservação ambiental, após o levantamento inicial ocorrido no ano 2000. Este trabalho foi desenvolvido na RPPN Fazenda Tamanduá, localizada no alto sertão da Paraíba no município de Santa Terezinha. Realizaram-se um levantamento florístico e um inventário fitossociológico em 48 unidades amostrais permanentes, distribuídas, sistematicamente, em 150m, entre parcelas, e 500m entre transectos, com áreas de 200 m<sup>2</sup>, em que foram mensurados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos que atingiram um nível de inclusão  $\geq 10\text{cm}$  de CAP. Procedeu-se a análises para a suficiência amostral, diversidade, florística, dinâmica em estruturas horizontais e verticais. Foi constatado um acréscimo em número de indivíduos superior a 50%. As famílias botânicas mais representativas nos levantamentos foram euphorbiaceae e fabaceae. Na espécie *Anadenanthera colubrina*, observou-se a mudança de números de indivíduos das menores para as maiores classes de diâmetros. O contínuo estudo da dinâmica florestal em unidades amostrais permanentes permite uma análise detalhada do comportamento populacional da vegetação de Caatinga.

**Palavras-chave:** Dinâmica florestal; Estrutura horizontal; Parcelas permanentes.

FERREIRA, Andrey Emerson dos Santos. **Characterization and dynamics of caatinga vegetation in the Tamandua RPPN -PB, Brazil.** 2014. Dissertation in Forest Science. CSTR / UFCG PATOS - PB. 2014.

#### ABSTRACT

The Caatinga biome features in its main features a high heterogeneity physiognomy, referring to a complex comparative analysis. Despite the complexity of its study, the caatinga is surprising in its vast biodiversity and reluctant socioeconomic importance. This study aimed to analyze the structure and floristic composition of the vegetation present and its vegetation dynamics in an area of environmental preservation, after the first survey in 2000. This work was developed in the RPPN at the Tamanduá Farm, located in Paraiba in the city of Santa Terezinha. We conducted a floristic and phytosociological inventory in 48 permanent sample plots distributed systematically at 150 m between plots and 500 m between transects, with areas of 200 m<sup>2</sup>, where all shrub-arboreal subjects achieving inclusion level were measured  $\geq$  10 cm CAP. Analyzes for the sample, diversity, floristic sufficiency, horizontal and vertical structures dynamic were performed. An increase in the number of individuals greater than 50% was observed. The botanical families in the most representative surveys were Euphorbiaceae and Fabaceae. It was observed for the species *Anadenanthera colubrina* changes in the numbers from the smaller to the bigger numbers of subjects for classes in diameters. The continued study of forest dynamics in permanent sample plots allows a detailed analysis of the behavior of the population of Caatinga vegetation.

**Keywords:** forest dynamics, horizontal structure, permanent plots

## 1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas, predominante da região semiárida com ecologia endêmica, compreendida em 56% da Região Nordeste (IBGE, 2010), que vem sofrendo fragmentações na vegetação desde o período colonial. Durante o período seco, a maioria das plantas perde suas folhas, e os troncos e os galhos apresentam-se com o aspecto cinzento ou esbranquiçado, por isso se dá o nome de Caatinga, cuja origem vem da língua indígena tupi (caa = mata + tinga = branca = mata branca). Presentemente, a região é considerada ecologicamente devastada, devido à luta constante que o homem regional enfrenta com a natureza, na tentativa de sobreviver (OLIVEIRA, 2006). No entanto, apresenta grande biodiversidade de flora e de fauna, que varia em suas estruturas fisionômicas e fitossociológicas, no que remete à importância e à intrínseca complexidade do seu estudo.

A exploração da Caatinga, em virtude do suprimento energético, tem sucedido de forma intensiva e desordenada, tendo como principal intuito o atendimento à demanda de lenha e carvão direta e indiretamente pelos setores comercial, industrial e residencial na região semiárida nordestina. Essa demanda foi estimada, no ano de 2006, em 34,5 milhões de dólares, dos quais 80% foram oriundos de fontes ilegais (RIEGELHAUPT; PAREYN, 2010).

A notória demanda por produtos florestais, nessa região, correlaciona-se com as explorações oriundas de comércios ilegais e inconsequentes queimadas usadas como práticas rudimentares de uso do solo ou como forma de suprimir a vegetação para ações de agricultura itinerante, pecuária extensiva e especulação imobiliária. Tais fatores contribuem consideravelmente para a degradação ambiental do bioma e para o contínuo aumento da concentração de gases do efeito estufa (GEE), cujo tendo o dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) como principal gás intensificador.

Em consonância com os ecossistemas tropicais e subtropicais, os pesquisadores Gómez-Pompa e Wiechers (1979) já alertavam o que estaria ocorrendo nos dias atuais, abordando que os ecossistemas florestais primários seriam exceções e estariam confinados em unidades de conservação. O pressuposto relata uma prognose atual, no entanto, o estudo da dinâmica nos fornece um profundo conhecimento do processo de sucessão, não obstante a ênfase na recuperação da vegetação original, mas em virtude do descobrimento e da compreensão das potencialidades biológicas específicas de cada grupo das espécies florestais, identificando os principais potenciais econômicos assim como usos alternativos.

Os processos metodológicos de amostragem, tal como os inventários florísticos e fitossociológicos, transcrevem, na estatística descritiva, um percentual de significância, explicitando a eficiência de caracterizar a vegetação em parâmetros qualiquantitativos além dos variados índices ecológicos, propiciando um relevante banco de informações para o planejamento e o desenvolvimento do uso e da conservação de tipologias florestais. Nesse sentido a dinâmica sucessional da vegetação designa uma análise sobre as mudanças tanto na estrutura horizontal quanto na estrutura vertical, suscitando taxas e incrementos em determinado período espacial.

Essas informações são uma ferramenta elementar para se entender o comportamento estrutural da vegetação, diante de variações edafoclimáticas assistidas no intervalo de tempo. A fim de atender a essa perspectiva, priorizaram-se os estudos em áreas de reservas ambientais, ditas conservadas, para que se permitam análises periódicas, a fim de caracterizar os principais fatores, sejam eles bióticos e abióticos, que limitem, de alguma forma, o incremento natural da vegetação.

Assim, a investigação, ao longo do tempo, sobre um ambiente preservado é um mecanismo valioso, que institui um banco de informações a respeito das variações demográficas da população lenhosa. Essa base de informações, concebida por meio do monitoramento periódico da floresta, realizado através de unidades amostrais permanentes, reluta numa exitosa aplicabilidade prática e indicativa teórica de espécimes ou nichos ecológicos pertinentes às específicas atividades, a exemplo dos programas de recuperação de áreas degradadas.

A sustentabilidade do uso florestal e sua viabilidade são, notavelmente, dependentes das pesquisas que caracterizem sua composição e estruturas. Esses estudos fornecerão predições, critérios e indicações para uma excelente e emergente tentativa de recompor a paisagem original, tornando-os decisivos nos projetos de manejo florestal. No entanto, poucas são as informações a respeito do dinamismo em vegetação lenhosa seca, no concernente ao incremento de grupos ecológicos e comportamentais diante dos diferentes períodos de oscilações meteorológicas que, comumente, são estudados em intervalos pontuais.

A reserva particular do patrimônio natural (RPPN) pertencente à Fazenda Tamanduá (Portaria nº 110/98-N de 30/07/1998), local do estudo, é reconhecida por apresentar um exemplar da cobertura vegetal preservada do Sertão paraibano, acima de 40 anos sem intervenções antrópicas na reserva, tornando-se um local primoroso para os estudos de movimentação populacional e florística, segundo estudos já realizados nos anos de 2000, e 2005 (ARAÚJO, 2007) e 2009 (FERREIRA, et. al 2010).

Em relação ao pressuposto, foi objetivo desta pesquisa caracterizar a vegetação arbustiva arbórea inserida na RPPN Tamanduá, avaliar a composição florística e as mudanças estruturais e analisar os parâmetros de fitossociologia ocorridos no período de 13 anos (2000 – 2013), comparando as informações coletadas em 2013, em alusão aos inventários a priori levantados na RPPN.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O BIOMA CAATINGA

O Nordeste brasileiro ocupa, aproximadamente, 18% da superfície nacional, em que vivem cerca de ¼ da população brasileira e está inserido o semiárido, que ocupa uma extensão territorial de 980.133,079 km<sup>2</sup>, com uma população de, aproximadamente, 23 milhões de pessoas (IBGE, 2010), o que resulta em um índice demográfico altíssimo relacionado às condições de produção e aos trabalhos existentes que a região pode suportar (AB'SABER, 1999).

Abrangendo uma área de 9,92% do território nacional, considerado maior do que a Espanha e Portugal juntos, a Caatinga é o bioma de mais relevância e incidência no semiárido brasileiro e se estende aos estados do Ceará (100%), da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%), do Rio Grande do Norte (95%), de Alagoas (48%), de Sergipe (49%), além de pequenas porções em Minas Gerais (2%) (MMA; IBAMA, 2010).

Apesar de suas condições severas, o bioma Caatinga apresenta uma surpreendente diversidade de ambientes, proporcionados por um mosaico de tipos de vegetação, em geral caducifólia, xerófila e, por vezes, espinhosa, variando com o mosaico de solos e a disponibilidade de água. A vegetação considerada mais típica de Caatinga encontra-se nas depressões sertanejas: uma ao norte e outra ao sul do bioma, separadas por uma série de serras que constituem uma barreira geográfica para diversas espécies. Mas os diferentes tipos de Caatinga estendem-se também por regiões mais altas e de relevo variado, e incluem a Caatinga arbustiva a arbórea, a mata seca e a mata úmida, o carrasco e as formações abertas com domínio de cactáceas e bromeliáceas, entre outros (VELOSO et al., 2002, p. 7).

Desde o período colonial, Caatinga sempre foi marcada por uma devastação sistemática e intensiva, tendo como principais usos antrópicos a pecuária extensiva, a agricultura, nas partes mais úmidas, a exploração da madeira e diversos outros fins de menor interesse econômico. Esse tipo de regime exploratório da vegetação poderá alcançar níveis irreversíveis de degradação, por se tratar, principalmente, de um bioma bastante complexo e pouco conhecido (SANTANA; SOUTO, 2006).

No ano de 2008, a vegetação remanescente desse bioma era de 53,62%. O Ministério do Meio Ambiente, através do monitoramento do desmatamento da Caatinga, realizado entre 2002 e 2008, concluiu que, nesse período, a área devastada foi equivalente a 2% de toda a área (MMA; IBAMA, 2010).

Na Paraíba, até o ano de 2008, o remanescente florestal estimado foi de 51.351 km<sup>2</sup>, atingindo um percentual de desmatamento, no período, em torno de 0,12 % no Estado (MMA; IBAMA, 2010). As condições xerofíticas evidenciam a situação de sobrevivência diretamente relacionada a um ambiente seco, em que a disponibilidade de água, oriunda do curto período da estação chuvosa, reflete o desequilíbrio ecológico em seu regime hídrico (SOUTO, 2006).

## 2.2 FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DA CAATINGA

Estudos fitossociológicos compreendem as inter-relações de espécimes vegetais inseridas em fragmentos, no caso em estudo, comunidades vegetais arbóreas, sendo esse concernente ao estudo quantitativo dos parâmetros de estrutura, dinâmica, funcionamento, composição, histórico, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal (MARANGON, 1999).

Para os autores Tabarelli e Vicente (2002), o nível de informações sobre a organização e as formas de ocorrência das plantas lenhosas da Caatinga é reduzido ou até inexistente para 80% do bioma. Informações sobre riqueza, endemismo, distribuição geográfica e ecológica de plantas lenhosas da Caatinga existem apenas de forma preliminar (GAMARRA-ROJAS et. al., 2003). Em referência as análises fitossociológicas, Pessoa et. al. (2008) comentam que, entre os diversos parâmetros de análise, os padrões de altura e de diâmetro dos espécimes, aliados a uma densidade que se associa à composição da flora, são os principais parâmetros de discernimento entre os fragmentos florestais.

Levantamentos florísticos e fitossociológicos são extremamente importantes para o entendimento e conhecimento das florestas tropicais. A identidade das espécies e o comportamento das mesmas em comunidades vegetais são o começo de todo o processo para a compreensão deste ecossistema. Com o conhecimento de parâmetros básicos da vegetação, as técnicas de manejo surgem como uma forma de conservação e preservação da diversidade das espécies e, até mesmo de subsidiar a recuperação de fragmentos florestais, em processo de degradação (MARANGON et al., 2007, p. 208)

A Caatinga já foi caracterizada como uma floresta secundária por alguns autores e pobre em endemismo. Porém, estudos relativamente recentes mostram que essa caracterização está ultrapassada (HARLEY, 1996; GIULIETTI et. al., 2004), pois, das mais de 1000 espécimes de angiospermas relacionadas para o bioma (GAMARRA-ROJAS; SAMPAIO, 2002), 318 foram classificadas como endêmicas (GIULIETTI et. al., 2004; QUEIROZ, 2006). Esses estudos completam as pesquisas realizadas por Velloso et. al. (2002), que

caracterizaram e definiram distintas ecorregiões para o referido bioma, tendo como características cruciais para o discernimento das ecorregiões a distribuição das composições florísticas, suas diversidades e a geomorfologia.

O potencial acompanhamento de estudos relacionados aos fragmentos florestais remanescentes, que representam estrutura conservada em padrões quali-quantitativas, é essencial para as políticas e a administração desses recursos, o que remete à idealização do uso e da exploração sustentável dos remanescentes (PEREIRA, 2002).

Discussões abordadas por alguns autores, ditos referência em Caatinga, relacionados à composição florística, remetem a uma relevante variabilidade na riqueza de espécies amostradas. Segundo Andrade-Lima (1981), essa variabilidade diz respeito às precipitações, ou seja, quanto maior for a precipitação, maior será o número de espécies. Rodal (1992) refere que a variabilidade de espécies está associada à união de fatores (topografia, solos, clima, perturbações) e não apenas a um fator isolado, como a pluviometria.

De acordo com Coddington et. al. (1991), os números de espécies florestais amostradas em determinado fragmento, ou seja, a riqueza de espécies inventariadas, tendem a desaparecer rapidamente, principalmente devido a ações antrópicas. Nesse contexto, as referências acerca da diversidade ou da riqueza das espécies constituem-se para o aporte de políticas de conservação como uma informação peculiar.

### 2.3 DINÂMICA FLORESTAL

As florestas podem ser consideradas sistemas dinâmicos, pois se encontram em constantes mudanças temporais e espaciais, perceptíveis em nível individual, populacional e da comunidade (CARVALHO et. al., 2010). Ou seja, observa-se a dinâmica na substituição dos indivíduos por morte e recrutamento, o crescimento, na adaptabilidade e na competição entre os indivíduos de uma população ou comunidade. Compreender os processos dinâmicos é de essencial importância para se instituírem boas práticas no manejo florestal (BARRETO, 2013).

