



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**WESLEY COSTA FERREIRA**

**ANÁLISE ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA SOB MANEJO  
FLORESTAL SUSTENTÁVEL**

**PATOS – PB**

**2018**

**WESLEY COSTA FERREIRA**

**ANÁLISE ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA SOB MANEJO  
FLORESTAL SUSTENTÁVEL**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de Campina  
Grande, Campus de Patos/PB, para a  
obtenção do grau de Engenharia  
Florestal.

**Orientador:** Prof. Dr. Francisco das  
Chagas Vieira Sales.

**PATOS - PB**

**2018**

F383a Ferreira, Wesley Costa.

Análise estrutural da vegetação de Caatinga sob manejo florestal sustentável / Wesley Costa Ferreira. -- Patos - PB, 2018.  
51 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal)  
- Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,  
2018.

"Orientação: Prof. Dr. Francisco das Chagas Vieira Sales".

Referências.

1. Bioma Caatinga. 2. Manejo Florestal. 3. Fitossociologia. I. Sales, Francisco das Chagas Vieira. II. Título.

CDU 630\*38(043)

**WESLEY COSTA FERREIRA**

**ANÁLISE ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA SOB MANEJO  
FLORESTAL SUSTENTÁVEL**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de Campina  
Grande, Campus de Patos/PB, para a  
obtenção do grau de Engenharia  
Florestal.

**APROVADA em: 06/12/2018**

Prof. Dr. Francisco das Chagas Vieira Sales  
Orientador

Prof. Me. Cheila Deisy Ferreira  
1ª Examinadora

Prof. Dra. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega Lúcio  
2ª Examinadora

Dedico este trabalho a José Ferreira Neto e Maria Bernadete Menezes Costa Ferreira que em nenhum momento mediram esforços para a realização dos meus sonhos, me ensinaram que devemos lutar pelo que queremos apesar das dificuldades. A eles devo a pessoa que me tornei, sou extremamente feliz e tenho orgulho de chamá-los de Pai e Mãe.

## **AGRADECIMENTOS**

Durante estes cinco anos de graduação vivi momentos muito difíceis, inúmeras noites de sono perdidas e incontáveis renúncias, mas também vivi momentos inesquecíveis e muito gratificantes os quais nunca esquecerei.

Sei que ninguém consegue chegar sozinho a lugar nenhum, precisamos uns dos outros. Para que eu pudesse chegar até aqui não faltaram pessoas para me ajudar e me apoiar. É por tanto, chegado o momento de agradecer-las.

Agradeço primeiramente a Deus, que em sua infinita bondade me deu a vida e conduziu meus passos até este momento, nunca me desamparando e me dando coragem para enfrentar todos os obstáculos.

Aos meus amados pais José Neto e Maria Bernadete por todo amor e dedicação, por terem me ensinado desde cedo que o melhor caminho é o da educação e por nunca terem me deixado desistir apesar de todas as dificuldades. Amo vocês.

Aos meus irmãos Felicidade, Yasmim, Wellington, Wendel e Wallisson pela força, carinho e companheirismo.

Aos meus avós e tios por todo o apoio e incentivo.

Agradeço de forma muito especial a minha tia Olga e seu esposo Joselito por terem aberto as portas de sua casa para mim no momento que mais precisei. A vocês minha eterna gratidão.

Aos meus queridos amigos Aldemir e Altemar por me acolherem tão bem em suas casas em todos os momentos que necessitei. Muito obrigado.

Aos meus amigos pelo apoio e compreensão nesses cinco anos de muita ausência.

A toda turma 2014.1, em especial aos meus amigos de estágio (Renata, Beatriz, Geovana, Jaqueline, Marcelo, Lara,) pela amizade e força que me deram nessa caminhada.

A Marília Gabriela por toda a amizade e carinho, sempre me ajudando nos momentos que precisei, serei sempre grato.

Ao meu orientador Francisco das Chagas Vieira Sales pela paciência e desprendimento em me ajudar na construção deste trabalho.

Aos professores que compõem a banca examinadora pela leitura minuciosa e pelas contribuições oferecidas a este trabalho.

A todos os professores da UFCG que foram responsáveis pela minha formação acadêmica.

Aos secretários da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Paulo, Ednalva e Ivanice por todo o carinho e atenção.

A todos que embora não citados aqui contribuíram direta ou indiretamente para que eu conquistasse este objetivo.

Meu muito obrigado!

FERREIRA, W. C. **Análise estrutural da vegetação de Caatinga sob manejo florestal sustentável**. 2018. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) – Patos – PB, 2018. 51f.

## RESUMO

A Caatinga é um bioma que abrange grande parte do nordeste brasileiro. Ao longo dos anos esse bioma vem sofrendo com a degradação devido ao uso incorreto dos seus recursos através de queimadas e exploração vegetal indiscriminada. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a composição florística e a estrutura da vegetação nativa de uma área de Caatinga sob manejo florestal sustentável, após quinze anos de exploração. O estudo foi realizado na Fazenda Cantinho, localizada no município de Itaporanga no estado da Paraíba, Brasil, em uma área de 5,94 ha (UPA 1), sob regime de Manejo Florestal desde 2003. O inventário florestal da vegetação foi feito utilizando a amostragem aleatória, onde foram alocadas cinco parcelas de 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m). Foram mensurados a Circunferência a Altura do Peito (CAP) a 1,30 m do solo, e a Circunferência na Base (CNB) a 0,3 m do solo dos indivíduos arbóreos com CAP igual ou superior a 6 cm (CAP ≥ 6 cm) em cada fuste mensurável da árvore, ambas foram realizadas com o auxílio de uma fita métrica graduada com aproximação de 0,5cm. A altura total (H) foi medida com o auxílio de uma vara graduada em intervalos de 0,5 m. No levantamento florístico da área em estudo foram amostrados 1143 indivíduos pertencentes a 8 famílias botânicas, 16 gêneros e 18 espécies. As famílias mais representativas em número de indivíduos foram a Euphorbiaceae (69,03%), e a Fabaceae (20,56%), juntas somaram 89,59% dos indivíduos amostrados, as demais famílias representaram 10,41%. O volume médio estimado por unidade amostral foi de 1,0m<sup>3</sup>, já em metros estéreos o valor amostral foi de 2,66 st, quando estimado para hectare o volume foi de 25,02 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e de 66,38 st.ha<sup>-1</sup>. O *C. blanchetianus* foi à espécie de maior área basal e maior volume na área estudada. Quanto a estrutura, a vegetação lenhosa da área de estudo é aberta, o que indica que a vegetação ainda encontra-se em estágio inicial de sucessão. Esta sucessão é caracterizada pela dominância de uma espécie e pelo baixo volume madeireiro estimado.

**Palavras chave:** Bioma Caatinga. Uso Florestal. Fitossociologia.

FERREIRA, W. C. **Structural analysis of the caatinga vegetation under sustainable forest management.** 2018. Monograph Monography (Forest Engineering Graduate) Federal University of Campina Grande, Center for Rural Health and Technology, Patos-PB, 2018. 51Pages.

### ABSTRACT

The Caatinga is a biome that covers a large part of the Brazilian northeast region. Over the years this biome has been suffering from the degradation due to the incorrect use of its resources through burnings and indiscriminate vegetal exploitation. The goal of this research was to analyze the floristic composition and structure of the native vegetation of a Caatinga area with a sustainable forest management, after fifteen years of exploration. The study was carried out at Fazenda Cantinho, located in the municipality of Itaporanga, state of Paraíba, Brazil, in an area of 5,94 ha (UPA 1). The forest inventory of the vegetation was made using random sampling, where five plots of 400 m<sup>2</sup> (20 mx 20 m) were allocated. Circumference at Chest Height (CAP) was measured at 1,30 m from the soil, and Circumference at Base (CNB) at 0,3 m from the soil of trees with CAP > 6 cm (CAP ≥ 6 cm ) on each measurable shaft of the tree, both were performed with the aid of a measuring tape graduated to the nearest 0,5cm. The total height (H) was measured with the aid of a graduated rod at 0.5 m intervals. In the floristic survey of the study area were sampled 1143 individuals belonging to 8 botanical families, 16 genera and 18 species. Euphorbiaceae (69.03%) and Fabaceae (20.56%) were the most representative families, with 89.59% of the individuals sampled, the other families representing 10.41%. The estimated average volume per sample unit was 1.20m<sup>3</sup>, in stereo meters the sample value was 2.66st, when the volume was 25.02 m<sup>3</sup>/ha and 66.38 st/ha. *C. blanchetianus* was the species with the highest basal area and largest volume in the studied area. As for the structure, the woody vegetation of the study area is open, which indicates that the vegetation is still in the initial stage of succession. This succession is characterized by the dominance of a species and the low estimated timber volume.

**Keywords:** Caatinga biome. Forest use. Phytosociology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Representação do município de Itaporanga-PB, com a sua Localização em relação aos municípios vizinhos, Estado da Paraíba, a Região Nordeste, e ao Brasil. ....	21
<b>Figura 2</b> – Área de realização do estudo, relevo (A), pedregosidade do solo (B). ...	22
<b>Figura 3</b> – Ponto de medição do DAP e CNB em diferentes situações encontradas no campo. ....	24
<b>Figura 4</b> – Exemplo de diferentes formas de árvores e pontos de medições de CAP, CNB e H. ....	24
<b>Figura 5</b> – Números de espécies por família inventariadas em um fragmento de Caatinga na Fazenda Cantinho, município de Itaporanga-PB.....	34
<b>Figura 6</b> – Espécies com os maiores valores de importância (IVI), amostradas em uma área de Caatinga, na Fazenda Cantinho, Itaporanga-PB.....	38
<b>Figura 7</b> – Número de indivíduos (%) por classes de altura total (HT) encontrados na área de manejo florestal, Fazenda Cantinho, Itaporanga – PB.....	39
<b>Figura 8</b> – Distribuição da densidade de indivíduos por classes diâométricas, em uma área de plano de manejo na fazenda Cantinho, município de Itaporanga - PB. ....	42

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1 Bioma Caatinga.....	14
2.2 Uso da Caatinga.....	15
2.3 Manejo florestal sustentável na Caatinga.....	16
2.4 Florística e fitossociologia da Caatinga .....	17
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	21
3.1 Caracterização da área em estudo .....	21
3.2 Amostragem e coleta dos dados .....	23
3.3.1.2 Índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) .....	25
3.3.1.3 Índice de equabilidade de Pielou ( $J$ ).....	25
3.3.2 Estrutura Horizontal.....	26
3.3.2.1 Densidade .....	26
3.3.2.2 Frequência .....	26
3.3.2.3 Dominância .....	27
3.3.2.4 Valor de importância.....	28
3.3.2.5 Distribuição Diâométrica.....	28
3.3.3 Estrutura Vertical.....	28
3.3.3.1 Posição Sociológica .....	28
3.4 Volume estimado.....	29
3.5 Análise dos dados .....	30
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	31
4.1 Análise estatística do inventário florestal .....	31
4.2 Composição florística .....	32
4.3 Diversidade florística .....	35
4.4 Estrutura horizontal .....	36
4.5 Estrutura vertical .....	39
4.6 Estrutura diâométrica .....	41
4.7 Volume estimado.....	42
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

A Caatinga é um ecossistema predominante no nordeste brasileiro, sua vegetação típica é seca e espinhosa, devido à falta de precipitação durante grande parte do ano (IBGE, 2017). Esta área abrange 735 mil km<sup>2</sup>, é uma mistura de arbustos espinhosos e de florestas sazonalmente secas. Abrange a maior parte dos estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia e a parte nordeste de Minas Gerais (LEAL et al., 2005).

Devido a rigidez e imprevisibilidade do clima dessa região, as tentativas de sobreviver através da agricultura e pecuária sem o uso de práticas extrativas temporárias, são na maioria das vezes impossibilitadas (MARACAJÁ, 2006).

Assim, ao longo do tempo, a Caatinga vem sofrendo com diversas agressões ambientais de várias formas e para diversos fins, como a substituição da sua vegetação nativa para o cultivo e pastagem, o desmatamento e queimadas (IBGE, 2017). A sua exploração corresponde em maior parte, ao abastecimento de fábricas destinadas aos polos produtivos de gesso e cerâmica e ao consumo doméstico (FERREIRA, 2011).

O uso intensivo da vegetação na Caatinga, principalmente a lenha para fins energéticos são de grande ameaça a sua biodiversidade (MARACAJÁ, 2006). Para orientação da utilização racional dos recursos florestais nessa região, é de fundamental importância o conhecimento da composição e estrutura de sua vegetação, onde estes podem oferecer subsídio para o planejamento e uso adequado dos recursos nas diversas atividades produtivas.

Nesse sentido, uma das formas mais viáveis de utilização racional dos recursos florestais na Caatinga apresenta-se o manejo florestal, fornecendo produtos madeireiros como a lenha, carvão, estacas, material para construção, entre outros, sendo de grande importância, tanto do ponto de vista ecológico, proporcionando a sustentabilidade na exploração destes recursos, como do ponto de vista social e econômico, melhorando a economia da região.

Além da conservação do ecossistema e de seus componentes (flora, fauna e solo) a médio e longo prazo, os planos de manejo florestal sustentável na Caatinga proporcionam oportunidade de mão-de-obra rural ao homem do campo, garantindo a estes uma fonte de renda nos longos períodos de estiagem, onde não necessitam de praticamente nenhum investimento inicial para ser executado, e é o método de

exploração da floresta que garante sua regeneração, visando à obtenção de benefícios econômicos e sociais (SILVA et al., 2013).

Considerando os mais variados usos que se têm dado aos recursos florestais da Caatinga, é necessário conhecer os diversos processos biológicos pertencentes as espécies vegetais que constituem esse bioma, com maior atenção ao estrato arbóreo-arbustivo, que se mostra a principal fonte de lenha para as indústrias, olarias, cerâmicas, padarias, pequenos comércios e uso residencial (LUCENA; SILVA; ALVES, 2016).

Os estudos sobre a composição florística e fitossociológica em áreas de Caatinga são de grande relevância, pois representam o primeiro passo para conhecer sua vegetação. Além disso, estabelecem uma compreensão mais detalhada da diversidade de espécies vegetais e sua distribuição em determinado ambiente, onde através da análise estrutural da vegetação pode-se fazer estimativas da distribuição de indivíduos por espécies como também por famílias (SOUZA, 2009).

Nesse contexto, estudos sobre composição florística e estrutura da vegetação na Caatinga são muito importantes, pois fornecem informações essenciais para a tomada de decisão na aplicação das técnicas de manejo florestal sustentável, tendo em vista que esse bioma passa por um elevado processo de degradação pela ação antrópica, combinado a isto, o pouco entendimento sobre o mesmo, principalmente no que se refere a melhor forma de utilização dos seus recursos, visto que a Caatinga apresenta particularidades que devem ser consideradas, para que a mesma possa se regenerar e novamente ser explorada (VASCONCELOS et al., 2017).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo analisar a composição florística e a estrutura da vegetação nativa de uma área de Caatinga sob manejo florestal sustentável, após quinze anos de exploração.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Bioma Caatinga

A palavra Caatinga originou-se da língua indígena que significa “mata branca” ou “floresta branca”, isso devido ao aspecto “branco” da casca das árvores, onde na época seca a maioria das plantas perdem suas folhas e muitas possuem cascas claras, deixando a paisagem com esse aspecto (FREIRE, 2015).

Analisando as inferências sobre as diferentes definições da Caatinga, Sampaio e Rodal (2002) caracterizaram a sua vegetação como: (i) Vegetação que abrange uma grande área mais ou menos contínua, exposta a um clima quente e semiárido, bordado por áreas de clima mais úmido; (ii) Espécies com adaptações ao déficit hídrico (caducifólia, herbáceas anuais, suculência, acúleos e espinhos, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte e cobertura descontínua de copas); (iii) Vegetação com espécies endêmicas presentes nesta área semiárida e outras que nela ocorrem, mas não ocorrem em áreas circunvizinhas. Entretanto, Sampaio (2010) relata que estas características da vegetação são específicas da região de clima semiárido do Brasil.

O domínio ecogeográfico desse bioma representa 54% da região Nordeste, onde equivale a 11% do território brasileiro, localiza-se sob as latitudes subequatoriais, compreendidas entre 2° 45' e 17° 21' Latitude Sul, constituindo o chamado polígono das secas (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009). Esta área abrange 735 mil km<sup>2</sup>, e corresponde a maior parte dos estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte, Sergipe, Bahia e a parte Nordeste de Minas Gerais (LEAL et al., 2005).

O bioma Caatinga está presente numa região de clima semiárido, apresenta solos rasos e pedregosos, relativamente férteis, ricos em recursos genéticos e alta biodiversidade (PESSOA et al., 2008). Sua vegetação é bastante diversificada, onde muitas das espécies são endêmicas a este bioma, é estimado que pelo menos 932 já foram registradas para esta região, sendo 380 endêmicas (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009).