Ainda de acordo com Barreto (2013), o estudo da dinâmica florestal visa compreender as mudanças na estrutura e na composição da floresta, ao longo do espaço e do tempo, incluindo o seu comportamento em resposta às alterações antrópicas e às perturbações naturais. Os estudos da dinâmica florestal que adotam um monitoramento contínuo, através de parcelas permanentes, foram iniciados há menos de um século e têm importância singular para a constituição da base teórica da moderna ecologia de florestas tropicais (CARVALHO,

2010). Nas últimas décadas, o entendimento experimental comparativo e teórico tem possibilitado se compreender com mais perfeição a dinâmica florestal. Com a evolução das pesquisas, estão ocorrendo processos de junção de fatores como: elementos decisivos na história de vida dos vegetais, composição, diversidade, produtividade e estabilidade de espécies que, antes, eram consideradas áreas distintas na pesquisa e favoreciam o discernimento da dinâmica dos ecossistemas (RESS et. al, 2001). Pereira et. al. (2001) asseveram que a intervenção racional de determinado ecossistema só pode ser arquitetada através do conhecimento de suas dinâmicas biológicas. Em tese, nas comunidades arbóreas, a essência da dinâmica consiste em monitorar as mudanças na vegetação, por meio de unidades amostrais permanentes, para que a vegetação seja mensurada periodicamente, tanto para fins de descrição biológica e ecológica quanto para o planejamento da colheita de produtos florestais, sejam eles madeireiros ou não (FELFILI et. al., 2005).

Os distúrbios que interferem na dinâmica de uma comunidade também devem ser ponderados. Essas intervenções versam de três formas: primeiro, os abióticos, onde serão consideradas especificações no solo, luminosidade, disponibilidade hídrica, abertura de clareiras e clima; os bióticos: predação, herbivoria, dispersão e antagonismo, e os distúrbios humanos, pois determinam o estabelecimento e o desenvolvimento dos espécimes (CRAWLEY, 1997).

Conhecer o comportamento regenerativo de uma floresta diante das pressões antrópicas e quais as variáveis limitam esse processo é uma questão primordial na propensão de alternativas para o manejo sustentável ou a reabilitação das áreas degradadas, uma vez que propicia o entendimento dos mecanismos de transfiguração da estrutura e da composição florística ao longo do tempo (PIMENTEL, 2012). Portanto, como forma de discernir a dinâmica em vegetação de Caatinga, podemos considerar os trabalhos de Sampaio et. al. (1998) e Albuquerque (1999) como relevantes para a dinâmica no bioma, porquanto discutem sobre aspectos da vegetação regenerante por efeito de distintos níveis de intervenções antrópicas e animais.

Ao tempo que se discute dinâmica em Caatinga, é imprescindível a referência das pesquisas relacionadas à rede de manejo florestal da caatinga (RMFC), registrando estudos em parcelas permanentes há mais de 20 anos, em que discutiram sobre a dinâmica por distintos efeitos de corte, queima e restrições de espécies e diâmetro, como, por exemplo, as análises de Araújo e Silva (2010) e Pareyn et. al. (2010). Cavalcanti et. al. (2009), em monitoramento de vegetação de Caatinga que sofreu intromissão no modelo do corte raso, localizada no estado do Pernambuco, realizaram inventários florestais em dois períodos de

cinco anos e concluíram que houve um incremento no número de indivíduos, na área basal e no volume na população florestal, com possíveis índices de degradação de determinado grupo ecológico susceptível às condições do semiárido.

Ainda assim, sabendo-se que o grau de antropização correlacionado à sazonalidade de chuvas e variados processos ecológicos envolvidos, além do tempo de abandono da área, influenciam diretamente na dinâmica em ambientes de Caatinga, em pesquisa realizada em um campo de sisal com indícios de abandono há, aproximadamente, 30 anos, localizada no Agreste paraibano, Andrade et. al. (2007) concluíram que a vegetação auferiu em parâmetros estruturais e ecológicos, quando equiparadas a outras tipologias inseridas na região com semelhante período de regeneração. No entanto, ainda são escassas as informações referentes à dinâmica da formação das florestas naturais predominante no semiárido brasileiro, conhecida como Caatinga, no que se refere a sua estrutura, à dinâmica populacional e ao processo de regeneração e de sucessão ecológica (ARAÚJO FILHO, 1996; IBAMA, 1992).

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Revista Estudos Avançados**, v. 13, n. 36. 72-83 p, 1999.
- ALBUQUERQUE, S. G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, v. 52, n. 3, p. 241-248, 1999.
- ANDRADE, L. A. et. al. Análise de vegetação sucessional em campos abandonados no agreste paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, n.2, p.135-142, 2007.
- ANDRADE-LIMA, D. The Caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica** 4: 149-153 p, 1981.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Desenvolvimento sustentável da Caatinga**. Sobral: Ministério da Agricultura/ EMBRAPA/CNPC, 1996. 20p
- ARAÚJO, L.V.C. **Levantamento fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá – Santa Terezinha – Paraíba**. Patos: Ed. Epgraf, 2000. 37p.
- \_\_\_\_\_. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de Caatinga no semiárido paraibano**. 2007, 111 f. (Tese). Universidade Federal da Paraíba.
- ARAÚJO, L. V. C.; SILVA, J. A. Unidade experimental Fazenda Belo Horizonte - Mossoró/RN. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 205-214 p.
- BARRETO, T. N. A. **Dinâmica de espécies lenhosas em área de Caatinga, Floresta-PE**. Recife, 2013. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Florestal. Recife, 2013.
- BRASIL/MA. **Estudos básicos para o levantamento agrícola: aptidão agrícola das terras da Paraíba**. Brasília: BINAGRI, v.3, 1978. p.23.
- CAMPELLO, F. C. B. et al. Diagnóstico florestal da Região Nordeste. Brasília: Projeto IBAMA/PNUD/BRA/93/033, 1999. 20 p. (**Boletim Técnico no. 2**).
- CARVALHO, F.A.; FAGG, C. W.; FELFILI, J. M.; **Dinâmica populacional de *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. em uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central**, Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 38, n. 86, p. 297-306, jun. 2010.
- CAVALCANTI, A. D. C.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; COSTA, K. C. C. Mudanças florísticas e estruturais, após cinco anos, em uma comunidade de Caatinga no estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 23, p. 75-76, 2009.

CODDINGTON, J. A.; GRISWOLD, C. E.; SILVA, D.; PEÑARADA, E.; ARCHER, S. F. 1991. Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. In: Dudley, E. C. (Ed.). **The unity of Evolutionary Biology: Proceedings Fourth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology**, Dioscorides Press, Portland, USA, 44-60 p.

CRAWLEY, M.J. Life history and environment. In: CRAWLEY, M.J. **Plant ecology**. Oxford: Blackwell Science, 1997. p.73-131.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisas de Solos, 2006. 412p.

FELFILI, J.M., CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. 2005. 60 p.

FERREIRA, A. E. S.; ARAUJO, L.V.C; Costa Júnior, J.E.V.; HENRIQUES, I.G.N.; MOREIRA, F.T.A. Avaliação da dinâmica e crescimento da vegetação de Caatinga em uma Área de Preservação Ambiental. In: **VII Congresso de Iniciação Científica da UFCG, 2010, Campina Grande - Paraíba. C&T e Desigualdades Regionais no Brasil**, 2010.

GAMARRA-ROJAS, C.F.L., MESQUITA, A.C., MAYO, S., SOTHERS, C., BARBOSA, M.R.V. & DALCIN, E. 2003. **Checklist das plantas do Nordeste**. Disponível em: <[http://www.cnip.org.br/bdnp/bd.php?bd=bdnp\\_check](http://www.cnip.org.br/bdnp/bd.php?bd=bdnp_check)>. Acesso em: 23 abril 2012.

GAMARRA-ROJAS, C.F.L. & Sampaio E.V.S.B. Espécies da Caatinga no banco de dados do CNIP. In E.V.C.B. Sampaio et al. (eds.) **Vegetação & flora da Caatinga**. Associação de Plantas do Nordeste, CNIP, Recife. 2002.

GIULETTI, A.M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J.M.C. et al. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GOMÉZ-POMPA, A., WIECHERS, B.L. Regeneracion de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: GOMÉZ-POMPA, A., AMO, R.S. (Eds.). **Investigaciones sobre la regeneración de las selvas altas en Vera Cruz, México**. México: Companhia Editorial Continental, 1979. p.11-30.

HARLEY, R.M. Examples of endemism and phytogeographical elements in the Caatinga flora. **Anais da Reunião Especial da SBPC**, Feira de Santana, 1996. 219 – 227 p.

IBAMA. 1992. **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: IBAMA, v.1. (Projeto PNUD/FAO/IBAMA).

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 317p.

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

MARANGON, L. C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. 1999. 135 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; LINS, C. F.; BRANDÃO, S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v.13, n.2, 208-221 p, 2007.

MMA (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL). 2002. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga**. Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de apoio ao desenvolvimento, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA/Semiárido, MMA/SBF, Brasília - DF. 36 p, 2002.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE); IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). **Monitoramento do Bioma Caatinga 2002 a 2008**. Centro de Sensoriamento Remoto (CSR/IBAMA). Brasília, 2010. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/Caatinga/Caatinga.htm>> Acesso em 2 de maio de 2013.

OLIVEIRA, M. B. L. et al., Trocas de energia e fluxo de carbono entre a vegetação de caatinga e atmosfera no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**. v. 21, n.3b, 378-386 p, 2006.

PAREYN, F. G. C. et al. Dinâmica da regeneração da vegetação da caatinga na unidade experimental PA Recanto III - Lagoa Salgada/RN. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 65-75 p.

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 Botanica Brasilica**. 15(3): 413-426. 2001.

PEREIRA, I.M. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, n.3, 357-369 p, 2002.

PESSOA, M. de F.; GUERRA, A. M. N. de M.; MARACAJÁ, P. B.; LIRA, J. F. B. de. DINIZ FILHO, E. T. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no Assentamento Moacir Lucena, Apodi - RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n. 3, 40-48 p, 2008.

PIMENTEL, D. J. O. **Dinâmica da vegetação lenhosa em área de Caatinga, Floresta – PE**. 2012. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

QUEIROZ, L.P. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In R.T. Pennington, G.P. Lewis; J.A. Ratter (eds.) **Neotropical Dry Forests and Savannas**. Royal Botanical Garden, Edinburgh, 113-149 p, 2006.

REES, M.; CONDIT, R.; CRAWLEY, M.; PACALA, S.; TILMAN, D. Long-term studies of vegetation dynamics. **Science**, 2001. 293: 650-655.

RIEGELHAUPT, E. M.; PAREYN, F. G. C. A questão energética e o manejo florestal da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 65-75 p.

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

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**, Brasília, v.33, n.5, p.621-632, 1988.

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

SILVA, J. P. F.; SOARES, D. G; PAREYN, F. Manejo florestal da Caatinga: uma alternativa de desenvolvimento sustentável em Projeto de Assentamentos Rurais do Semiárido em Pernambuco. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Associação Plantas do Nordeste (APNE). **Estatística Florestal da Caatinga**, v, 1, n. 1, 6-17 p, 2008.

SUDEMA-SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268 p.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Lacunas de conhecimento sobre as plantas lenhosas da Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.;

GAMARRAROJAS, C. F. L. (Org.). **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: APNE/CNIP, 2002.

VELLOSO, A.L. et al. **Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga**. Recife: TNC-Brasil, Associação Plantas do Nordeste, 2002. 76 p.

## **CAPÍTULO 1**

---

# **DINÂMICA DA FLORÍSTICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA EM PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAIBA - BRASIL<sup>1</sup>**

---

---

<sup>1</sup> Manuscrito a ser submetido à Revista Ciência Florestal

## DINÂMICA DA FLORÍSTICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS EM UMA ÁREA DE CAATINGA EM PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAIBA - BRASIL

### RESUMO

A sustentabilidade do uso florestal e sua viabilidade são, notavelmente, dependentes das pesquisas que caracterizem suas estruturas. Esses estudos fornecem previsões, critérios e indicações para uma emergente tentativa de recompor a paisagem original e o uso sustentável. Este estudo objetivou analisar a dinâmica da vegetação de Caatinga em uma área de preservação ambiental, após um levantamento ocorrido no ano 2000. Este trabalho foi desenvolvido na RPPN Fazenda Tamanduá, localizada na cidade de Santa Terezinha-PB. Realizou-se um inventário florestal em 48 unidades amostrais permanentes, com áreas de 200 m<sup>2</sup>, distribuídas de forma sistemática, em que foram mensurados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos que atingiram nível de inclusão  $\geq 10$ cm de CAP. Foram realizadas análises para a suficiência amostral, diversidade e florísticas. As famílias botânicas que tiveram destaque foram Fabaceae e Euphorbiaceae. Os gêneros que apresentaram numerosos registros foram *Poincianella* e *Croton*. Os índices ecológicos demonstraram-se estáveis em relação aos últimos levantamentos ocorridos na área e semelhantes a outras áreas com fitofisionomias preservadas na região de entorno. Foi observado um acréscimo em número de indivíduos em relação aos registros iniciais de, aproximadamente, 55%. As unidades amostrais permanentes representam um banco de informações relevantes para o estudo da dinâmica florestal em vegetação de Caatinga.

**Palavras-chave:** Diversidade; Dinâmica florestal.

## DYNAMICS OF FLORISTIC TREE AND SHRUB SPECIES IN AN AREA OF CAATINGA IN ENVIRONMENTAL PRESERVATION IN THE SERTÃO OF PARAIBA, BRAZIL

### ABSTRACT

The sustainability of forest use and viability are remarkably dependent on research that characterize their structures and these studies provide predictions, criteria and indications for an emergent attempt to recompose the original landscape, and sustainable use. This study aimed to analyze the dynamics of Caatinga vegetation in an area of environmental preservation, after a first survey in 2000. This work was developed in the RPPN in the Tamandua Farm, located in the city of Santa Terezinha-PB. We conducted a forest inventory in 48 permanent sample plots with areas of 200 m<sup>2</sup> distributed in a systematic way, in which all shrubby-arboreal subjects achieving  $\geq 10$ cm inclusion level of CAP were measured. Analyses were conducted for sample sufficiency, floristic and diversity. The botanical families that stood out were Fabaceae and Euphorbiaceae. The genres that presented high records were *Poincianella* and *Croton*. The ecological indices showed stable compared to recent surveys occurred in the area, and other areas with similar vegetation types preserved in the surrounding region. There was an increase in the number of individuals in relation to the early records of approximately 55%. Permanent sampling units represent a database relevant to the study of forest dynamics in Caatinga vegetation information.

**Keywords:** diversity; succession, ecology

### INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro, predomina uma tipologia vegetal que se insere em um domínio intertropical, com elevada variabilidade fisionômica e intrínseca complexidade de seu estudo. A Caatinga, ou mata tropical

seca, caracteriza-se pela presença de espécies florestais decíduais, assim como suculentas, espinhentas e aculeadas, com herbáceas temporárias que se desenvolvem durante o inverno (ANDRADE-LIMA, 1981; ROMARIZ, 1996; MACIEL, 2010).

A Caatinga já foi cognominada como uma região ecologicamente devastada (OLIVEIRA, 2006), entretanto, sistematizações recentes apontam que o bioma apresenta notável biodiversidade, com elevados índices de endemismo (CNRBC, 2008). Ainda assim, segundo Giulietti, Conceição e Queiroz (2006), foram registradas no bioma 1.512 espécies, incluindo enclaves, que são 5.344 espécies florestais.