Sua formação vegetal apresenta características peculiares como árvores baixas, em geral, de folhas pequenas, uma adaptação para reduzir a perda de água por transpiração; arbustos que perdem suas folhas, em geral, na estação seca e

muitas cactáceas. A Caatinga é composta de três estratos: (arbóreo) de 8 a 12 metros de altura, (arbustivo) de 2 a 5 metros de altura e o (herbáceo) abaixo de 2 metros de altura (ALVES; ARAÚJO; NASCIMENTO, 2009).

Este bioma é considerado o principal ecossistema presente na região Nordeste do Brasil, apresenta características únicas que a diferenciam dos demais presentes nesta região. A irregularidade do seu regime de chuvas é uma característica marcante, com duas estações definidas, sendo a estação chuvosa (inverno), que dura aproximadamente de três a cinco meses, e a estação seca (verão), que dura aproximadamente de sete a nove meses. Devido a essa irregularidade do regime pluviométrico, com chuvas intensas e irregulares no tempo e no espaço, provocam periodicamente secas prolongadas (ANDRADE et al., 2008).

As médias de chuvas para a Caatinga, geralmente são menores que 750 mm por ano, sendo chuvas irregulares e mal distribuídas. A média anual de temperatura gira em torno de 26 °C, tendo poucas variações, entretanto, há uma diminuição quando nas altitudes acima de 500 m em serras e chapadas (ALVES et al., 2009).

## 2.2 Uso da Caatinga

As alterações na vegetação da Caatinga iniciaram na fase de colonização do Brasil, primeiramente em decorrência da pecuária bovina e técnicas agrícolas rudimentares. Ao passar do tempo, outras formas de alterações e práticas de uso da terra foram sendo utilizadas, como a exploração de lenha para a produção de carvão, uso doméstico e a diversificação de atividades agropastoris (ANDRADE et al., 2005).

A degradação da vegetação na Caatinga para dar lugar a práticas agrícolas, a pecuária e a exploração de produtos florestais, principalmente a lenha para fins energéticos são de grande ameaça a sua conservação (PESSOA et al., 2008). O seu uso inadequado pode levar ao desaparecimento de várias espécies, conseqüentemente perda de sua biodiversidade, assim, o seu patrimônio biológico deve ser preservado e protegido (EMBRAPA, 2007).

Segundo Alves Junior (2010), a Caatinga por ser uma região de grande pressão antrópica sobre os recursos florestais, é fundamental o planejamento de mecanismos para reter o seu elevado índice de degradação, dentre estes destacam-se o uso de técnicas de plantio e o manejo florestal sustentável, como também ações para conter

a sua devastação, devido ao uso de práticas de exploração dos recursos florestais não apropriadas.

O uso da pecuária semi-extensiva ou extensiva nessa região é muito forte, causando alterações ambientais devido ao número de animais que são superiores a capacidade de suporte do ecossistema, exercendo grande pressão sobre a composição florística da vegetação nativa (pela alta palatabilidade ocasionando a extinção de espécies) e sobre o solo, provocando sua compactação devido ao pisoteio excessivo em médio prazo, podendo provocar a longo prazo a degradação irreversível dos solos e da vegetação criando áreas susceptíveis a processos de desertificação (PARENTE, H.; PARENTE, M., 2010).

Segundo Dantas et al. (2010), a procura do homem por solos mais férteis para a prática da agricultura e pecuária está sendo considerada como uma das causas determinantes para a devastação do bioma Caatinga. Estas práticas estão causando o processo de desertificação e proporcionando a extinção de inúmeras espécies tanto vegetais, como animais. O mesmo relata que a degradação deste bioma pela ação do homem compromete cada vez mais os recursos naturais e sua sustentabilidade.

### 2.3 Manejo florestal sustentável na Caatinga

O manejo florestal sustentável pode ser entendido como o conjunto de intervenções realizadas em uma área florestal, com o objetivo de obter a continuidade de produtos e serviços da floresta, a manutenção de sua capacidade produtiva e a diversidade biológica (GARIGLIO, 2010).

Para o Ministério do Meio Ambiente (2008), o manejo florestal para ser viável, deve basear-se na capacidade produtiva da floresta, a fim de conseguir uma maior produção de forma sustentável, levando em consideração o ponto de vista social, econômico e ambiental.

O manejo florestal na Caatinga vem sendo questionado por diversos públicos, no que se refere a sua sustentabilidade, e lamentavelmente confundido com o desmatamento puro e simples, isso possivelmente porque os tipos de cortes aplicados nesta região são bastante intensivos, geralmente cortes rasos, diferentemente daqueles usados nas florestas tropicais úmidas (RIEGELHAUPT et al., 2010).

Segundo o mesmo autor, esta opinião “pouco informada” sobre os impactos do manejo na Caatinga omite duas considerações necessárias: (i) cada tipo de vegetação

tem características peculiares; e (ii) uma técnica vantajosa em determinado tipo florestal, em outra, pode não ter iguais valores ou impactos.

Esse bioma possui clima marcado por fortes secas e recorrentes queimadas, nessas condições, as espécies arbóreas dominantes têm desenvolvido adaptações como: Alta capacidade de regeneração por brotação de tocos e cepas; rápida resposta e alta taxa de crescimento em períodos úmidos; caducifolia e redução considerável do metabolismo em períodos secos (RIEGELHAUPT et al., 2010).

De acordo com essas características e os resultados de vários anos de pesquisa e a aplicação prática do manejo florestal na Caatinga, Riegelhaupt et al. (2010) atestam que o manejo nessa região tem viabilidade e sustentabilidade técnica além do esperado, onde as taxas de crescimento são altas, quando comparadas com outras florestas; a recuperação dos estoques ocorre em prazos relativamente curtos, sobretudo pelo fato da alta capacidade de regeneração e crescimento inicial da rebrota de tocos e raízes; a não utilização de maquinário pesado, agrotóxicos e do fogo levam à boa conservação do solo; e os grupos biológicos estudados nas áreas de manejo apresentam níveis de diversidade praticamente iguais nas áreas conservadas, além disso, a diversidade de habitats criada em áreas manejadas (talhões de idades distintas) possibilita ainda o aparecimento de novas espécies.

Assim, é necessário o uso de técnicas de exploração com base no manejo florestal, que por sua vez, leva a pesquisa de técnicas que conduzam o uso dos recursos florestais sem grandes perdas ecológicas e com ganhos econômicos e sociais, tendo em vista que a vegetação da Caatinga tem um importante papel socioeconômico, e é a fonte mais importante de produtos energéticos para algumas populações, bem como, para alguns setores da indústria, valendo-se salientar ainda, o uso de práticas extrativas complementares em relação às atividades agropecuárias, sendo estas, consideradas uma das poucas alternativas econômicas que o produtor rural possui nos períodos de estiagem frequentes desta região (SILVA, 2005).

#### 2.4 Florística e fitossociologia da Caatinga

Estudos sobre a composição florística e fitossociológica são essenciais para a conservação dos recursos naturais e a biodiversidade dos ecossistemas, colaborando para o entendimento da estrutura e dinâmica das formações florestais, importantes

para a realização do manejo sustentável e regeneração das diferentes comunidades (CHAVES et al., 2013).

Segundo o mesmo autor, estes estudos são considerados uma ferramenta fundamental para determinar as espécies florestais mais importantes numa determinada comunidade, sendo possível através destes, determinar graus de hierarquização entre as espécies e fazer uma análise da necessidade de medidas direcionadas a preservação das unidades florestais.

Avaliando a importância das florestas nativas para o país, do ponto de vista estratégico, ambiental, social e econômico em relação ao seu uso, são essenciais os estudos da composição e similaridade florística, pois possibilitam o mapeamento de áreas e contribui para elaboração de planos de manejo florestal, conseqüentemente, o uso sustentável dos recursos (FERREIRA JÚNIOR et al., 2008).

Em relação a Caatinga, Santana (2005), relata sobre a preocupação que se tem observado em relação a situação deste bioma, principalmente na manutenção da biodiversidade vegetal e os problemas de desertificação, com isso, implica na necessidade de levantamentos florísticos e fitossociológicos, onde estes, serão fundamentais para o monitoramento de alterações na estrutura da vegetação e no conhecimento do bioma, podendo estabelecer ações para a preservação do patrimônio genético e o seu uso sustentável.

Segundo Miranda (2015), o estudo da flora na Caatinga aponta como conhecimento fundamental no que se refere ao conjunto botânico desse bioma, sendo assim, estudos florísticos podem contribuir com informações importantes sobre novas espécies e compreender como estão distribuídas geograficamente. O estudo fitossociológico possibilita o monitoramento de eventuais alterações na estrutura da vegetação, proporcionando um maior conhecimento sobre este bioma, sendo assim, importante para estabelecer ações para a sua preservação e utilização de forma sustentável.

Qualquer ação de exploração de produtos florestais numa determinada floresta natural deve ser planejada a partir de um cuidadoso inventário florestal, fornecendo estimativas de parâmetros importantes como diversidade, dominância e as distribuições diâétrica e espacial das espécies, como também os valores ecológico, econômico e social. Esses parâmetros constitui o estudo da estrutura da floresta, que permitem estimar características como estágio de desenvolvimento, qualidade e produtividade (SOUZA et al., 2006; ALMEIDA et al., 2012). Sobre esses

conhecimentos de composição florística e da estrutura da floresta, Souza et al.(2006), afirma ainda que, possibilitam planejar e estabelecer sistemas de manejo florestal sustentável e práticas silviculturais adequadas.

Nesse sentido, nos últimos anos levantamentos florísticos e fitossociológicos vêm crescendo nas áreas de Caatinga, no nordeste do Brasil (ARAUJO, 2007; SOUZA; RODAL, 2010; CAMPANHA et al., 2011; BESSA; MEDEIROS, 2011; PEREIRA JÚNIOR; ANDRADE; ARAÚJO, 2013; FERRAZ et al., 2013; SANQUETTA et al., 2014; BULHÕES et al., 2015; LIMA; COELHO, 2017).

No estado do Pernambuco, foi realizado um levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de Caatinga objetivando avaliar parâmetros fisionômicos e a composição das espécies lenhosas em quatro áreas distribuídas em três tipos fisionômicos distintos, duas arbustivo-arbóreas, uma arbórea e uma arbórea aberta (RODAL; MARTINS; SAMPAIO, 2008). No município de Itapetim, nesse mesmo estado, foi desenvolvido um estudo da composição florística em uma área particular de Caatinga hiperxerófila (SILVA, E; LOPES; SILVA, J, 2012).

No Seridó paraibano, foi desenvolvido um estudo fitossociológico do componente lenhoso em um trecho de Caatinga, onde, foram identificados 649 indivíduos, abrangendo 21 espécies distribuídas em 21 gêneros e 11 famílias botânicas (GUEDES et al., 2012). Em Sergipe, Ferraz et al. (2013), fazendo um levantamento fitossociológico do componente lenhoso no Monumento natural Grota do angico registraram 24 espécies distribuídas em 21 gêneros, agrupadas em 12 famílias.

Lima e Coelho (2017), na região de Iguatu-CE em uma área de Caatinga, na sua maioria arbustiva densa, fizeram um estudo fitossociológico onde foram amostrados 2.421 indivíduos, o que corresponde à densidade estimada de 5.043,8 indivíduos por hectare, que segundo os mesmos é considerada elevada quando comparada com resultados obtidos por outros autores, e que essa elevada densidade pode ser explicada pela baixa ação antrópica no decorrer dos últimos 70 anos, refletindo em uma maior conservação da área em estudo.

Vasconcelos et al. (2017), fizeram um estudo de composição florística e fitossociológica em área de Caatinga para fins de manejo florestal no município de São Francisco, no estado do Piauí, onde, foram amostrados 945 indivíduos vivos, pertencentes a 15 famílias, 49 espécies e 40 gêneros. As famílias botânicas Fabaceae, Apocynaceae e Combretaceae foram as que apresentaram um maior

número de indivíduos. Quanto a produção de madeira medida na área foi de 112,97 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, onde, os autores concluem que foi considerado elevado para região comparando com outras áreas de Caatinga no estado do Piauí.

Já Santos et al. (2017), no município de Desterro, Microrregião Serra de Teixeira, no estado da Paraíba, encontraram 10 famílias, 18 gêneros e 21 espécies florestais. As famílias botânicas com maior representatividade em número de indivíduos foram Fabaceae e Euphorbiaceae. O volume real estimado, sem restrições de corte, foi de 30,037 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, onde concluem que foi considerada mediana quando comparada com outras áreas de Caatinga no estado da Paraíba, tanto a diversidade de espécies como a produção madeireira da área.

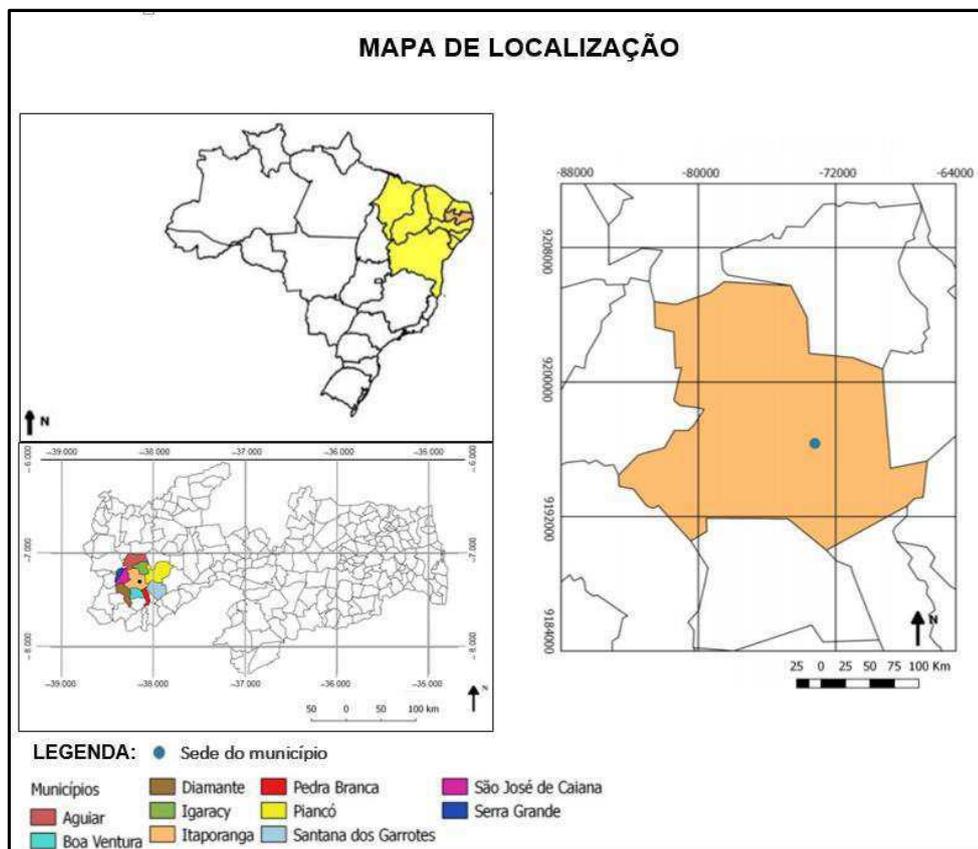
### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da área em estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Cantinho, localizada no município de Itaporanga no estado da Paraíba, Brasil, em uma área de 5,94 ha (UPA 1), sob regime de Plano de Manejo Florestal desde 2003.

O município localiza-se na mesorregião do Sertão paraibano e microrregião do Vale do Piancó, apresenta uma área territorial de 468,059 km<sup>2</sup>, (IBGE, 2017). Está localizado na região Oeste do Estado da Paraíba, conforme figura 1, com coordenadas geográficas de 38° 09' 03" longitude oeste e 07° 18' 14" de latitude sul (CPRM, 2005).

**Figura 1** – Representação do município de Itaporanga-PB, com a sua Localização em relação aos municípios vizinhos, Estado da Paraíba, a Região Nordeste, e ao Brasil.



Fonte: Martins (2017).

O clima dessa região, de acordo com a classificação de Köpen é do tipo Aw', quente e seco com chuvas de verão e de outono, a precipitação média anual é cerca de 806 mm, mais concentrada durante quatro meses do ano, de janeiro a abril; apresenta temperatura média anual em geral superiores a 24 °C e a umidade relativa do ar de aproximadamente 74% (MACIEL et al., 2007). A vegetação predominante é do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Subcaducifólia (CPRM, 2005).

O município está predominantemente inserido na unidade Geoambiental dos Tabuleiros Costeiros, possui altitude média que varia de 50 a 100 metros. Apresenta variados tipos de solo, constituído pelos Latossolos e Podzólicos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Podzólicos com Fregipan, Podzólicos Plínticos e Podzóis nas pequenas depressões nos tabuleiros; Podzólicos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos e Solos Aluviais nas áreas de várzeas (CPRM, 2005).

A área em estudo apresenta solos rasos, pedregosos e quase sempre descobertos, relevo que varia de plano a montanhoso (Figura 2), proporcionando em alguns fragmentos, restrições quanto a sua utilização, sendo importante destacar o uso de técnicas de conservação que proporcione, a longo prazo, a preservação da área, através do uso racional.