Diante disso, alternativas foram concebidas com o objetivo de reduzir a desolação da Caatinga. Entre elas, podem-se destacar a criação de Unidades de Conservação (UC) e a prática do Manejo Florestal, que figuram como ações elementares. As UC caracterizam-se como uma estratégia potencializadora de conservação da diversidade biológica de uma região (MARGULES; PRESSEY, 2000). Do mesmo modo, incorporado ao contexto conservacionista, o Manejo Florestal é uma alternativa para a prática de produção florestal, que objetiva explorar racionalmente seus recursos, a fim de propiciar benefícios econômicos com impactos ecológicos inferiores ao atual padrão de exploração, de promover o desenvolvimento da região e assegurar a sustentabilidade às futuras gerações (ROTTA; MICOL; SANTOS, 2006; SILVA; SOARES; PAREYN, 2008).

Os estudos de dinâmica em vegetação de Caatinga respaldam-se em um mecanismo de extrema importância para o conhecimento das alterações na vegetação, em divergentes escalas temporais e espaciais, gerando um banco de informações sobre as variações entre grupos de plantas e fatores ambientais (PICKETT et al., 2008; BARRETO et al., 2009; LOPES; SCHIAVINI, 2007; SILVA JÚNIOR, 2005; FELFILI et al. 2005).

O conhecimento de variáveis básicas da vegetação, avaliadas por intermédio de um levantamento florístico e fitossociológico, suscita um entendimento comportamental das espécies em comunidades florestais, fomentando a compreensão consciente desse ecossistema. Então, essa ferramenta de estudo promove um manejo tanto na diversidade e na riqueza das espécies, quanto no subsídio à recomposição florestal (MARANGON et al., 2007). Essa base de informações, concebida por meio do monitoramento periódico da floresta e realizada através de unidades amostrais permanentes, resulta numa exitosa aplicabilidade prática e indicativa teórica de espécies ou nichos ecológicos pertinentes às específicas atividades, como os programas de recuperação de áreas degradadas, por exemplo. Entretanto, no concernente ao dinamismo em vegetação lenhosa seca, as informações são escassas, no que diz respeito à produção e ao crescimento ante os diferentes períodos de oscilações meteorológicas que, comumente, são estudados em intervalos pontuais.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo gerar informações a respeito da florística das espécies arbóreo-arbustivas que compõem o fragmento de uma área de Caatinga conservada e avaliar a dinâmica da vegetação treze anos depois do levantamento inicial.

## **MATERIAIS E MÉTODOS.**

### **Caracterizações da área de estudo**

O estudo foi realizado na área da RPPN Fazenda Tamanduá, inserida no município de Santa Terezinha – estado da Paraíba (PB), sob as coordenadas 07° 00' S e 37° 23' W, na Mesorregião do Sertão Paraibano, distante 300 km aproximadamente da capital - João Pessoa (PB). A Reserva tem uma área aproximada de 325 ha e, segundo o proprietário, há cerca de 40 anos, não sofre ações antrópicas. A RPPN Fazenda Tamanduá foi constituída no ano de 1998 pelo IBAMA-PB - e reconhecida através da Portaria nº110/98-N. Essa área foi utilizada para o pastoreio de animais e a exploração de produtos madeireiros (ARAÚJO, 2007) e se insere na uniformidade geomorfológica da Depressão Sertaneja, uma extensa planície baixa, de relevo suave-ondulado, por conseguinte, ondulado, com elevações inerentes propagadas na paisagem, em que a rocha granítica se exprime exposta ou com um capeamento mínimo de solo e vegetação (SUDEMA, 2004), inserido entre linhas de altitude médias de 350 metros.

Apresenta clima quente e seco e, segundo a classificação de Köppen (1996), é do tipo Bsh. Essa região está incluída em condições de semiaridez, circunscrita por uma estação seca e outra chuvosa, com médias anuais das precipitações pluviométricas em torno de 700 mm. A estação seca inicia-se, geralmente, em junho e prolonga-se até janeiro (BEZERRA, 2004). As precipitações pluviométricas são mensuradas na propriedade com o auxílio de um pluviômetro e uma proveta graduada. A distribuição pluviométrica, durante os anos de 2000 a 2013, com ênfase ao período de 2000 a 2007, proporcionou uma média de 700 mm anual, distribuídos de maneira uniforme. No segundo período, relativo aos anos de 2008 a 2011, foi obtida uma média anormal de 1040 mm, ocasionando chuvas torrenciais e enchentes nos municípios adjacentes, com maior intensidade durante o ano de 2009. Por fim, nos anos recentes, relativos a 2012 e 2013, a média correspondente até o mês de agosto de 2013 foi de 343 mm, um período considerado de extrema escassez hídrica na região, que ocasionou um declínio acentuado no agronegócio regional, com alarmantes índices de mortalidade animal e vegetal.

A vegetação inserida na RPPN Tamanduá caracteriza-se, predominantemente, como Caatinga arbustiva arbórea aberta à arbustiva arbórea fechada e a presença de cactáceas.

### **Amostragem e coleta das informações**

Para compor a amostra e coletar as informações, foram mensurados, durante os meses de junho e julho de 2013, os indivíduos arbustivo-arbóreos presentes nas 48 parcelas permanentes, com área de 200 m<sup>2</sup>, instaladas, no ano 2000, por Araújo (2000), totalizando uma área amostral de 0,96 hectares. As parcelas permanentes foram distribuídas de forma sistemática em sete transectos, distando 150 m entre parcelas e 500 m entre transectos. Foi adotado o método de parcelas quadradas (MUELLER-DUMBOIS; ELLENBERG 1974), abrangendo uma área de 200 m<sup>2</sup> (RODAL, 1992).

Para efeito de medição, foram considerados todos os indivíduos arbóreos, vivos ou mortos, ainda em pé, inseridos nas parcelas permanentes que apresentavam circunferência à altura do peito (CAP), maior ou igual a dez centímetros (CAP ≥ 10 cm). As mensurações foram realizadas com o auxílio de uma fita métrica graduada, com aproximação de 0,5 cm. Foi mensurada, também, a variável altura total, através de um bastão topográfico de pintura metálica, graduada em metros, com aproximação de 0,5 metros.

Durante as mensurações, foram registrados os nomes regionais de cada indivíduo florestal, sendo que a identificação taxonômica foi realizada inicialmente em campo, com base nos aspectos dendrológicos das espécies, e coletado o material botânico fértil para ser identificado em laboratório, através de literatura e de comparações feitas por especialistas em taxonomia. Por fim, o material foi depositado no herbário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande - Campus de Patos.

### **Análises da distribuição florística, diversidade e suficiência amostral**

A análise da distribuição florística da área de estudo foi realizada por meio da listagem de indivíduos em espécies e famílias, organizada nos parâmetros da classificação botânica APG III (APG III, 2009). Para determinar a diversidade florística da área de estudo, foi calculado o Índice de Shannon ( $H'$ ) (MAGURRAN, 1988) e Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) (BROWER; ZARR, 1984; PIELOU, 1977), e a suficiência amostral foi calculada através da curva do acúmulo de espécies ou curva do coletor.

### **Análises do Inventário Florestal**

A tabulação e o processamento dos dados obtidos em campo foram realizados utilizando-se a planilha eletrônica Excel 2010 e o *software* MATA NATIVA, Versão 2.04 (CIENITEC, 2006).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Suficiência amostral**

Para determinar a suficiência amostral, foi utilizada a curva de acúmulo de espécies e a regressão linear para estimar a correlação entre a área e o número de espécies, que obteve um coeficiente de determinação de, aproximadamente, 95% (Figura 1). Observa-se que a curva de acúmulo de espécies apresentou tendência a estabilizar a partir dos 5600 m<sup>2</sup> de área amostrada, com estabilidade a partir dos 6600 m<sup>2</sup>, indicando que a adição de novos espécimes não altera significativamente o número de espécies observadas.

De acordo com essas informações, pode-se entender que a florística do fragmento dispõe de uma forma mais uniforme em comparação com o que constatou Araújo (2007), que obteve tendência à estabilização a partir dos 8000 m<sup>2</sup> inventariados na mesma área durante o ano 2000. Esse parâmetro se justifica devido ao acréscimo em número de indivíduos das espécies que compreendem o estágio de sucessão tardia, a exemplo da *Myracrodruon urundeuva*, que obteve um acréscimo superior a 100%, em comparação com os achados do trabalho de Araújo (2007).

Estudos em áreas de Caatinga apresentam suficiência mínima em torno dos 6000 m<sup>2</sup> (SANTANA; SOUTO, 2006) e, de acordo com Condit et. al. (1996), para que haja suficiência amostral, devem ser considerados, pelo menos, 1000 indivíduos, fato da atual pesquisa.

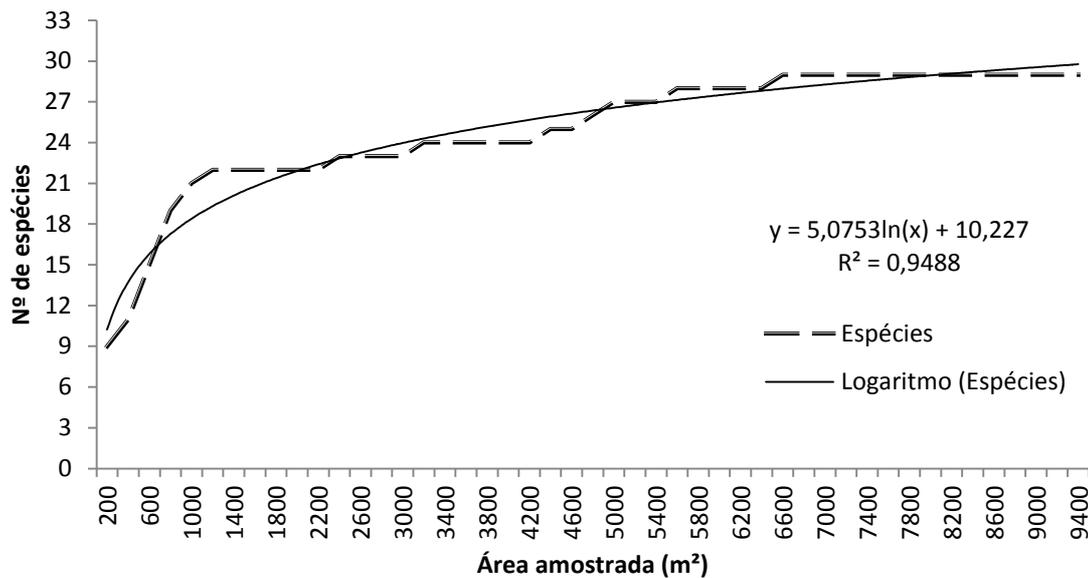


FIGURA 1: Curva de acumulação de espécies (curva do coletor) em área de Caatinga na RPPN Tamandua, Santa Terezinha, PB - Brasil.

FIGURE 1: Species accumulation curve (collector curve) in an area of Caatinga in RPPN Tamandua, Santa Terezinha, PB, Brazil.

### Composição florística

A composição da flora arbustivo-arbórea constou de 29 espécies, 24 gêneros e 14 famílias, incluindo o grupo das indeterminadas. Foram mensurados 2.244 indivíduos lenhosos, o equivalente a um acréscimo de 56 %, aproximadamente, ao levantamento inicial transcorrido no ano de 2000 (Tabela 1). No entanto, foi detectado um acréscimo exíguo entre os parâmetros concernentes às espécies e aos gêneros, em comparação com os levantamentos realizados em 2000 e 2005. Entretanto, sucedeu um decréscimo em número de famílias, em que, a priori, foram amostradas 15, incluído o grupo das não identificadas, no ano respectivo a 2000, sem diferença em relação ao levantamento referente a 2005. Observou-se um decréscimo no número de espécies e de famílias, em alusão à pesquisa de 2009, que obteve 32 espécies, distribuídas em 16 famílias. Essa redução florística circunstancial entre os anos de 2013 e 2009 pode ser entendida por meio do desaparecimento das espécies pertencentes às famílias Nyctaginaceae e Polygonaceae, conforme mostra a Tabela 1.

TABELA 1: Relação florística das espécies arbustivo-arbóreas presentes na RPPN Tamandua, listadas por número de indivíduo em ordem cronológica de levantamento.

TABLE 1: Floristic list of shrub-tree species occurring in the RPPN Tamandua farm, listed by number of individuals in chronological order survey.

Família/Nome científico	Nome regional	Número de indivíduos			
		2000 <sup>1</sup>	2005 <sup>1</sup>	2009 <sup>2</sup>	2013
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Myracrodruon urundeuva</i> allemão	Aroeira	5	7	7	13

Continua...

Família/Nome científico	Nome regional	Número de indivíduos			
		2000 <sup>1</sup>	2005 <sup>1</sup>	2009 <sup>2</sup>	2013
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	105	117	141	162
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore	Craibeira	2	0	0	0
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	Bugi	4	4	0	0
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Pau d'arco	4	4	4	4
<b>Bixaceae</b>					
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodão bravo	20	4	3	8
<b>Burseraceae</b>					
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett	Imburana de cambão	35	47	52	60
<b>Capparaceae</b>					
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J. Presl	Feijão bravo	4	12	10	14
<b>Combretaceae</b>					
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo	210	211	271	310
<b>Erythroxylaceae</b>					
<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schulz	Rompe gibão	13	16	15	19
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Mimosa cf. arenosa</i> (Wild.) Poir.	Calumbi	0	0	1	2
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Favela	2	3	1	3
<i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Mull.Arg.	Maniçoba	0	1	1	2
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	362	146	259	451
<i>Croton adamantinus</i> Mull. Arg.	Marmeleiro Branco	0	0	1	5
<i>Sebastiania</i> sp.	Pau-leite	3	13	22	27
<i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo	24	25	19	20
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Quebra faca	0		18	16
<i>Croton campestris</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	Velame	3	6	0	0
<b>Fabaceae</b>					
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	337	365	442	505
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Coronha	0	0	9	10
<i>Amburana cearensis</i> A. C. Smith	Cumarú	13	22	29	35
<i>Mimosa arenosa</i> (Wild.) Poir.	Jurema de embira	0	18	44	12
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	3	4	5	2
<i>Senna macranthera</i> (DC. Ex Collad.) H.S.Irwin&Barneby	São João	0	5	4	2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	71	85	127	150
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	91	65	102	151
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.) Poir.	Jurema preta	70	42	55	63
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	37	63	69	102

Continua...

Família/Nome científico	Nome regional	Número de indivíduos			
		2000 <sup>1</sup>	2005 <sup>1</sup>	2009 <sup>2</sup>	2013
<b>Indeterminada</b>					
indeterminada	DESC 1	14	0	1	0
indeterminada	MORTA	0	0	38	85
<b>Malvaceae</b>					
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	Embiratanha	5	4	5	8
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Pisonia</i> sp	Pau-piranha	0	0	1	0
<b>Polygonaceae</b>					
<i>Triplaris pachau</i> Mart.	Coaçu	0	5	3	0
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	3	3	2	3
<b>Total</b>		<b>1440</b>	<b>1704</b>	<b>1761</b>	<b>2244</b>

Adaptado de <sup>1</sup> Araújo (2007); <sup>2</sup> FERREIRA et, al (2010)

Relacionando as famílias por ordem de riqueza, podem-se elencar, em ordem decrescente, as quatro mais representativas da pesquisa: Fabaceae (10), Euphorbiaceae (8), Combretaceae (1) e Apocynaceae (1), que se igualam quando ordenadas por número de indivíduos, ratificando os valores verificados em outros trabalhos realizados em vegetação de Caatinga (SILVA, 2005; SANTANA; SOUTO, 2006; ARAUJO, 2007; FABRICANTE; ANDRADE, 2007; BARBOSA et al., 2007; SANTOS; MELO, 2010; FERRAZ, 2011; GUEDES et al, 2012; PIMENTEL, 2012; BARRETO, 2013).