**Figura 2** — Área de realização do estudo, relevo (A), pedregosidade do solo (B).



Fonte: FERREIRA (2018).

### 3.2 Amostragem e coleta dos dados

Todos os procedimentos amostrais de coleta de dados seguiram as recomendações do Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC, 2005), segundo descrito abaixo:

O levantamento qualitativo e quantitativo da vegetação foi realizado no início do mês de Agosto, no ano de 2018.

Para tanto, na realização do inventário florestal da vegetação as unidades amostrais foram distribuídas aleatoriamente na área em estudo, onde foram alocadas parcelas até o atendimento da suficiência amostral.

Foram amostradas 5 parcelas, cada uma possuiu uma área de 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m) delimitadas por piquetes e margens com barbante. A área útil de medição foi tomada no interior de cada parcela. Nas coletas foram amostrados todos os indivíduos arbóreos vivos ou mortos ainda em pé e anotados os seus nomes comuns.

O reconhecimento das árvores no campo foi feito *in loco* através dos aspectos dendrológico com auxílio de mateiros e técnicos com experiência na Caatinga da área estudada, após foi feita a grafia dos táxons através de consulta à Forzza (2018).

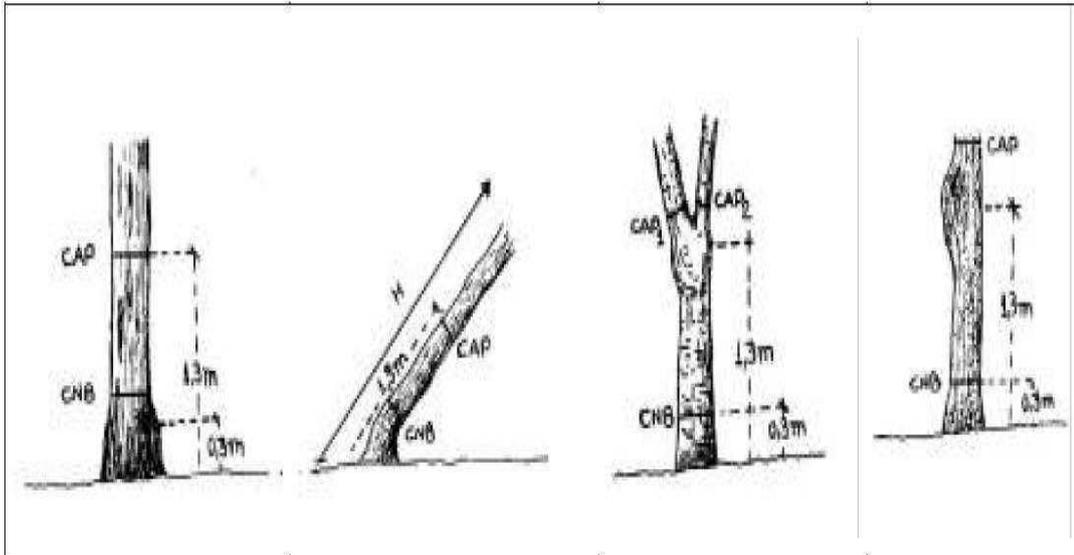
No período do inventário, a vegetação estava em dormência, não havendo, portanto, material vegetativo e reprodutivo para coleta.

Foram mensurados a Circunferência a Altura do Peito (CAP) a 1,30 m do solo, e a Circunferência na Base (CNB) a 0,3 m do solo dos indivíduos arbóreos com CAP igual ou superior a 6 cm ( $CAP \geq 6$  cm) em cada fuste mensurável da árvore, ambas foram realizadas com fita métrica graduada com aproximação de 0,5cm.

Também foi medida a altura total (H) dos indivíduos com o auxílio de uma vara graduada em intervalos de 0,5 m.

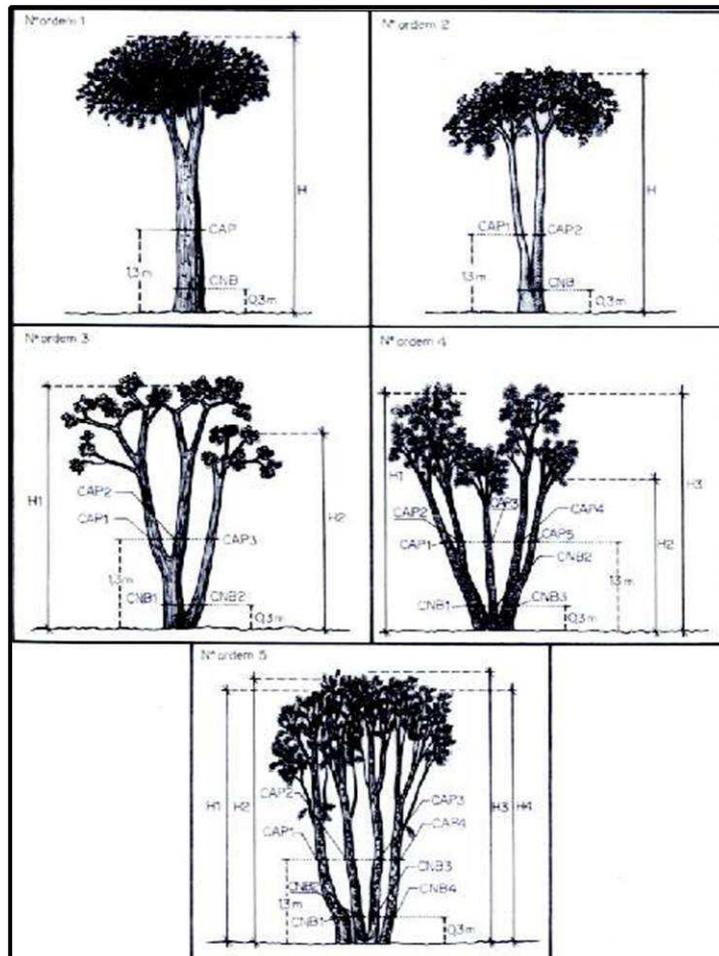
Na realização de um inventário florestal, surgem diferentes situações em que as árvores se encontram na floresta em relação a sua forma de medição. As figuras 3 e 4 mostram algumas situações frequentes encontradas que fogem a convenção a altura do peito de 1,30m, e mostram alguns dos procedimentos de medição de CAP, CNB e altura total (H) estabelecidos por convenção indicados para algumas destas situações.

**Figura 3** – Ponto de medição do DAP e CNB em diferentes situações encontradas no campo.



Fonte: RMFC (2005).

**Figura 4** – Exemplo de diferentes formas de árvores e pontos de medições de CAP, CNB e H.



Fonte: RMFC (2005).

### 3.3 Análise dos dados

#### 3.3.1 Composição florística

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias e a riqueza através dos índices de Shannon-Weaver e da equabilidade de Pielou.

##### 3.3.1.2 Índice de diversidade de Shannon ( $H'$ )

Quanto maior o valor de  $H'$ , maior será a diversidade florística da comunidade em estudo (PERKINS, 1982 citado por SOUZA; SOARES, 2013). Foi estimado pela seguinte equação:

$$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)}{N} \dots \dots \dots (1)$$

Em que:

$p_i = n_i/N$  = número de indivíduos amostrados na  $i$ -ésima espécie;

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$S$  = número total de espécies amostradas e;

$\ln$  = logaritmo neperiano.

##### 3.3.1.3 Índice de equabilidade de Pielou ( $J$ )

Este índice representa a uniformidade de distribuição dos indivíduos entre as espécies numa comunidade. Quanto maior o valor de  $J$ , maior será a uniformidade da comunidade em estudo (SOUZA; SOARES, 2013). Foi estimado pela seguinte equação:

$$J = \frac{H'}{H'_{max}} \dots \dots \dots (2)$$

Em que:

$H'$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver da comunidade;

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

$S$  = número total de espécies amostradas.

### 3.3.2 Estrutura Horizontal

Através dos conhecimentos da estrutura horizontal, pode-se inferir sobre a distribuição dos indivíduos na área, bem como sua ocupação. Para isso, os parâmetros avaliados da estrutura horizontal foram a densidade, a frequência, a dominância, índice de valor de importância, além da estrutura diâétrica.

#### 3.3.2.1 Densidade

Foi estimada a densidade absoluta  $DA_i$ , que é definida como sendo o número total de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie e, densidade relativa  $DR_i$ , indica a participação de cada espécie em percentagem do número total de árvores levantadas na amostragem (LAMPRECHT, 1964; citado por SOUZA; SOARES, 2013). São definidas conforme as expressões:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \dots \dots \dots (3)$$

$$DR_i = \frac{n_i}{N} \cdot 100 \dots \dots \dots (4)$$

Em que:

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

$N$  = número total de indivíduos amostrados e,

$A$  = área total amostrada em hectare.

#### 3.3.2.2 Frequência

Mede a distribuição de cada espécie em termos percentuais sobre a área. O valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorre num dado número de unidades de amostra (BROWER; ZAR, 1984; citado por SOUZA; SOARES, 2013). Conforme as expressões abaixo:

$$FA_i = \left( \frac{U_i}{U_t} \right) \cdot 100 \dots \dots \dots (5)$$

$$FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \cdot 100 \dots \dots \dots (6)$$

Em que:

$FA_i$  = frequência absoluta da  $i$ -ésima espécie na comunidade vegetal;

$FR_i$  = frequência relativa da  $i$ -ésima espécie na comunidade vegetal;

$U_i$  = número de unidades amostrais em que a  $i$ -ésima espécie ocorre;

$U_t$  = número total de unidades amostrais

$p$  = número de espécies amostradas.

### 3.3.2.3 Dominância

Expressa o grau de ocupação da área da floresta por cada espécie, é a estimativa da área basal da espécie e do povoamento florestal por hectare. Refere-se ao espaço ocupado por uma ou mais espécies e mede a potencialidade produtiva da floresta.

A dominância é expressa através de absoluta, relativa e total e podem ser obtidas a partir das expressões:

$$DoA_i = \frac{G_i}{A}; DoR = \frac{DoA_i}{DoT} \cdot 100 \dots \dots \dots (7)$$

$$DoT = \sum_{i=1}^S DoA_i; \dots \dots \dots (8)$$

Sendo:

$$G_i = \sum_{i=1}^{n_i} g_j; g_j = \frac{\pi DAP_i^2}{40000} \dots \dots \dots (9)$$

Em que:

$g_j$  = área seccional ou transversal do tronco ou fusta de  $j$ -ésima árvore em  $m^2$

$G_i$  = área basal da  $i$ -ésima espécie, em  $m^2$  na área amostrada (soma das áreas seccionais da espécie);

$A$  = área amostrada, em hectare;

$DoA_i$  = dominância absoluta da  $i$ -ésima espécie em  $m^2 \cdot h^{-1}$

$DoT$  = dominância total em  $m^2 \cdot h^{-1}$ ;

$DoR_i$  = dominância relativa (%) da  $i$ -ésima espécie;

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

Área Basal é expressa em metros quadrados por hectare, da seção transversal do fuste das árvores, medida a altura do peito de uma determinada espécie florestal ou de todas as espécies do povoamento.

#### 3.3.2.4 Valor de importância

É a combinação em uma única expressão dos valores relativos de densidade, dominância e frequência, onde expressa a importância ecológica de uma determinada espécie em um local. É obtido a partir da seguinte expressão:

$$IVI = \text{Densidade} + \text{Frequência} + \text{Dominância}$$

#### 3.3.2.5 Distribuição Diâétrica

A distribuição diâétrica permite tirar conclusões sobre o estágio de desenvolvimento da floresta, revela características ecológicas das espécies cuja população está sendo estudada e permite definir a intensidade do manejo florestal.

Foi feita a distribuição dos indivíduos por classes de diâmetro levando em consideração a densidade absoluta em  $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ . É importante ressaltar, que todas as análises foram feitas tomando como base os valores de Diâmetro Equivalente (DEq).

#### 3.3.3 Estrutura Vertical

É a organização e distribuição espacial dos indivíduos no perfil vertical da floresta. Segundo Souza e Soares (2013) a análise dos parâmetros fitossociológicos da estrutura vertical somados a horizontal, proporcionam análise mais completa da importância ecológica das espécies numa comunidade florestal, engloba os parâmetros de posição sociológica e regeneração natural. No estudo só foi feito a análise da posição sociológica das espécies na comunidade florestal.

##### 3.3.3.1 Posição Sociológica

É a distribuição das árvores nos diversos estratos da floresta. O conhecimento desta distribuição é importante, pois uma espécie é estável e tem seu lugar assegurado na estrutura da floresta, quando se encontra com densidade decrescente

dos estratos inferiores para os superiores (LAMPRECHT, 1962; 1964; citado por SOUZA e SOARES, 2013).

A determinação dos estratos foi feita, definindo-se os estratos inferior (1), Médio (2) e Superior (3), através da frequência relativa das alturas (LONGHI, 1980; citado por SOUZA e SOARES, 2013):

1 - Primeiramente determinou-se a percentagem da frequência das alturas de todas as árvores encontradas na floresta;

2 - Através das respectivas percentagens acumuladas, confeccionou-se um gráfico;

3 - Estabelecendo-se o critério de que cada estrato deveria abranger 1/3 das alturas encontradas, delimitou-se através de um gráfico os respectivos estratos.

Posteriormente avaliou-se o Valor Fitossociológico dos estratos (VF), onde este é o valor simplificado da percentagem do número de árvores correspondente a cada estrato (LAMPRECHT, 1962; 1964; citado por SOUZA e SOARES, 2013).

Obteve-se a partir daí a Posição Sociológica Absoluta por Espécie ( $PS_{abs}$ ):

$$PS_{abs} = (VF_1 \times n_1) + (VF_2 \times n_2) + (VF_3 \times n_3) \dots \dots \dots (10)$$

Em que:

$VF_n$  = valor fitossociológico de cada estrato para uma determinada espécie

$n_n$  = número de indivíduos de cada estrato para uma determinada espécie.

Já a Posição Sociológica Relativa ( $PSR_i$ ) é a percentagem da posição sociológica da espécie, em relação a soma total da posição sociológica absoluta.

É expressa pela seguinte equação:

$$PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^S PSA_i} \times 100 \dots \dots \dots (11)$$

### 3.4 Volume estimado

Foi realizada a estimação de volume total da área e o incremento médio anual, onde considerou o volume obtido a partir do CAP (Circunferência a altura do peito – 1,30 m) a partir de 2cm de diâmetro, sendo o volume expresso pela fórmula  $ABP \cdot H$  (volume cilíndrico) como variável independente da equação de regressão, esta fórmula foi recomendada como a mais adequada como variável independente nas

estimativas de volume real e empilhado segundo estudos do Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA93/033 de 1993.

### 3.5 Análise dos dados

A tabulação, o processamento e as análises dos dados foram realizados nos softwares Microsoft Office Excel versão 2007 e no Software INFL Caatinga, Programa de Inventário Florestal específico para essa região, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise estatística do inventário florestal

Na realização dos cálculos estatísticos, adotou-se uma probabilidade de 95% e um erro de amostragem de 20%, nessas condições, as 5 unidades amostrais demonstraram ser satisfatórias para representação da área em estudo, atingindo assim, o mínimo de parcelas a serem utilizadas para caracterização da composição florística do fragmento estudado ao nível de inclusão das espécies definido ( $CAP \geq 6$  cm), resultando em um erro amostral de 12,31% (Tabela 1).

**Tabela 1** – Parâmetros estatísticos da amostragem, em uma área de manejo florestal, na Fazenda Cantinho, no município de Itaporanga-PB, calculados em função do Diâmetro a Altura do Peito (1,30 m).

PARÂMETROS	VALORES
Área total (ha)	5,94
Unidades Amostrais (U.A.)	5,00
n (suficiência amostral)	2,00
Média ( $m^3/U.A.$ )	1,00
Média ( $m^3/ha$ )	25,02
Variância ( $m^3/U.A.$ ) <sup>2</sup>	0,01
Desvio Padrão ( $m^3/U.A.$ )	0,10
Coefficiente de Variação (%)	9,90
Erro padrão da média ( $m^3/U.A.$ )	0,04
Valor de t Tabelado	2,78
Erro de amostragem (%)	12,31
IC para a média por $m^3$ (95%)	$0,88 \leq X \leq 1,12$
IC para a média por ha (95%)	$21,94 \leq X \leq 28,10$
Valor de t Tabelado	2,78
Erro de amostragem (%)	12,31
IC para a média por $m^3$ (95%)	$0,88 \leq X \leq 1,12$

IC – Intervalo de Confiança.

Fonte: Dados da pesquisa.

A fundamentação estatística aplicada neste inventário está condizente com as determinações do Ministério do Meio Ambiente, onde o erro de amostragem não pode

ser superior a 20%, bem como nos trabalhos técnicos realizados do Projeto IBAMA/PNUD/BRA/93/033, visando a promoção do Manejo Florestal na Caatinga. Em especial durante o curso de Manejo Florestal da Caatinga, realizado na Floresta Nacional do Araripe em outubro de 1997.