Essas informações ao nível de família são elucidadas por Rodal (1992) como de comum ocorrência e bem representadas através de diversas espécies no Semiárido.

Na Figura 2, observa-se a ocorrência de mudanças, em ordem decrescente, de predominância sob o aspecto de número de indivíduos, em que a família Euphorbiaceae oscilou entre o segundo e o terceiro lugares até o ano de 2005, e assumiu a segunda posição durante o período de 2009 a 2013, quando atingiu, aproximadamente, 64% de acréscimo em número de indivíduos. Porém a família prevalecente durante os quatro levantamentos foi a Fabaceae, em razão, principalmente, de a espécie *Poincianella pyramidalis* ter representado 23% do total de indivíduos.

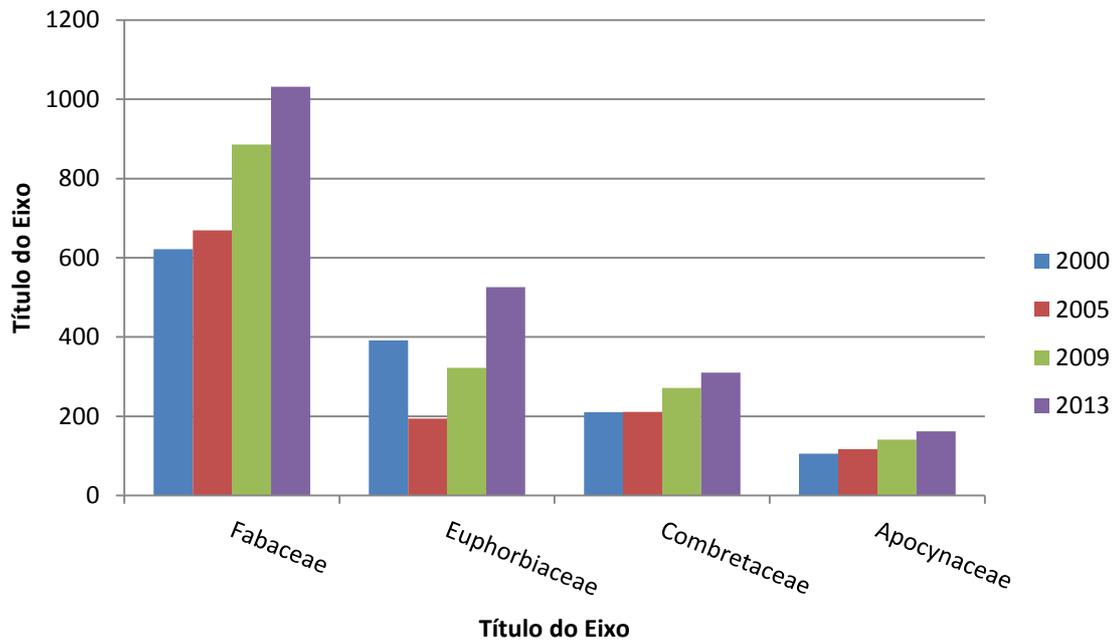


FIGURA 2: Distribuição das famílias mais representativas do estudo em relação ao número de indivíduos por ordem cronológica.

FIGURE 2: Distribution of the most representative families of the study in relation to the number of individuals in chronological order.

Ressalte-se, entretanto, que a instabilidade das precipitações em escala temporal e espacial é um fator de substancial relevância nas fitofisionomias de Caatinga e limitante para a resistência das plantas a disponibilidade de água no solo (ARAÚJO; FERRAZ, 2003; SAMPAIO, 2003; ARAÚJO, 2005). Por conseguinte, a redução em disponibilidade hídrica no solo, durante o período de 2009 a 2013, pode ter sido um fator limitante ao surgimento de novos arranjos florestais, ainda que possa ter concatenado o desenvolvimento de espécies pioneiras na área, a exemplo dos indivíduos pertencentes às famílias Euphorbiaceae e Fabaceae, o que remete a uma elevada densidade para os gêneros *Croton* e *Poincianella*.

Pareyn (2010) enuncia que a espécie *Croton blanchetianus* destaca-se por ser abundante. Entretanto, o potencial oferecido pela espécie não é aproveitado, seja por falta de opções de beneficiamento ou de mercados tangíveis. As dez espécies que apresentaram o maior número de indivíduos por ordem decrescente foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Piptadenia stipulacea*, *Anadenanthera colubrina*, *Bauhinia cheilantha*, *Mimosa tenuiflora* e *Commiphora leptophloeose* *Amburana cearensis* que, juntas, perfizeram 88,64%.

No cômputo geral, foram registradas, nos quatro levantamentos, 35 espécies arbóreas e arbustivas, 21 das quais foram registradas em levantamentos comuns, enquanto quatro só foram registradas nos levantamentos ocorridos em 2009 e 2013: *Croton heliotropiifolius*, *Vachellia farnesiana*, *Croton adamantinus*, *Mimosa cf. arenosa*. A espécie *Pisonia sp.* só foi registrada no levantamento de 2009, a *Triplaris pachau*, nos inventários de 2005 e 2009, e a *Tabebuia aurea* no ano de 2000, de acordo com Araújo (2007) e Ferreira et. al. (2010).

Quanto ao ganho percentual em número de indivíduos, depois de treze anos (Tabela 2), algumas espécies obtiveram um aumento superior a 50%, como foi o caso de *Poincianella pyramidalis*, *Aspidosperma*

*pyrifolium*, *Piptadenia stipulacea*, *Commiphora leptophloeos*, *Pseudobombax marginatum* e *Cnidocolus quercifolius*. Já as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Bauhinia cheilantha*, *Amburana cearensis*, *Sebastiania* sp., *Cynophalla hastata* e *Myracrodruon urundeuva* se destacaram das demais com acréscimos superiores a 100%, em comparação com o número de indivíduos registrados no ano 2000 (Tabela 2).

Esses acréscimos exponenciais superiores a 50 e a 100% supracitados podem estar associados às precipitações na área de estudo relativas aos anos de 2011 a 2013, que foram consideravelmente inferiores aos anos de 2009 e de 2010. Esses fatores correlacionados às características de adaptação das espécies contribuíram para que, durante os anos mais chuvosos, elas pudessem armazenar água, além de estocar carboidratos para favorecer o incremento, principalmente, em número de indivíduos, como foi observado neste estudo, em que, no período analisado de 2000 a 2005 (ARAÚJO, 2007), o incremento foi, aproximadamente, de 18%, enquanto no período de 2009 a 2013, atingiu, aproximadamente, 27% de acréscimo (Tabela 1, Tabela 2). Andrade et. al (2009) afirmam que essa é uma característica de estratégia de aumento de reprodução que garante a sobrevivência futura.

Resultados semelhantes também foram registrados por Andrade et. al (2009), em Brejo de Madre de Deus - PE, Cavalcanti et al. (2009), em uma área de Caatinga no estado do Pernambuco, e Pimentel (2012) e Barreto (2013) em Floresta – PE. Eles relataram acréscimos recorrentes à densidade de indivíduos e enfatizaram que tal processo pode ter associação com o déficit hídrico na região que antecedeu ou foi entre o intervalo das pesquisas. Assim, foi observado o acréscimo, em número de indivíduos, em estágios intermediários de sucessão, com destaque para *Amburana cearensis* e *Myracrodruon urundeuva*, que figuram entre as espécies ameaçadas de extinção (In 06 MMA, 2008) e são indicadoras biológicas, o que reflete uma possível resposta à estabilidade ecológica e dissipa os níveis de perturbação.

No mesmo período supracitado, ocorreu um decréscimo mínimo de -10%, (Tabela 2) de algumas espécies, como *Mimosa tenuiflora*, *Jatropha molíssima*, *Caesalpinia ferrea*, destacando-se a espécie *Cochlospermum vitifolium*. No âmbito do levantamento inicial (2000), foram registrados 20 indivíduos, e no contexto mais recente (2013), foram inventariados apenas oito.

O fato ocasionado através do déficit em número de indivíduos para a espécie *Mimosa tenuiflora* pode se associar às características ecológicas da espécie de sucessão inicial, como *Jatropha molíssima* e *Caesalpinia ferrea*, que continham indivíduos em diâmetros maiores em estudos anteriores e na ocasião da atual pesquisa não foram registrados por estarem mortos, assim como a redução dos indivíduos da espécie *Cochlospermum vitifolium* possa estar associada tanto à mortalidade dos indivíduos mais velhos quanto ao déficit hídrico inerente aos anos de 2011, 2012 e 2013. Esses registros ratificam a afirmativa de Cavalcanti et al. (2009) de que as dinâmicas das populações são particulares, e algumas populações respondem de maneira otimista e outra pessimista, prescrevendo possíveis dificuldades de estabelecimento.

TABELA 2: Números, diferenças percentuais e numéricas de indivíduos adultos apresentados por nome vulgar e nome científico, mensurados em 2000 e 2013, realizados na RPPN Tamanduá, Santa Terezinha-PB

TABLE 2: Numbers, percentages and numerical differences for adult individuals presented by common and scientific names, measured in 2000 and 2013 in RPPN Tamandua, Santa Terezinha-PB

Nome científico	Nome vulgar	Nº de indivíduos		D(%) 00 - 13	D(N) 00 - 13
		2000 <sup>1</sup>	2013		
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	Catingueira	337	505	49,85	168
<i>Croton blanchetianus</i> Mull. Arg.	Marmeleiro	362	451	24,59	89
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mufumbo	210	310	47,62	100
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	105	162	54,29	57
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	91	151	65,93	60
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	71	150	111,27	79
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	37	102	175,68	65
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.) Poir.	Jurema preta	70	63	-10,00	-7
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett	Imburana de cambão	35	60	71,43	25
<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A.C. Smith	Cumarú	13	35	169,23	22
<i>Sebastiania</i> sp. Mart.	Pau-leite	3	27	800,00	24
<i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo	24	20	-16,67	-4
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Schulz	Rompe gibão	13	19	46,15	6
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	Quebra faca	0	16	100,00	16
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J. Presl	Feijão bravo	4	14	250,00	10
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	5	13	160,00	8
<i>Mimosa arenosa</i> (Wild.) Poir.	Jurema de embira	0	12	100,00	12
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Coronha	0	10	100,00	10
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	Algodão bravo	20	8	-60,00	-12
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.- Hil.) A. Robyns	Embiratanha	5	8	60,00	3
<i>Croton adamantinus</i> Mull. Arg.	Marmeleiro branco	0	5	100,00	5
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Pau d'arco	4	4	0,00	0
<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	Favela	2	3	50,00	1
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	3	3	0,00	0
<i>Mimosa cf. arenosa</i> (Wild.) Poir.	Calumbi	0	2	100,00	2
<i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Mull. Arg.	Maniçoba	0	2	100,00	2
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau-ferro	3	2	-33,33	-1
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	São João	0	2	100,00	2
<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Craibeira	2	0	-100,00	-2
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	Bugi	4	0	-100,00	-4

Continua...

Nome científico	Nome vulgar	Nº de indivíduos		D(%) 00 - 13	D(N) 00 - 13
		2000 <sup>1</sup>	2013		
<i>Croton campestre</i> sSt. Hill	Velame	3	0	-100,00	-3
<b>Total</b>		<b>1440</b>	<b>2244</b>	<b>55,833</b>	

<sup>1</sup>Adaptado de Araújo (2007)

### Mudanças na diversidade

O valor obtido relativo à diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi de 2,4 nats.ind<sup>-1</sup>. Não foram constatadas notáveis diferenças entre os levantamentos realizados na mesma área, que foram de 2,37 nats.ind<sup>-1</sup> (ARAÚJO, 2007) e 2,44 nats.ind<sup>-1</sup> (FERREIRA, et. al., 2010). Já em relação ao índice de equabilidade entre os monitoramentos, a conclusão se repete, porquanto foi obtida uma equabilidade de 0,71 ( $J'$ ), comum aos já registrados para a RPPN Tamanduá, o que representa uma distribuição mais uniforme.

Analisando diversidade de flora em cinco áreas inseridas em comunidades autóctones de diferentes tipologias de Caatinga no semiárido nordestino, Andrade et. al. (2011) registraram um número de espécies entre 16 e 36, que atingiu um índice de equabilidade entre 0,64 e 0,78, p que denota níveis de conservação. Diante disso, a presente pesquisa, além de se figurar entre os intervalos supracitados, enquadra-se no grau de conservação ambiental de médio a alto nível.

Em pesquisas recentes que analisaram a Caatinga com históricos de ações antrópicas, nos estados da Paraíba e de Pernambuco, foram registrados valores inferiores para Shannon e observados de 1,39 a 2,22 semelhantes para o índice de Pielou, de 0,57 a 0,70, pelos autores Fabricante & Andrade (2007); Almeida Neto et. al. (2009); Alves Júnior (2010); Diniz (2011); Calixto Júnior & Drumond (2011) e Pimentel (2012).

De acordo com Sampaio (2010), áreas inventariadas que perfazem poucos hectares ocasionam, de um modo geral, poucas espécies que abrangem grandes dominâncias, uma vez que até três espécimes englobam mais de 50% da densidade e da área basimétrica, o que resulta em índices de diversidade com baixos valores, como o de Shannon, que fica entre 1,5 e 3 nat indivíduo<sup>-1</sup>, diferenciando-se apenas em nível de espécies dominantes.

### CONCLUSÕES

A composição florística em relação ao número de indivíduos na RPPN Tamanduá, de uma maneira geral, obteve um acréscimo de 55% após um período de 13 anos. A espécie *Poincianella pyramidalis* permaneceu como a de elevada importância ecológica na área durante os 13 anos. Em face das comparações realizadas entre a atual pesquisa e os trabalhos referenciados, conclui-se que a diversidade encontrada na área da RPPN Tamanduá nivela-se às áreas com menos perturbações em seus históricos de uso do solo, sendo que as quatro décadas de pousio apresentaram tendência à estabilização de níveis de perturbação.