Em relação ao número total de indivíduos amostrados na área, foi observado um coeficiente de variação 9,90%, considerado baixo para área de Caatinga, comparando com outros estudos (SOUZA, 2009; SANTOS et al., 2009).

Isso indica uma homogeneidade volumétrica entre as parcelas amostradas, onde provavelmente dá-se pela homogeneidade de crescimento e predominância de uma só espécie, *Croton blanchetianus*, que representou cerca de 68,5% do total de indivíduos amostrados, e pelo fato de ser uma área de manejo florestal que já houve o primeiro ciclo de corte, a vegetação apresenta teoricamente a mesma idade, apresentando desenvolvimento semelhante.

#### 4.2 Composição florística

No levantamento florístico da área em estudo foram identificados 1143 indivíduos pertencentes a 8 famílias botânicas, 16 gêneros e 18 espécies (Tabela 2). As famílias mais representativas em número de indivíduos foram a Euphorbiaceae (69,03%), e a Fabaceae (20,56%), juntas somaram 89,59% dos indivíduos amostrados, as demais famílias representam 10,41%.

**Tabela 2** – Relação florística das espécies amostradas em área de manejo florestal na Fazenda Cantinho, Itaporanga-PB, organizadas por ordem alfabética de famílias.

Família/Subfamília	Nome científico	Nome vulgar
Anarcadiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro
Bixaceae	<i>Cochlospermum insigne</i> A.St.Hil.	Algodão bravo
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro
	<i>Croton echinoides</i> Baill.	Quebra faca
	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão-bravo
Fabaceae	<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira
Caesalpinoideae	(Tul) L.P.Queiroz	

Continua...

## Conclusão

**Tabela 2** – Relação florística das espécies amostradas em área de manejo florestal na Fazenda Cantinho, Itaporanga-PB, organizadas por ordem alfabética de famílias.

Família/Subfamília	Nome científico	Nome vulgar
Fabaceae Caesalpinoideae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó
Fabaceae Caesalpinoideae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz	Pau ferro
Fabaceae Papilionoideae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A. C. Sm.	Cumarú
	<i>Luetzelburgia auriculata</i> Duck	Pau serrote
Fabaceae Mimosoideae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico branco
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico de caroço
	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro

**Fonte:** Dados da pesquisa.

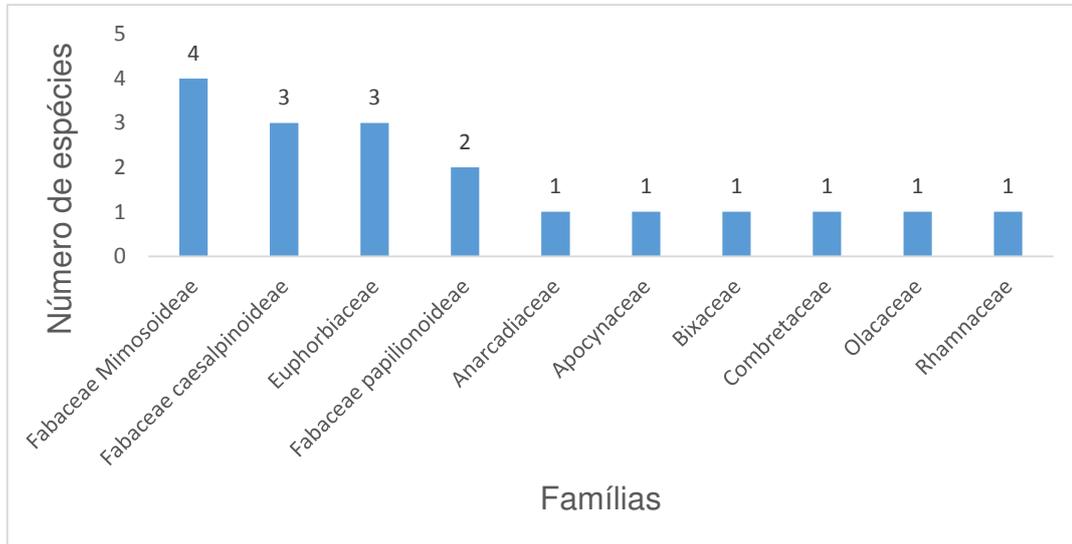
As duas famílias, Euphorbiaceae e Fabaceae de maior representatividade em números de indivíduos obtidas nesse estudo, também foram encontradas nos respectivos levantamentos realizados em área de Caatinga, sendo a primeira destinada para criação de animais (SOUZA, 2009), e a segunda para o manejo florestal sustentável (SANTOS et al., 2017).

É importante ressaltar que estas famílias estão presentes na maioria dos levantamentos florístico-fitosociológicos realizados na Caatinga, (RODAL, 2008; GUEDES et al., 2012; FERRAZ, et al., 2013; FERRAZ, et al., 2014; BULHÕES et al., 2015; VASCONCELOS et al., 2017, MEDEIROS et al., 2018), corroborando com os resultados desse estudo.

Em relação ao número de espécies amostradas, a família com maior representatividade foi a Fabaceae com 9, distribuída nas subfamílias Mimosoideae (4), Caesalpinoideae (3), Papilionoideae (2), sendo a de maior riqueza florística da área em estudo (Figura 5). Em seguida vem a família Euphorbiaceae, que contribuiu

com 3 espécies. As demais famílias, Anarcadiaceae, Apocynaceae, Bixaceae, Combretaceae, Olacaceae, Rhamnaceae apresentaram apenas uma espécie cada.

**Figura 5** – Números de espécies por família inventariadas em um fragmento de Caatinga na Fazenda Cantinho, município de Itaporanga-PB.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Pereira Júnior, Andrade e Araújo (2013), analisando a composição florística de uma vegetação no semiárido paraibano constataram uma maior abundância das famílias Fabaceae e Euphorbiaceae em número de espécies, sendo a família Fabaceae a de maior representatividade, com 8 espécies, corroborando com os resultados obtidos nesta pesquisa.

Foram encontradas 18 espécies nesse trabalho, sendo este valor considerado inferior aos apresentados na maioria dos levantamentos aqui comparados, como os observado por Alves et al. (2013); Ferraz et al. (2013) e Ferraz et al. (2014). No entanto, resultados semelhantes foram encontrados por Medeiros et al. (2018), ao estudar a composição florística em um fragmento de Caatinga no município de São Mamede-PB, foram amostrados 304 indivíduos, pertencentes a 8 famílias, 13 espécies e 13 gêneros.

O baixo número de espécies encontradas nesse trabalho pode ser explicado pela exploração sofrida na área em estudo, tendo sua regeneração e sobrevivência comprometida em decorrência da ausência de chuvas, como também uma baixa qualidade da área, com acentuada topografia, solos muito rasos e com grande predominância de afloramentos rochosos, dificultando o desenvolvimento de algumas espécies neste ambiente. Lima e Coelho (2017) ressaltam que o maior ou menor

número de espécies nos levantamentos realizados deve ser resposta aos fatores edafoclimáticos de determinada região.

Torna-se importante destacar que a comparação entre as diferenças listagens florísticas entre os vários estudos realizados em ambiente de Caatinga, com vista a destacar a riqueza existentes entre áreas, é insegura uma vez que o bioma em destaque se caracteriza por apresentar uma composição bastante heterogênea, influenciado por diversos fatores que na maioria das vezes são difíceis de delimitar.

Desta forma, Pareyn (2013) evidencia que a Caatinga não se apresenta igualmente em toda parte, podendo ser dividida em oito áreas diferentes (ecorregiões), onde a flora e a fauna variam em consequência do clima, tipo de solo e da presença de rios e lagoas.

#### 4.3 Diversidade florística

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) encontrado para a área em estudo foi de 1,17 nats.ind<sup>-1</sup>, sugerindo uma baixa diversidade florística nesta área, indicando uma dominância de poucas espécies sobre o território.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pessoa et al. (2008) em um levantamento realizado numa área de Caatinga no município de Apodi-RN, e Dantas et al. (2010), em um estudo realizado no município de Pombal-PB, onde encontraram índices de diversidade de 1,1 nats.ind<sup>-1</sup> e 1,33 nats.ind<sup>-1</sup>, respectivamente.

Quando comparado com outros levantamentos realizados em áreas de Caatinga essa baixa diversidade é evidenciada (SANTANA, 2005; ARAUJO, 2007; SOUZA, 2009; TROVÃO; FREIRE; MELO, 2010; SANQUETTA et al., 2014).

Isso pode ser explicado, pelo fato das perturbações antrópicas sofridas na área em estudo, a qual se trata de uma área sob manejo florestal que foi explorada a 15 anos. Além disso, outras características como as limitações ambientais do local, a deficiência hídrica, declividade acentuada, solos com limitações quanto à profundidade, estrutura, textura e grande predominância de afloramentos rochosos pode ter prejudicado o desenvolvimento de algumas espécies.