Portanto, o contínuo estudo de dinâmica florestal deve ser prevalecido com mudança nos intervalos das avaliações de dois anos, ao invés de quatro, assim como o estudo detalhado por espécies individuais a fim de conhecer sua idade ótima de aproveitamento. Essas informações podem alavancar sistemas de manejo florestal para uma exploração mais consistente e melhorar o aproveitamento das espécies com notável abrangência, como os gêneros *Poincianella* e *Croton*, além dos inúmeros usos, madeireiros ou não, para as demais espécies.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE-LIMA, D. The Caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica** 4: 149-153 p, 1981.
- ALMEIDA NETO, J. X. et. al. Composição florística, estrutura e análise populacional do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no Semiárido Paraibano, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 187-194, 2009.
- ALVES JUNIOR, F. T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de Caatinga, Floresta-PE**. 2010. 151f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.
- ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; ARAÚJO, E.L. Estudos de fitossociologia em vegetação de Caatinga 339-371. In: **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos: volume I/** Felfili, J.M. et al. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 556p
- APG III- Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the order sand families of flowe ring plants: APG III. **Botanical Journal of the Linne an Society** **161**: 105-121.
- ARAÚJO, E.L. Estresses abióticos e bióticos como forças modeladoras da dinâmica de populações vegetais d Caatinga. 2005. P. 50-64. In: NOGUEIRA, R.J.M.C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L.G.; CAVALCANTE, U.M.T. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: MXM Gráfica e Editora.
- ARAÚJO, E.L.; FERRAZ, E.M.N. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na Caatinga: estado atual do crescimento. 2003. P. 115-128. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão gráfica.
- ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de Caatinga no semi-árido paraibano**. 2007, 111 f. (Tese). Universidade Federal da Paraíba.
- \_\_\_\_\_. **Levantamento fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá – Santa Terezinha – Paraíba**. Patos: Ed. Epgraf, 2000. 37 p.
- BARBOSA, M. R. V. et al. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007.
- BARRETO, T. E., MUNIZ, R., da SILVEIRA, A. L. & VANINI, A. Dinâmica temporal de sete populações de espécies arbóreas do Cerrado. In: **Relatórios dos projetos desenvolvidos na disciplina NE211- Ecologia de Campo II do Programa de Pós Graduação em Ecologia**, IB, Unicamp (SANTOS, F.A.M., 2009).
- BEZERRA, J.E.S.; FERREIRA, L.A.; LINS, J.R.P.; PONTES, J.R.; MELO, S.T. Caracterização física do Estado da Paraíba. In: **Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba – João Pessoa: SUDEMA**, 2004. Cap. I.
- BRASIL/MA. Estudos básicos para o levantamento agrícola: Aptidão agrícola das terras da Paraíba. Brasília: **BINAGRI**, v.3, 1978. p.23.
- BROWER, J. E.; ZARR, J. H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. Iowa: Wm. C. Brown Company (2nd ed.). 1984, 226 p.
- BROWN-BLANQUET, J. Sociologia vegetal: estudio de las comunidades vegetales. Buenos Aires: **Acme**, 1950. 44 p.
- CALIXTO JUNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estrutura Fitossociológica de um fragmento de Caatinga Sensu stricto 30 anos após corte Raso, Petrolina-PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011

- CIENTEC. **Mata nativa 2** : sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário. Viçosa, MG: CIENTEC, 2006. 126 p.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S. P.; LAFRANKIE, J. V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R.B.; ASHTON, P.S. 1996. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-há plots. **Journal of Ecology**, 84: 549-62.
- CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA CAATINGA – CNRBC**. Cenários para o bioma Caatinga. Recife: Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente, 2004. 283 p.
- DINIZ, C. E. F. **Análise estrutural e corte seletivo baseado no método BDq em vegetação de Caatinga**. 2011, 114p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: **Centro Nacional de Pesquisas de Solos**, 2006. 412p
- FABRICANTE, J.R.; ANDRADE, L.A. Análise estrutural de um remanescente de Caatinga no Seridó paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p.341-349, 2007
- FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. **Manual para o Monitoramento de Parcelas Permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, DF. 2005. 55p.
- FERRAZ, J. S. F. **Análise da vegetação de Caatinga arbustivo - arbórea em Floresta, PE**. 2011. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.
- FERREIRA, A. E. S.; ARAUJO, L.V.C ; Costa júnior, J.E.V. ; HENRIQUES, I.G.N. ; MOREIRA, F.T.A.. Avaliação da Dinâmica e crescimento da Vegetação de Caatinga em uma Área de Preservação Ambiental. In: **VII Congresso de Iniciação Científica da UFCG, 2010, Campina Grande - Paraíba. C&T e Desigualdades Regionais no Brasil**, 2010.
- GIULLIETI, A. M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L. P. Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro. Recife: **Associação Plantas do Nordeste**, 2006. 488 p.
- GUEDES, R.S., ZANELLA, F.C.V., COSTA JÚNIOR, J. E. V.; SANTANA, G.M., SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, mar.- jun., 2012.
- LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasiliense**, v. 21, n. 2, p. 249-261, 2007.
- MACIEL, B.A. Unidades de Conservação no bioma Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 200-205.
- MAGURRAN, A.E. Diversidad ecologica y sumedición. Espanha: **Ediciones Vedra**, 1989. 199 p.
- MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; LINS, C. F.; BRANDÃO, S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v.13, n.2, 208-221 p, 2007.
- MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. **Systematic conservation planning**. **Nature**, v. 405, p. 243-253, 2000.
- MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG. H. **Aims and methods of Vegetation Ecology**. New York, J. Wiley & Sons, 1974. 525p.
- OLIVEIRA, M. B. L. et al., Trocas de Energia e Fluxo de Carbono entre a Vegetação de Caatinga e Atmosfera no Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**. V. 21, n.3b, 378-386 p, 2006.
- PAREYN, F. G. C. Os recursos florestais nativos e a sua gestão no estado de Pernambuco: o papel do manejo florestal sustentável. In: GARIGLIO, M. A. SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P.

- Y.(Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal, 2010. p. 99-115.
- PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; MEINERS, S.J. Ever since Clements: from succession to vegetation dynamics and understanding to intervention. **Applied Vegetation Science**, v. 12, p. 9-21, 2008.
- PIELOU, E.C. **Mathematical ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385
- PIMENTEL, D. J. O. **Dinâmica da vegetação lenhosa em área de Caatinga, Floresta – PE**. 2012. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.
- RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco**. 1992, 198 f. (Tese). Universidade Estadual de Campinas.
- ROMARIZ, D. de A. **Aspectos da vegetação do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Ed. da Autora/Liv. Biociências, 1996.
- ROTTA, G. W.; MICOL L.; SANTOS, N. B. **Manejo sustentável no portal da Amazônia: um benefício econômico, social e ambiental**. Alta Floresta – MT: IMAZON, 2006. 24 p
- 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. 2003. A caracterização da Caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão gráfica.
- SAMPAIO, E.V. de S.B. Características e Potencialidades. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V. de S.B.; CESTARO, L.A. & KAGEYAMA, P.Y. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. 369 p. Ministério do Meio Ambiente, 2010.
- SANTANA, J. A. S; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó - RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande, v. 6, n. 2, 2006. p. 232-242.
- SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de Caatinga no estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010.
- SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, 2005. p. 147-158.
- SILVA, J. A. **Fitossociologia e relações alométricas em Caatinga nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte**. 2005. 81 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, J. P. F. de; SOARES, D. G.; PAREYN, F. G. C. Manejo Florestal da Caatinga: uma alternativa de desenvolvimento sustentável em Projetos de Assentamento rurais do semi-árido em Pernambuco. In: PAREYN, F.; VIEIRA, J. L.; GARIGLIO, M. A. (Ed.). **Estatística Florestal da Caatinga**. 1. ed. Natal: APNE, 2008. v. 1, p. 6-17.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268 p.

## **CAPÍTULO 2**

---

### **ESTRUTURA DE VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA EM UMA ÁREA DE CAATINGA SOB PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAÍBA - BRASIL<sup>2</sup>**

---

---

<sup>2</sup> Manuscrito a ser submetido à Revista Ciência Florestal

## ESTRUTURA DE VEGETAÇÃO ARBUSTIVO-ARBÓREA EM UMA ÁREA DE CAATINGA SOB PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO SERTÃO DA PARAIBA - BRASIL

### RESUMO

Este estudo objetivou analisar a dinâmica estrutural da vegetação de Caatinga em uma área de preservação ambiental, após um levantamento ocorrido no ano 2000. Este trabalho foi desenvolvido na RPPN Fazenda Tamanduá, localizada na cidade de Santa Terezinha-PB. Realizou-se um inventário florístico e fitossociológico em 48 unidades amostrais permanentes, com áreas de 200m<sup>2</sup>, distribuídas de forma sistemática, em que foram mensurados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos que atingiram um nível de inclusão  $\geq 10$ cm de CAP. Foram realizadas análises para a estrutura horizontal, a vertical e as classes de diâmetro para a população e as espécies relevantes. As espécies que detiveram os maiores valores de importância foram *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum* e *Aspidosperma pyriformium*. A área basal total foi de 12,47 m<sup>2</sup>, o que representou um acréscimo de 16%. A distribuição diamétrica aproximou-se do modelo de tendência na forma de “J invertido”, e a altura média foi de 4,3 m. Foi verificado um decréscimo em densidade nas classes superiores de diâmetros para as espécies pioneiras. Assim, foi possível observar o comportamento populacional ao longo do tempo, porém é necessário um acompanhamento em intervalos menores de tempo, para auferir, com precisão, a idade ótima de aproveitamento de grupos de espécies florestais.

**Palavras-chave:** Dinâmica florestal; Parcelas permanentes; Fitossociologia.

## STRUCTURE OF VEGETATION IN A SHRUB AND TREE CAATINGA AREA UNDER ENVIRONMENTAL PRESERVATION IN THE SERTÃO PARAIBA, BRAZIL

### ABSTRACT

This study aimed to analyze the structural dynamics of Caatinga vegetation in an area of environmental preservation, after a first survey in 2000. This work was developed in the RPPN Tamandua Farm, located Santa Terezinha-PB. We conducted a floristic and phytosociological inventory in 48 permanent sample plots with areas of 200m<sup>2</sup>, distributed in a systematic way, in which all shrubby-arboreal subjects achieving  $\geq 10$ cm inclusion level of CAP were measured. Analyzes for horizontal, vertical and diameter classes for the relevant species and population structure were performed. The species that had the highest importance values were *pyramidalis Poincianella*, *blanchetianus Croton*, *colubrina Anadenanthera*, *Combretum leprosum* and *Aspidosperma pyriformium*. The total basal area was 12.47 m<sup>2</sup>, an increase of 16%. Diameter distribution approached the trend model in the form of "inverted J", and the average height was 4.3 m. A decrease in density was observed in the higher diameter classes for pioneer species. Thus, we observed population behavior over time, but monitored in smaller time intervals is necessary to accurately derive the optimum age of exploitation of forest species groups.

**Keywords:** forest dynamics, permanent plots, fitossociology

### INTRODUÇÃO

A Caatinga abrange uma área em torno dos 980 mil km<sup>2</sup> e predomina em, aproximadamente, 56% da Região Nordeste (IBGE, 2010). Representa o maior núcleo de fragmentos de florestas secas na América Latina (PRADO; GIBBS, 1993) e associa um complexo vegetacional que congrega distintos ambientes, além de variações fitofisionômicas que resultam em uma disparidade florística, em que o conhecimento se encontra em andamento (ANDRADE et. al. 2011). Esse dinamismo e heterogeneidade de ambientes demandam,

primordialmente, pesquisas mais abrangentes e adaptações ao mecanismo amostral, suscitando um melhor entendimento da biodiversidade ainda subvalorizada (MMA, 2002).

O bioma caatinga explicita-se em uma multiplicidade no componente florestal, que correlaciona fatores determinantes como clima, relevo e geologia e influencia a distribuição de riqueza e de diversidade que resultam em elevada variabilidade ecológica (ANDRADE-LIMA, 1981; SAMPAIO, 1996; RODAL et. al., 2008).

De acordo com Castro Marín et. al. (2005), de modo geral, informações sobre a dinâmica em floresta seca, assim como de toda a população arbustivo-arbórea produtora de benefícios econômicos, são, corriqueiramente, inferidas a partir de levantamentos pontuais e concentrados em determinadas regiões (TABARELLI; SILVA, 2003; QUEIROZ, 2006). De fato, é de extrema importância o levantamento contínuo da vegetação, através de unidades amostrais permanentes, a fim de subsidiar o conhecimento das estimativas de crescimento e dinâmica na população florestal de forma mais precisa. A realidade degradante na Caatinga, atualmente, envolve a redução de cobertura florestal, a exemplo da exploração irracional que exacerba, há séculos, os impactos inerentes aos recursos vegetais no bioma. Essa situação vem sendo constatada por diversos pesquisadores (BARBOSA et. al. 2005).

Diversos estudos têm sido desenvolvidos nessa região, com o intuito de fundamentar conhecimentos acerca da composição florística e da estrutura da vegetação de Caatinga (RODAL et. al., 2008; OLIVEIRA et. al., 2009; BESSA; MEDEIROS, 2011; AMARAL et. al., 2012; PEREIRA JUNIOR et al., 2012; PIMENTEL, 2012), entre outros. Entretanto, o conhecimento da Caatinga em extensões de preservação ambiental elucidado ao longo dos anos ainda pode ser considerado escasso. Assim, o fidedigno acompanhamento de estudos relacionados aos fragmentos florestais remanescentes, nos quais prospera a representação de estrutura conservada em padrões quali-quantitativos, a maioria confinada em unidades de conservação, é essencial para políticas emergentes de administração desses recursos, resultando na idealização do uso e da exploração sustentável deles (PEREIRA, 2002).

Diante disso, para contribuir para o manejo adequado de áreas de Caatinga, o presente estudo teve como objetivo gerar informações sobre a estrutura das espécies arbustivo-arbóreas que compõem um remanescente de Caatinga em área de preservação ambiental, no sertão paraibano e avaliar as mudanças da vegetação a partir do levantamento inicial ocorrido no ano de 2000.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Caracterizações da área de estudo**

O estudo foi realizado na área da RPPN Fazenda Tamanduá, inserida no município de Santa Terezinha – estado da Paraíba (PB), sob as coordenadas 07° 00' S e 37° 23' W, na mesorregião do sertão paraibano, distante 300 km aproximadamente da capital - João Pessoa (PB). A Reserva tem uma área aproximada de 325 ha e, segundo o proprietário, há cerca de 40 anos não sofre ações antrópicas.

A RPPN Fazenda Tamanduá foi constituída no ano de 1998 pelo IBAMA-PB, reconhecida através da Portaria nº110/98-N, e sua área foi utilizada para o pastoreio de animais e a exploração de produtos madeireiros (ARAÚJO, 2007). A área do estudo se insere na uniformidade geomorfológica da Depressão Sertaneja, uma extensa planície baixa, de relevo, quase sempre, suave-ondulado, por conseguinte ondulado, com elevações inerentes propagadas na paisagem, em que a rocha granítica se exprime exposta ou com um capeamento mínimo de solo e vegetação (SUDEMA, 2004), inserido entre linhas de altitude médias de 350 metros.

Apresenta clima quente e seco e, segundo a classificação de Köppen (1996), é do tipo Bsh. É uma com precipitações pluviométricas em torno de 700 mm. A estação seca inicia-se, geralmente, em junho e prolonga-se até janeiro (BEZERRA, 2004). As precipitações pluviométricas são mensuradas na propriedade com o auxílio de um pluviômetro e uma proveta graduada. A distribuição pluviométrica, durante os anos de 2000 a 2013, com ênfase ao período de 2000 a 2007, proporcionou uma média de 700 mm anuais distribuídas de maneira uniforme. No segundo período, relativo aos anos de 2008 a 2011, obteve-se uma média anormal de 1040 mm, ocasionando chuvas torrenciais e enchentes nos municípios adjacentes, com mais intensidade durante o ano de 2009. Por fim, nos anos recentes, relativos a 2012 e 2013, a média correspondente até o mês de agosto de 2013 foi de 343 mm, um período considerado de extrema escassez hídrica na região, que ocasionou um declínio acentuado no agronegócio regional, com alarmantes índices de mortalidade animal e vegetal.

A vegetação inserida na RPPN Tamanduá caracteriza-se, predominantemente, como Caatinga arbustiva-arbórea aberta à arbustiva arbórea fechada e a presença de cactáceas.

### **Amostragem e coleta das informações**

Para compor a amostra e coletar as informações, foram mensurados, durante os meses de junho e julho de 2013, os indivíduos arbustivo-arbóreos presentes nas 48 parcelas permanentes, com área de 200 m<sup>2</sup>, totalizando uma área amostral de 0,96 hectares, alocada em campo. Com o auxílio de um prisma de ângulo reto, delimitado com piquetes de madeira tratada e com auxílio de um aparelho de GPS (Global Position System, Garmin 60 CSx), foram coletadas as coordenadas de um dos vértices. Essas parcelas permanentes foram distribuídas de forma sistemática em sete transectos, distando 150 m entre parcelas e 500 m entre transectos. Foi adotado o método de parcelas quadradas (MUELLER-DUMBOIS; ELLENBERG 1974), abrangendo uma área de 200 m<sup>2</sup> (RODAL, 1992).

Para efeito de medição, foram considerados todos os indivíduos arbóreos, vivos ou mortos, ainda em pé, inseridos nas parcelas permanentes que detiveram circunferência à altura do peito (CAP), maior ou igual a dez (CAP  $\geq$  10 cm), e mensurada com o recurso de uma fita métrica graduada, com aproximação de 0,5 cm. Foram mensuradas, também, as variáveis de altura total, através de um bastão topográfico de pintura metálica, graduada em metros, com aproximação de 0,5 metros.

Durante as mensurações, foi registrado o nome regional de cada indivíduo florestal, sendo que a identificação taxonômica foi realizada, inicialmente, em campo, com base nos aspectos dendrológicos das espécies, e coletado o material botânico fértil para identificação em laboratório, através de literatura,

comparações e especialistas em taxonomia. Por fim, o material foi depositado no herbário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB.

### Análises dos parâmetros fitossociológicos

Para analisar a estrutura fitossociológica, foi empregada a metodologia indicada por Brown-Blanquet (1950); Lamprecht, (1964); Mueller-Dumbois; Ellenberg (1974) e calculados os parâmetros: densidade, frequência, dominância e índice de valor de importância em seus padrões absolutos e relativos.

Para a distribuição dos diâmetros, foram construídos gráficos considerando-se espécies que apresentaram maiores índices de valor de importância. Na distribuição em classes de diâmetro, foi considerada uma amplitude de três centímetros. Já para analisar a estrutura hipsométrica do fragmento, foi construído um histograma considerando-se a população total. Os indivíduos foram distribuídos em classes de altura com intervalo de 1,5 metros.

A tabulação e o processamento dos dados obtidos em campo foram realizados utilizando-se a planilha eletrônica Excel 2010 e o *software* MATA NATIVA, Versão 2.04 (CIENITEC, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Mudanças na estrutura horizontal

Foram amostrados 2.244 indivíduos pertencentes a 29 espécies arbustivo-arbóreas, apresentando densidade e dominâncias absolutas, estimadas em 2.387 indivíduos  $\text{ha}^{-1}$  e 12,47  $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ , respectivamente (Tabela 1). Como resultado, a densidade encontrada nesta pesquisa foi superior aos valores estimados por Silva (2005), em Serra Negra do Norte - RN (1.437 ind.  $\text{ha}^{-1}$ ), Andrade et. al. (2005) em São João do Cariri - PB (1.471 ind.  $\text{ha}^{-1}$ ), e Calixto Júnior e Drumond (2011), em Petrolina-PE (1.350 ind.  $\text{ha}^{-1}$ ). De acordo com Sampaio (2010), esses valores representam semelhança com outros ambientes da Caatinga, em que foram registrados de 1000 a 3000 ind.  $\text{ha}^{-1}$ . Esse resultado apresentou, de modo geral, um acréscimo de 59% na densidade, depois de 13 anos, em relação à pesquisa de Araújo (2007) no levantamento transcorrido no ano 2000, em que foram estimados 1.500 ind.  $\text{ha}^{-1}$  para a mesma área (Tabela 2).

TABELA 1: Estrutura horizontal das espécies arbustivo-arbóreas ordenadas pelo índice de valor de importância (%) presente na RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

TABLE 1: Horizontal structure of shrub and tree species, ordered by importance value index (%), present in the RPPN Tamanduá, Santa Terezinha, Paraíba.

Nome científico	DA ind. $\text{ha}^{-1}$	DR -----%-----	FA	FR	DoA $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$	DoR -----%----- ----	IVI
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	537,23	22,5	97,87	11,1	4,58	36,7	23,4

Continua...

Nome científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
	ind. ha <sup>-1</sup>	-----%-----			m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	-----%-----	----
<i>Croton blanchetianus</i> Mull. Arg.	479,79	20,1	82,98	9,4	0,83	6,65	12,1
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	159,57	6,68	82,98	9,4	1,42	11,4	9,15
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	329,79	13,8	74,47	8,43	0,62	4,98	9,07
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	172,34	7,22	70,21	7,95	1,25	9,98	8,38
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	160,64	6,73	63,83	7,23	0,55	4,4	6,12
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillett	63,83	2,67	57,45	6,51	0,78	6,24	5,14
Mortas	90,43	3,79	59,57	6,75	0,48	3,85	4,8
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.) Poir.	67,02	2,81	42,55	4,82	0,74	5,96	4,53
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	108,51	4,55	48,94	5,54	0,25	2,02	4,04
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	37,23	1,56	25,53	2,89	0,32	2,57	2,34
<i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Baill.	21,28	0,89	25,53	2,89	0,07	0,56	1,45
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Schulz	20,21	0,85	19,15	2,17	0,1	0,77	1,26
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	13,83	0,58	23,4	2,65	0,05	0,36	1,2
<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J. Presl	14,89	0,62	19,15	2,17	0,07	0,55	1,12
<i>Sebastiania</i> sp. Mart.	28,72	1,2	6,38	0,72	0,06	0,49	0,8
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hil.) A. Robyns	8,51	0,36	10,64	1,2	0,07	0,54	0,7
<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	10,64	0,45	10,64	1,2	0,05	0,39	0,68
<i>Mimosa arenosa</i> (Wild.) Poir.	12,77	0,53	10,64	1,2	0,03	0,24	0,66
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	8,51	0,36	10,64	1,2	0,04	0,34	0,63
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	17,02	0,71	4,26	0,48	0,04	0,29	0,49
<i>Croton adamantinus</i> Mull. Arg.	5,32	0,22	8,51	0,96	0,01	0,05	0,41
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	4,26	0,18	6,38	0,72	0,03	0,22	0,37
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	2,13	0,09	4,26	0,48	0,02	0,2	0,26
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	3,19	0,13	4,26	0,48	0,01	0,08	0,23
<i>Mimosa cf. arenosa</i> (Wild.) Poir.	2,13	0,09	4,26	0,48	0,01	0,05	0,21
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby	2,13	0,09	4,26	0,48	0	0,03	0,2
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	3,19	0,13	2,13	0,24	0,01	0,11	0,16
<i>Manihot carthaginensis</i> (Jacq.) Mull. Arg.	2,13	0,09	2,13	0,24	0	0,03	0,12
Total	2387,23	100	883	100	12,47	100	100

Onde: AB=área basal; DA= densidade absoluta; DR=densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; IVI= índice de valor de importância.

Os valores para densidade absoluta se aproximam do esperado para a vegetação caducifólia nordestina (SAMPAIO, 2010). Entretanto, é fundamental enfatizar a dificuldade de comparação entre as diversas pesquisas qualitativas, pelo fato da não padronização das amostragens, o que impossibilita validação para um contexto mais amplo de comparações entre áreas (ANDRADE, ET AL. 2011).

As espécies que corresponderam às maiores densidades foram *Poincianella pyramidalis* (537,23 ind. ha<sup>-1</sup>)  
<sup>1</sup>) *Croton blanchetianus* (479,79 ind. ha<sup>-1</sup>), *Anadenanthera colubrina* (159,57 ind. ha<sup>-1</sup>), *Combretum leprosum*

(329,79 ind. ha<sup>-1</sup>), *Aspidosperma pyrifolium* (172,34 ind. ha<sup>-1</sup>), *Piptadenia stipulacea* (160,64 ind. ha<sup>-1</sup>), representando 77% da densidade total amostrada (Tabela 1).

TABELA 2: Estrutura horizontal das cinco espécies de maior IVI, registradas no levantamento do ano 2000<sup>1</sup> presentes na RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

Nome Científico	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI (%)
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz	3,58	351,04	23,40	-	13,91	3,73	34,74	24,01
<i>Croton blanchetianus</i> Müll. Arg.	1,11	377,08	25,14	-	12,13	1,15	10,76	16,01
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	0,75	218,75	14,58	-	11,83	0,78	7,29	11,24
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	1,02	109,38	7,29	-	9,47	1,07	9,95	8,90
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	1,29	73,96	4,93	-	7,40	1,34	12,51	8,28
Total	10,2994	1500	100	-	100	10,72	100	100

<sup>1</sup>Adaptado de Araújo (2007)

Em relação à área basal 12,47 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, observa-se superioridade em relação a outros trabalhos (SILVA, 2005; AMORIM et. al., 2005; CALIXTO JÚNIOR; DRUMOND, 2011). No entanto, tais informações se enquadram, segundo Sampaio (2010), em ambientes de Caatinga em condições menos favoráveis, com áreas basais entre 10 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e 30 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Ressalta-se, após 13 anos, um incremento de, aproximadamente, 16% para dominância, em relação ao trabalho de Araújo (2007), que obteve 10,72 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> para a mesma área (Tabela 2). A espécie *Poincianella pyramidalis* foi a que mais contribuiu para esse parâmetro, proporcionando uma dominância absoluta de 4,58 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, o que representa 36,6% do total da amostra (Tabela 1).

As dez espécies que apresentaram maiores IVI representaram 86,68% do total. Dentre elas, *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Anadenanthera colubrina*, *Combretum leprosum* e *Aspidosperma pyrifolium* destacaram-se por apresentar os maiores índices de valor de importância, somando 62% do total. Essas espécies, igualmente, tiveram destaque na pesquisa de Araújo (2007), entretanto, mudanças foram observadas tanto na ordem decrescente de valor de importância quanto no acréscimo da densidade, com médias superiores a 40 % para as espécies supracitadas.

Segundo Lamprecht (1964), o IVI expõe a importância ecológica relativa de cada espécie melhor do que qualquer outro parâmetro de fitossociologia. Por causa disso, as espécies supracitadas deram uma contribuição maior para a manutenção ecológica desse ambiente. As demais espécies reunidas têm um elevado valor de importância ecológica para o equilíbrio do ambiente onde se inserem.

Ocupando a oitava posição em ordem decrescente de IVI, as árvores consideradas “mortas” apresentaram situação de destaque que obteve densidade absoluta de 90,43 ind. ha<sup>-1</sup>. Esse elevado índice de mortalidade está diretamente associado ao déficit hídrico referente aos anos de 2011 a 2013, na região do estudo, afetando, paulatinamente, diversas espécies florestais.

Observa-se, ao comparar a espécie *Anadenanthera colubrina* entre os anos 2000 e 2013, a ocorrência de mudanças em ordem decrescente de IVI (Tabela 2) da quinta para a terceira posição, respectivamente, para os anos de 2000 e 2013 (Tabela 1), relutando destaque ao parâmetro de densidade absoluta com acréscimos superiores a 50%. Ainda assim, foi possível constatar, no levantamento inicial, a predominância e a colonização de espécies pioneiras ocupando as quatro posições de maiores valores de importância ecológica da área. De

acordo com Santana e Souto (2006), essas espécies pioneiras propiciam melhoria na condição de solo que permitirão a sucessão de espécies. Essa função é entendida como uma resposta ecológica por parte das espécies pioneiras que favoreceu o crescimento e o desempenho da espécie *Anadenanthera colubrina*, o que demonstra a importância de todas as espécies no equilíbrio do ambiente e propicia a sucessão ecológica.

Em alusão à área basal ( $4,58 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ) e à densidade ( $537,23 \text{ ind. ha}^{-1}$ ), a espécie *Poincianella pyramidalis* apresentou valores notavelmente maiores do que as demais. Segundo Araújo (2007), os valores registrados para a mesma espécie, no ano 2000, foram: área basal ( $3,58 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ) e densidade ( $351,04 \text{ ind. ha}^{-1}$ ), mostrando que, na presente pesquisa, foram obtidos acréscimos de, aproximadamente, 23% e 53%, respectivamente, para os mesmos parâmetros. Em consonância com a pesquisa de Barreto (2013), a predominância sobre as outras espécies pode ser explicada pelo acréscimo na densidade e sua adaptação em vegetações secundárias de Caatinga. Essa espécie também foi predominante em outros trabalhos (ALCOFORADO-FILHO et. al., 2003; GALINDO et. al., 2008; MARANGON, 2011).

Já para Fabricante et. al. (2009), a ambientação do gênero *Poincianella* a ambientes secos contíguos se deve à paupérrima disponibilidade hídrica, inerente à produtividade reduzida. Isso sugere que esses fatores são propícios à inserção da espécie como lavoura xerófila, devido aos seus potenciais madeireiros e não madeireiros.

### **Distribuição dos espécimes em classe de diâmetro**

O diâmetro máximo encontrado correspondeu a um indivíduo de *Anadenanthera colubrina*, com 39,0 cm. O diâmetro médio estimado foi 6,91 cm e permaneceu inferior ao obtido por Araújo (2007) 8 cm, e superior ao encontrado em outras áreas por Santana & Souto (2006) e Calixto Júnior & Drumond (2011), respectivamente 6,6 cm e 6,7 cm.

Na distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, observam-se representantes em todas as classes estabelecidas (Figura 1). Dentre os 2.244 indivíduos registrados, verifica-se a ocorrência de um elevado contingente de indivíduos florestais ocupando as três classes iniciais, o que corresponde a 90,3% do total. Tais características incluem a área do estudo como em estágio secundário inicial (GANDOLFI, et. al., 1995; PEREIRA JÚNIOR et. al., 2012). Essa distribuição se aproxima do modelo de tendência na forma de “J invertido”, padrão característico de florestas inequiâneas.

É perceptível o potencial de aproveitamento imediato relacionado às classes com valores até 14,9 cm de diâmetro. Esses valores estão relacionados à principal destinação dos produtos madeireiros na Região Nordeste, que é a elevada disponibilidade de produtos energéticos para suprir os diversos setores da economia.

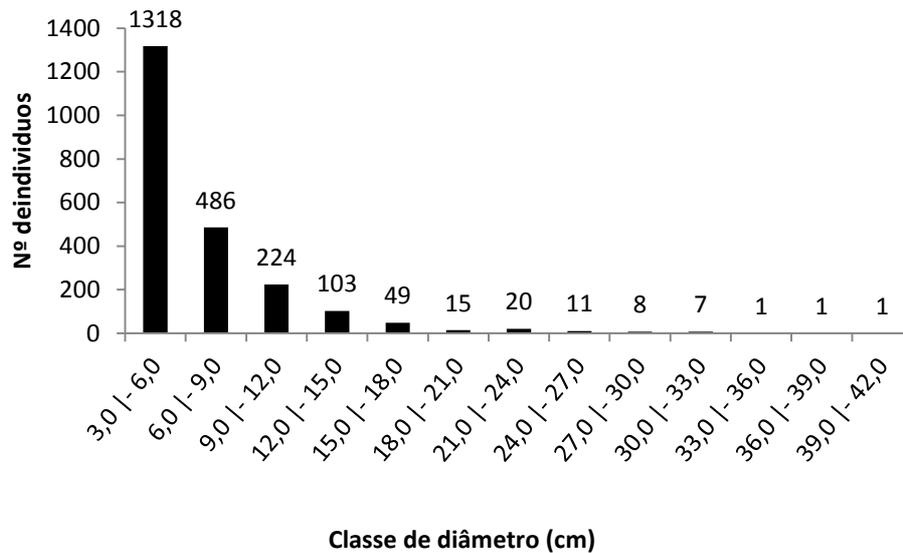


FIGURA 1: Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro a 0,30 m do solo, para as espécies arbustivo-arbóreas presentes na RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

FIGURE 1: Distribution of individuals by diameter classes at 0.30 m above the ground, for the shrub-arboreal species present in the RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

Verifica-se, também, na Figura 1, que apenas na primeira classe de diâmetro foram amostrados, aproximadamente, 58% dos indivíduos, representando um acréscimo de 15% em relação ao trabalho de Araújo (2007) para o ano de 2000 e de 10% para o ano de 2005. Portanto, o diâmetro médio pode ser considerado pequeno, devido às inúmeras presenças de indivíduos pré-estabelecidos na área, caracterizados pelo porte rebaixado e caules finos, que refletem o restrito volume madeireiro. Não obstante, valores semelhantes para a distribuição diamétrica foram registrados por outros autores (SILVA, 2005; SANTANA; SOUTO 2006; ARAUJO, 2007; FABRICANTE; ANDRADE, 2007; ALMEIDA NETO ET AL. 2009; CALIXTO JÚNIOR; DRUMOND, 2011; GUEDES ET AL., 2012; SOUZA, 2012). No entanto, para Martins (1993) e Nunes et. al. (2003), esse cenário reflete a ocorrência de austeras perturbações no passado.

Quanto à distribuição para as espécies mais representativas, em comparação com o estudo de Araújo (2007), semelhantemente às espécies *Poincianella pyramidalis*, *Combretum leprosum* e *Croton blanchetianus*, apresentaram tendência à distribuição de “J-invertido”. Contudo, elas reduziram a distribuição em número de classes. Essa redução de classes para as espécies pioneiras tem ligações com a sucessão ecológica que está ocorrendo, em que se observa um déficit nas classes de diâmetros superiores para as espécies em destaque, ao mesmo tempo em que favorece o crescimento para espécies de sucessões tardias, como, por exemplo, a *Anadenanthera colubrina*, que apresentou distribuição em classes de diâmetro completamente divergente da ocorrida em 2000, observada por Araújo (2007), em que sua distribuição seguia a tendência de “J-invertido” e, na atual pesquisa, foi registrada uma movimentação de indivíduos de classes menores para as de elevados diâmetros (Figura 2).

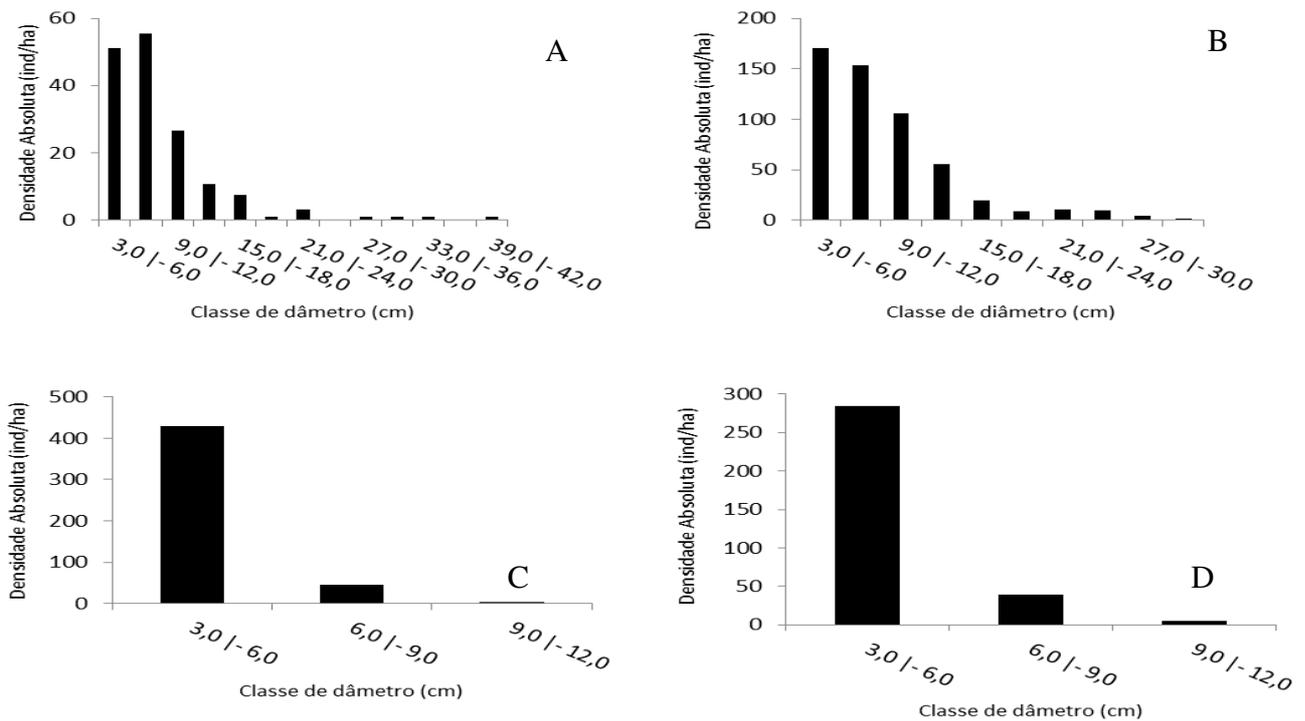


FIGURA 2: Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro a 0,30 m do solo, para as espécies A: *Anadenanthera colubrina*; B: *Poincianella pyramidalis*; C: *Croton blanchetianus*; D: *Combretum leprosum* presente na RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

FIGURE 2: Distribution of the number of individuals per diameter classes at 0.30 m above the ground, for species A: *Anadenanthera colubrina* B: *Poincianella pyramidalis* C: *Croton blanchetianus* D: *Combretum leprosum* present in RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

### Estrutura vertical

Analisando a Figura 3, observa-se a distribuição hipsométrica dos indivíduos pertencentes a RPPN Tamanduá, em um cenário com elevado agrupamento nas classes inferiores de altura, com até 5 m, representando 78% dos indivíduos. Evidenciou-se um declínio paulatino no percentual de indivíduos à medida que se aproximou das classes que agregam elevadas alturas. A maior altura foi registrada para um indivíduo da espécie *Anadenanthera colubrina*, que atingiu 9 m. Em relação à população, a altura média estimada foi de 4,3 m. Não se constataram diferenças significativas à luz do levantamento inicial.

Informações obtidas por Araújo (2007) mostram, para o estrato inferior ( $\leq 3,5$  m), um acréscimo de 4,3%, entretanto, para o estrato médio, o decréscimo foi de aproximados 10%. Contudo, apesar do decréscimo no estrato médio, observou-se um acréscimo de 4,8 % para o estrato superior. Comparando-se a distribuição hipsométrica referente aos anos de 2000 e 2013, constata-se, na presente pesquisa, um incremento no número de indivíduos para os estratos iniciais e superiores, que pode ser inferido como uma tendência à sucessão ecológica no fragmento em questão.

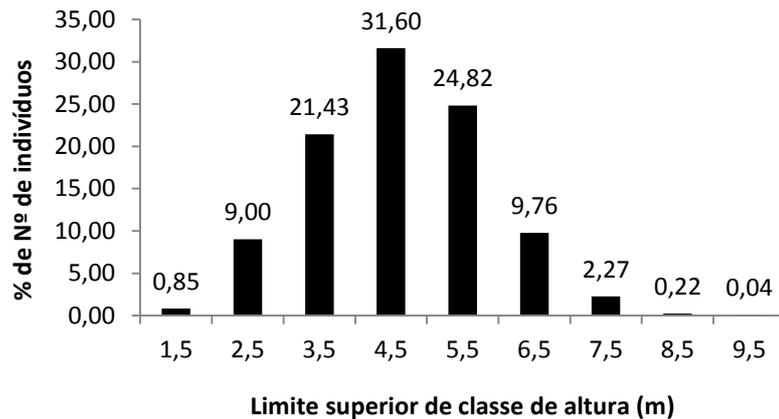


FIGURA 3: Distribuição percentual do número de indivíduos por classes de altura para os espécimes arbustivo-arbóreos presentes na RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

FIGURE 3: Percentage distribution of the number of individuals per height classes for the shrub and tree specimens present in the RPPN Tamanduá, Santa Terezinha - Paraíba.

De maneira geral, o povoamento florestal se caracteriza por indivíduos de porte arbustivo, cuja maioria atinge até 5 m de altura. No entanto, o fragmento em estudo apresenta-se em um estágio de desenvolvimento superior aos analisados por Fabricante; Andrade; (2007), Calixto Júnior; Drumond; (2011).

## CONCLUSÕES

A espécie florestal *Anadenanthera colubrina* apresentou tendência à sucessão ecológica, e as espécies *Poincianella pyramidalis*, *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum*, *Aspidosperma pyrifolium* podem ter contribuído para promover o equilíbrio ecológico e melhorar o ambiente para o incremento dos parâmetros fitossociológicos de indivíduos florestais de sucessões tardias.

Foi verificado um decréscimo em densidade de indivíduos de sucessões iniciais contidos em classes diamétricas maiores e houve um acréscimo em densidade para espécies de sucessões tardias nas maiores classes de diâmetro. Ou seja, é possível observar o comportamento de espécies ao longo do tempo, porém é necessário um acompanhamento em intervalos menores de tempo, para auferir, com precisão, a idade ótima de aproveitamento de grupos de espécies ou indivíduos selecionados.

Os estudos em parcelas permanentes apresentam grande importância para o contínuo discernimento das estruturas da floresta, bem como sua dinâmica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO-FILHO, F. G. et. al. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasilica**, Feira de Santana, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ALMEIDA NETO, J. X. et. al. Composição florística, estrutura e análise populacional do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no Semiárido Paraibano, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 187-194, 2009.

ALVES JUNIOR, F. T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de Caatinga – Floresta - PE**. 2010. 151f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

- AMARAL, G.C.; ALVES, A.R.; OLIVEIRA, T.M.; ALMEIDA, K.N.S.; FARIAS, C.G.G.; BOTREL, R.T. Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição cerrado-caatinga no município de Batalha-PI. **Scientia Plena**, São Cristóvão, v.8, n. 4, p. 1-5, 2012
- 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 Botanica Brasilica**, v.19, n.3, p.615-623, 2005.
- ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T. & BARBOSA, M.R.V. 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga com diferentes históricos de uso no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, 11 (3): 253-262.
- ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; ARAÚJO, E.L. Estudos de fitossociologia em vegetação de Caatinga 339-371. In: **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos: volume I/ Felfili, J.M. et. al.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 556p.
- ANDRADE-LIMA, D. The Caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica** 4: 149-153 p, 1981.
- APG III- Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105-121.
- ARAÚJO, E.L.; 2005. Estresses abióticos e bióticos como forças modeladoras da dinâmica de populações vegetais da Caatinga. P. 50-64. In: NOGUEIRA, R.J.M.C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L.G.; CAVALCANTE, U.M.T. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: MXM Gráfica e Editora.
- ARAÚJO, E.L.; FERAZ, E.M.N. 2003. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na Caatinga: estado atual do crescimento. P. 115-128. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão gráfica.
- ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de Caatinga no semiárido paraibano**. 2007, 111 f. (Tese). Universidade Federal da Paraíba.
- \_\_\_\_\_. **Levantamento fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural da Fazenda Tamanduá – Santa Terezinha – Paraíba**. Patos: Ed. Epgraf, 2000. 37 p.
- BARBOSA, M. R. V. et al. Vegetação e flora no Cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007.
- BARBOSA, M.R.V.; LIMA, R.B.; AGRA, M.F.; CUNHA, J.P. & PESSOA, M.C.R. 2005. Vegetação e flora fanerogâmica do Curimataú, Paraíba. Pp. 121-138. In: MMA (ed.). **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília, DF. 445p.
- BARRETO, T. E., MUNIZ, R., da SILVEIRA, A. L. & VANINI, A. Dinâmica temporal de sete populações de espécies arbóreas do Cerrado. In: **Relatórios dos projetos desenvolvidos na disciplina NE211- Ecologia de Campo II do Programa de Pós Graduação em Ecologia, IB, Unicamp (SANTOS, F.A.M., 2009)**.
- BESSA, M.A.P.; MEDEIROS, J.F. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de Caatinga no município de Taboleiro Grande – RN. **Revista Geo temas**, Pau dos Ferros, v 1, n. 2, p. 69-83, 2011.
- BRASIL/MA. Estudos básicos para o levantamento agrícola: Aptidão agrícola das terras da Paraíba. Brasília: **BINAGRI**, v.3, 1978. p.23.
- BROWER, J. E.; ZARR, J. H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. Iowa: Wm. C. Brown Company (2nd ed.). 1984, 226 p.
- BROWN-BLANQUET, J. **Sociologia vegetal: estudio de las comunidades vegetales**. Buenos Aires: Acme, 1950. 44 p.
- CALIXTO JUNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estrutura Fitossociológica de um fragmento de Caatinga Sensu stricto 30 anos após corte Raso, Petrolina-PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011
- CASTRO MARÍN, G. C. et. al. Stand dynamics and basal area change in a tropical dry forest reserve in Nicaragua. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 208, n. 1, p. 63–75, 2005.

- CIENTEC. **Mata nativa 2**: sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas manual do usuário. Viçosa, MG: CIENTEC, 2006. 126 p.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S. P.; LAFRANKIE, J. V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R.B.; ASHTON, P.S. 1996. Species-area and species-individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-há plots. **Journal of Ecology**, 84: 549-62.
- CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA CAATINGA – CNRBC**. Cenários para o bioma Caatinga. Recife: Secretaria de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente, 2004. 283 p.
- DINIZ, C. E. F. **Análise estrutural e corte seletivo baseado no método BDq em vegetação de Caatinga**. 2011, 114p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: **Centro Nacional de Pesquisas de Solos**, 2006. 412p.
- FABRICANTE, J.R.; ANDRADE, L.A. Análise estrutural de um remanescente de Caatinga no Seridó paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p.341-349, 2007.
- FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A. & HAIDAR, R.F. 2005. **Manual para o Monitoramento de Parcelas Permanentes nos Biomas Cerrado e Pantanal**. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. Brasília, DF. 55p.
- FERRAZ, J. S. F. **Análise da vegetação de Caatinga arbustivo - arbórea em Floresta, PE**. 2011. 131 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.
- FERREIRA, A. E. S.; ARAUJO, L.V.C; Costa Júnior, J.E.V. ; HENRIQUES, I.G.N. ; MOREIRA, F.T.A.. Avaliação da dinâmica e crescimento da vegetação de caatinga em uma Área de Preservação Ambiental. In: **VII Congresso de Iniciação Científica da UFCG, 2010, Campina Grande - Paraíba. C&T e Desigualdades Regionais no Brasil**, 2010.
- GALINDO, I. C. L. et al. Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no município de Jataúba, PE. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campina Grande, v.32, n.3. p.1283-1296, 2008.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 753-767, out./dez., 1995.
- GIULLIETI, A. M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L. P. Diversidade e caracterização das fanerógamas do semiárido brasileiro. Recife: **Associação de Plantas do Nordeste**, 2006. 488 p.
- GUEDES, R.S., ZANELLA, F.C.V., COSTA JÚNIOR, J. E. V.; SANTANA, G.M., SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, mar.- jun., 2012.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de La parte sur-oriental del bosque universitario: el Caimital, Estado Barinas. **Revista Florestal Venezolana**, [S.l.], v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.
- LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botânica Brasiliense**, v. 21, n. 2, p. 249-261, 2007.
- MACIEL, B.A. Unidades de conservação no bioma Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. G.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 200-205.
- MAGURRAN, A.E. Diversidad ecologica y sumedición. Espanha: **Ediciones Vedra**, 1989. 199 p.
- MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. **Systematic conservation planning**. *Nature*, v. 405, p. 243-253, 2000.
- MARANGON, G. P. **Estrutura e padrão espacial em vegetação de caatinga**. 2011. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2011.
- MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG. H. **Aim sand methods of vegetation ecology**. New York, J.Wiley & Sons, 1974. 525p.

- OLIVEIRA, M. B. L. et. al., Trocas de energia e fluxo de carbono entre a vegetação de caatinga e atmosfera no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Meteorologia**. V. 21, n.3b, 378-386 p, 2006.
- OLIVEIRA, P.T.B.; TROVÃO, D.M.B.M.; CARVALHO, E.C.D.; SOUZA, B.C.; FERREIRA, L.M.R. Florística e Fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.169-178, 2009.
- PAREYN, F. G. C. Os recursos florestais nativos e a sua gestão no estado de Pernambuco: o papel do manejo florestal sustentável. In: GARIGLIO, M. A. SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y.(Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília, DF: Serviço Florestal, 2010. p. 99-115.
- PEREIRA JÚNIOR, L.R.; ANDRADE, A.P.; ARAÚJO, K.D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de Caatinga em Monteiro, PB. **Holos**, Natal, v. 6, p.73-87, 2012.
- PEREIRA, I. M. et al. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 413-426, set./ dez. 2001.
- \_\_\_\_\_. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. **Acta Botanica Brasileira**, v.16, n.3, 357-369 p, 2002.
- PICKETT, S.T.A.; CADENASSO, M.L.; MEINERS, S.J. Ever since Clements: from succession to vegetation dynamics and understanding to intervention. **Applied Vegetation Science**, v. 12, p. 9-21, 2008.
- PIELOU, E.C. **Mathematical ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385.
- PIMENTEL, D. J. O. **Dinâmica da vegetação lenhosa em área de Caatinga, Floresta – PE**. 2012. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.
- PRADO, D. E.; GIBBS, P. E. Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. **Annual of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 80, p. 902-927, 1993.
- QUEIROZ, L. P. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: PENNINGTON, R. T.; RATTER, J. A.; LEWIS, G. P. Neo tropical savanna and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation. **Boca Raton: CRC**, 2006. p. 113-149. (The Systematics Association Special volume Series, 69).
- RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco**. 1992, 198 f. (Tese). Universidade Estadual de Campinas.
- RODAL, M.J.N.; MARTINS, F.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.
- ROMARIZ, D. de A. **Aspectos da vegetação do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Ed. da Autora/Liv. Biociências, 1996.
- ROTTA, G. W.; MICOL L.; SANTOS, N. B. **Manejo sustentável no portal da Amazônia: um benefício econômico, social e ambiental**. Alta Floresta – MT: IMAZON, 2006. 24 p.
- RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, p.33-34, 2005. Disponível em: <[http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/06\\_rylands\\_brandon.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/06_rylands_brandon.pdf)>. Acesso em: 02 jan. 2014.
- 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. de S.B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V. de S.B.; CESTARO, L.A. & KAGEYAMA, P.Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 369 p. Ministério do Meio Ambiente, 2010.
- SANTANA, J. A. S; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó - RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Campina Grande, v. 6, n. 2, 2006. p. 232-242.

- SAMPAIO, E.V.S.B. 2003. A caracterização da Caatinga e fatores ambientais que afetam a ecologia das plantas lenhosas. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão gráfica.
- SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de Caatinga no estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010.
- SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, 2005. p. 147-158.
- SILVA, J. A. **Fitossociologia e relações alométricas em Caatinga nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte**. 2005. 81 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, J. P. F. de; SOARES, D. G.; PAREYN, F. G. C. Manejo Florestal da Caatinga: uma alternativa de desenvolvimento sustentável em Projetos de Assentamento rurais do semiárido em Pernambuco. In: PAREYN, F.; VIEIRA, J. L.; GARIGLIO, M. A. (Ed.). **Estatística Florestal da Caatinga**. 1. ed. Natal: APNE, 2008. v. 1, p. 6-17.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. **Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba**. João Pessoa: SUDEMA, 2004. 268 p.
- TABARELLI, T.; SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.; BARROS, M. L. B. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: UFPE, 2003. p. 777-796.

## Diretrizes para Autores / Instructions to authors

1. A revista CIÊNCIA FLORESTAL publica artigos técnico-científicos inéditos, resultantes de pesquisa de interesse da área florestal. Também são aceitas notas técnicas e artigos de revisão. Os textos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol.

[**Ciência Florestal** publishes original scientific and technical articles resulting from researches on Forestry Engineering. Technical notes and review articles are also accepted. The texts can be written in Portuguese, English and Spanish.]

2. Para submeter um trabalho para publicação são cobrados os seguintes valores:

§1 Taxa de submissão: R\$50,00 (cinquenta reais). O pagamento dessa taxa não garante a publicação do trabalho.

§2 Taxa de publicação: R\$250,00 (duzentos e cinquenta reais). Esse valor deve ser recolhido somente após o aceite do trabalho.

Os valores devem ser depositados na conta corrente n. 220611-0, da agência do Banco do Brasil n. 1484-2. O comprovante do depósito da taxa de submissão deverá ser enviado juntamente com o trabalho. O comprovante da taxa de publicação deverá ser enviado a CIÊNCIA FLORESTAL, por fax (55-3220.8444/22) ou e-mail ([cienciaflorestal@ufsm.br](mailto:cienciaflorestal@ufsm.br)), informando o nome do trabalho ao qual se refere o depósito. Os valores depositados não serão devolvidos.

[Transmission charges:

1) Submission fee: R\$ 50.00 (equivalent to US\$ 30.00). The payment of this fee does not guarantee the paper publication.

2) Publication fee: R\$ 250.00 (equivalent to US\$ 150.00). This value is charged only after the acceptance of the paper.

The values must be deposited in the bank account # 220611-0, Banco do Brasil, agency # 1484-2. The deposit receipt shall be sent along with the paper. The receipt of the publication fee must be sent to **Ciência Florestal** by fax (55 55 3220 8444/22) or by e-mail ([cienciaflorestal@ufsm.br](mailto:cienciaflorestal@ufsm.br)), informing the paper name which belongs to this receipt. The values deposited will not be refunded.]

3. Os manuscritos devem ser encaminhados à revista via online por meio da PLATAFORMA SEER. O autor que cadastra o artigo assume a responsabilidade pelas informações, que os demais autores estão de acordo com submissão e que o artigo é inédito. Os conceitos e afirmações emitidas no artigo são de exclusiva responsabilidade dos autores. Contudo, o Conselho Editorial reserva-se o direito de solicitar ou sugerir modificações no texto original.

[The manuscripts should be submitted by PLATAFORMA SEER. The author registering the work assumes the responsibility for all information, and that the other authors are in agreement with this work and that the article has not been published before. The concepts and assumptions appearing in the article are of fully responsibility of the authors. However, The Editing Committee has the right of asking for modifications in the original text.]

4. Os artigos devem ser organizados na seguinte sequência:

[The articles must be organized in this sequence:]

4.1. Artigo científico e nota técnica: Título, Resumo, Introdução com Revisão de Literatura, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Antes do item Referências Bibliográficas, quando apropriado, mencionar a aprovação pela Comissão de Ética e Biossegurança da Instituição.

[Scientific article and technical note: title, abstract, introduction and literature review, materials and methods, results and discussion, conclusions, acknowledgements and references. Before the item references write when appropriate, mention its approval by the Ethics and Biosecurity Committee of the Institution.]

4.2. Artigo de revisão bibliográfica: Título, Resumo, Introdução, Desenvolvimento, Considerações finais, Agradecimentos e Referências Bibliográficas.

[Article of bibliographical review: title, abstract, introduction, development, final considerations, acknowledgements, references.]

5. O manuscrito deve ser editado no Microsoft Word, com espaço simples, linhas numeradas continuamente e sem os nomes dos autores, fonte Times New Roman, tamanho 11, tabulação de 1,25 cm, formato A4, com 2 cm de margens esquerda, inferior e superior, e 1,5 cm de margem direita, orientação retrato e máximo de 12 páginas.

[The paper must be edited in Microsoft Word, simple space, lines numbered continuously and without the authors' names, letter type Times New Roman, size 11, tab 1.25 cm, size A4, with 2.0 cm of left, inferior and superior margins and 1.5 cm in the right margin, portrait orientation and maximum of 12 pages.]

**6. O Título do manuscrito, com no máximo duas linhas, deve ser centralizado e em negrito, com letras maiúsculas, redigido em português ou espanhol, seguido da versão em inglês.**

[The paper title, up to 2 lines, must be centralized and in bold type, in capital letters and followed by the Portuguese version.]

**7. O Resumo deve ser apresentado em um único parágrafo e redigido em dois idiomas, sendo um deles o inglês. As palavras RESUMO e ABSTRACT devem ser redigidos em letras maiúsculas e centralizados.**

[The abstract has to be presented in a single paragraph and written in two languages, being the Portuguese language one of them. The words RESUMO and ABSTRACT must be in capital letters.]

**8. Logo após o texto do Resumo e do Abstract devem ser incluídos os termos Palavras-chave e Keywords, respectivamente, com alinhamento à esquerda, contendo até quatro termos, separados por ponto e vírgula.**

[ABSTRACT and RESUMO must be followed by Keywords and Palavras-chave, respectively, aligned to the left, containing up to four words, separated by semicolons.]

**9. Os grandes itens devem ser escritos em letras maiúsculas, alinhados à esquerda. Os demais itens devem obedecer à seqüência exemplificada a seguir:**

**MATERIAL E MÉTODO** - (item primário) – todo em maiúsculas e negrito.

**Caracterização do local** - (item secundário) - só a inicial maiúscula e em negrito.

**Solo** - (item terciário) - só a inicial maiúscula, em negrito e itálico.

**Horizonte A** – (item quaternário) - só a inicial maiúscula, em itálico.

[The primary titles must be written in capital letters, aligned to the left. The other ones must obey the sequence as follows:

**MATERIAL AND METHOD** – (primary item) – fully in capital letters and in bold type.

**Characterizing the local** – (secondary item) – In bold type but the first letter in capitals.

**Soil** – (tertiary item) – The initial in capitals, in bold type and in italics.

**Horizon A** – (quaternary item) – only the initial letter in capitals, in italics.]

**10. As siglas e abreviaturas, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, deverão ser colocadas entre parênteses, precedidas do nome por extenso.**

[The acronyms and abbreviations, when they first appear in the paper, must be within brackets, preceded by their full names.]

**11. Figuras (gráficos e fotografias), com resolução mínima de 300dpi, devem ser em preto-e-branco, sem-sombreamento e contorno. As dimensões (largura e altura) não podem ser maiores que 17 cm, sempre com orientação da página na forma retrato (fonte: Times New Roman, tamanho da fonte: 11, não-negrito e não-itálico).**

[Figures (graphs and photographs), with minimum resolution of 300dpi, must be black and white, with shadows and frame. The dimensions (height and width) cannot be larger than 17 cm, always with portrait page orientation, letter type of Times New Roman, size 11, non-bold type and non-italics.]

**12. As figuras e tabelas devem ser auto-explicativas e alocadas no texto logo após sua primeira chamada. A identificação das mesmas deve ser expressa em dois idiomas, sendo um deles o inglês. As tabelas devem ser produzidas em editor de texto (Word) e não podem ser inseridas no texto como figuras. Para tabelas com conteúdo numérico, as vírgulas devem ficar alinhadas verticalmente e os números centralizados na coluna.**

[The figures and tables must self-explanatory and located in the text right after they are mentioned. Their identification must be expressed in two languages, being the English language one of them. The tables must be produced in Word text editor and cannot be put in the text as being figures. For the tables which include numbers, the points must be aligned vertically and the numbers must be centralized in the column.]

**13.** Nomes científicos devem ser escritos por extenso (Ex:*Araucaria angustifolia*) e em itálico.

[Scientific names must be fully written (ex: *Araucaria angustifolia*) and in italics.]

**14.** Fórmulas editadas pelo módulo Equation Editor, do Microsoft Word, devem obedecer à fonte do texto, com símbolos, subscrito/sobrescrito etc., em proporções adequadas.

[Formulae edited by the module Equation Editor, of Microsoft Word, must obey the text letter, with symbols, subscript/superscript, etc, in suitable proportions.]

**15.** Citações bibliográficas serão feitas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, usando o sistema "autor-data". Todas as citações mencionadas no texto devem ser relacionadas na lista de Referências Bibliográficas, de acordo com a norma NBR 6023 da ABNT.

[Bibliographical quotations will be carried out in accordance with NBR 10520 from ABNT, using the system author-date. All quotations mentioned in the text must listed down in the reference list, in compliance with NBR 6023 from ABNT.]

**16.** Na versão final do artigo o autor deve inserir os nomes dos co-autores, posicionados logo abaixo do título em inglês, e identificados com número seqüencial sobrescrito. O chamamento dos autores deve ser indicado no rodapé da primeira página, antecedido do número de identificação.

[In its final version, all authors names must be inserted immediately below the paper title and identified with its superscript sequence number. The authors calling must be indicated as footnote at the first page.]

**17.** Os manuscritos submetidos à revista passam pela triagem inicial do comitê de área, são enviados para revisores *ad hoc*, devolvidos aos autores para correções e, posteriormente, passam pela avaliação final do Conselho Editorial. Os artigos aceitos são publicados preferencialmente na ordem de aprovação e os não-aceitos são comunicados aos autores. Não são fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis, no formato "pdf", no endereço eletrônico da revista ([www.ufsm.br/cienciaflorestal](http://www.ufsm.br/cienciaflorestal)).

[The manuscripts subjected to **Ciência Florestal** are submitted to the area committee which will decide the need of sending to ad hoc reviewers. The trial version is returned to the authors for corrections and, later, are finally evaluated by the Editing Committee. The accepted articles are published preferably in the order of their approval. Offprint will not be provided. The articles are available, in 'pdf' format, at the following electronic address: [www.ufsm.br/cienciaflorestal](http://www.ufsm.br/cienciaflorestal).]

**18.** Em caso de dúvidas, consultar os artigos já publicados ou o Conselho Editorial no e-mail [cienciaflorestal@ufsm.br](mailto:cienciaflorestal@ufsm.br).

[For further information and doubts consult the published articles and the Editing Committee through the e-mail: [cienciaflorestal@ufsm.br](mailto:cienciaflorestal@ufsm.br).]

**Atualizado em 30/09/2011.**