Marangon et al. (2013) relatam que a ocorrência de baixos índices de diversidade podem estar relacionados a diferentes causas, como a baixa profundidade dos solos, alta pedregosidade, o predomínio de espécies com alta resistência e aspectos relacionados ao históricos de perturbação da área.

De acordo com Campanha et al. (2011), o índice de diversidade de Shannon refere-se à diversidade de espécies da comunidade vegetal, bem como à proporção entre elas. Nesse sentido, o mesmo ainda afirma, que uma comunidade com grande número de espécies e/ou em proporções semelhantes, propicia maiores valores para o índice, já em comunidades com baixo número de espécie e/ou com forte dominância de determinada espécie faz com que o índice assumam baixos valores. No presente estudo foi observado esse comportamento, onde a espécie *Croton blanchetianus* apresentou uma elevada dominância de indivíduos, no qual representou cerca de 68,5% do total.

O índice de equabilidade de Pielou encontrado nesse estudo, também apresentou um baixo valor ( $J=0,4$ ), quando comparado com valores encontrados em outros levantamentos em área de Caatinga, indicando uma baixa uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes nas unidades amostrais.

Santos et al. (2017) encontraram ( $J=0,68$ ) em um levantamento realizado no município de Desterro, Microrregião Serra de Teixeira, em uma área também destinada ao manejo florestal sustentável. Sabino; Cunha e Santana (2016) num levantamento em duas áreas antropizadas no município de Patos-PB, mesorregião do sertão paraibano, encontraram ( $J=0,63$ ) e ( $J=0,62$ ).

Esse baixo valor encontrado determina certa dominância ecológica de poucas espécies que predominam na comunidade, onde o *C. blanchetianus* e a *M. tenuiflora* representaram mais de 60% da dominância total, contribuindo para essa baixa uniformidade.

Nota-se que há uma grande variação nos resultados dos índices de diversidade, mesmo numa mesma região fitogeográfica, fato este, que tem como principal causa as diferenças nos estádios sucessionais da vegetação nas diferentes áreas, além disso, as diferenças nas metodologias de amostragem, com diferentes níveis de inclusão, como também, a própria heterogeneidade florística (MARANGON et al., 2007).

#### 4.4 Estrutura horizontal

Os resultados referentes à fitossociologia estão dispostos na (Tabela 3), na qual se observa as espécies mais importantes na área em estudo em ordem decrescente pelo valor de importância (IVI), onde as principais espécies foram: *Croton*

*blanchetianus* (42,63%), *Mimosa tenuiflora* (15,08%), *Combretum leprosum* (8,26%), *Myracrodruon urundeuva* (6,49%), *Bauhinia cheilantha* (4,66%), *Poincianella pyramidalis* (4,43%), juntas compreenderam 81,55% do valor de importância total da comunidade em estudo.

**Tabela 3** – Estrutura horizontal das espécies amostradas na área de manejo florestal na Fazenda Cantinho, município de Itaporanga-PB.

<b>Espécies</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>C. blanchetianus</i>	100	13,51	3915	68,50	2,932	45,88	127,90
<i>M. tenuiflora</i>	80	10,81	795	13,91	1,310	20,50	45,229
<i>C. leprosum</i>	80	10,81	435	7,61	0,406	6,35	24,768
<i>M. urundeuva</i>	60	8,11	70	1,22	0,647	10,13	19,458
<i>B. cheilantha</i>	60	8,11	140	2,45	0,219	3,42	13,980
<i>P. pyramidalis</i>	40	5,41	160	2,80	0,326	5,10	13,302
<i>A. cearenses</i>	40	5,41	25	0,43	0,259	4,05	9,888
<i>A. peregrina</i>	40	5,41	15	0,26	0,087	1,37	7,034
<i>L. auriculata</i>	40	5,41	15	0,26	0,026	0,41	6,081
<i>J. molíssima</i>	40	5,41	20	0,35	0,013	0,21	5,964
<i>X. americana</i>	20	2,70	60	1,05	0,081	1,27	5,026
<i>A. pyriformium</i>	20	2,70	10	0,18	0,029	0,45	3,328
<i>Z. joazeiro</i>	20	2,70	15	0,26	0,022	0,34	3,303
<i>L. férrea</i>	20	2,70	10	0,18	0,014	0,21	3,091
<i>P. stipulacea</i>	20	2,70	10	0,18	0,005	0,08	2,961
<i>C. insigne</i>	20	2,70	5	0,09	0,010	0,15	2,944
<i>C. echioides</i>	20	2,70	10	0,18	0,002	0,03	2,903
<i>A. colubrina</i>	20	2,70	5	0,09	0,003	0,05	2,840
<b>TOTAL</b>	<b>740</b>	<b>100</b>	<b>5715</b>	<b>100</b>	<b>6,39</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

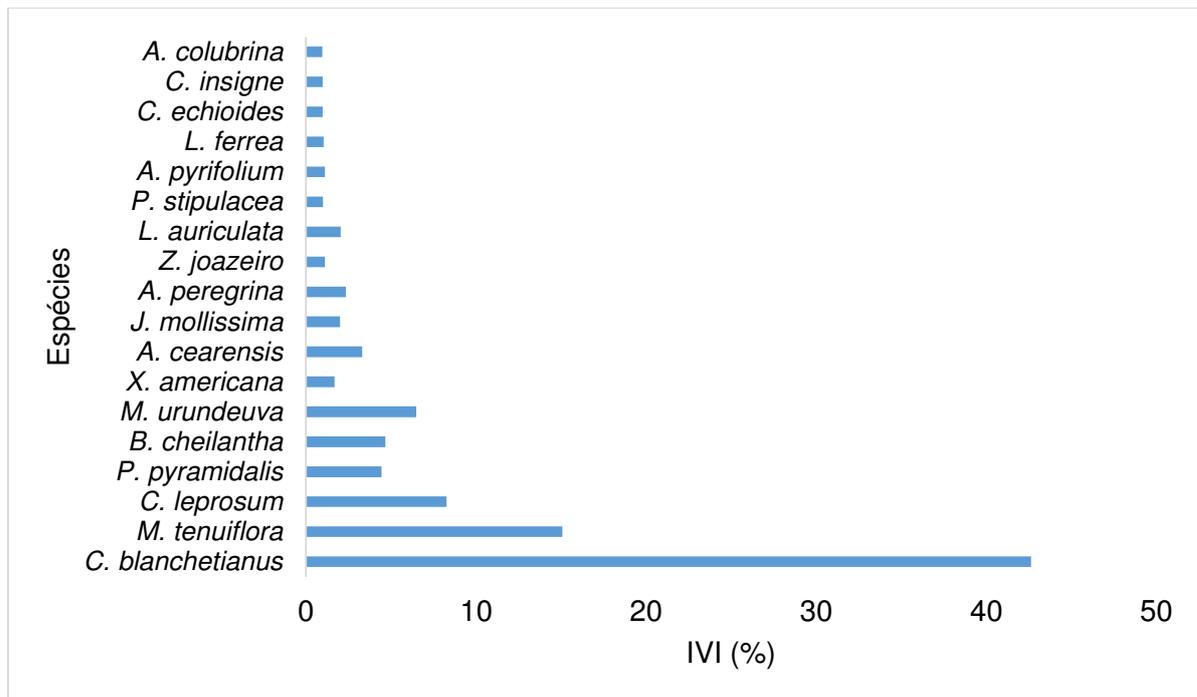
DA – Densidade Absoluta (ind.ha<sup>-1</sup>), DR – Densidade Relativa (%), FA – Frequência Absoluta, FR – Frequência Relativa (%), DoA – Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), DoR – Dominância Relativa (%), VI – Valor de Importância, VI (%) Valor de Importância em Porcentagem.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A densidade absoluta foi de 5.715 ind.ha<sup>-1</sup>. Esses valores são superiores aos de alguns trabalhos realizados em região que tem como predomínio a vegetação caatinga (BESSA e MEDEIROS, 2012; AMARAL et al., 2012; FERRAZ et al., 2013; SANTOS et al., 2017; MEDEIROS et al., 2018). Já em estudo desenvolvido na vegetação no sul do Piauí, Alves et al. (2013) obtiveram valores superiores de densidade aos demonstrados no presente estudo.

As espécies que se destacaram em ordem decrescente com relação ao IVI foram *C. blanchetianus*, *M. tenuiflora*, *C. leprosum*. Essas espécies juntas representam 65,96% do IVI total (Figura 6).

**Figura 6** – Espécies com os maiores valores de importância (IVI), amostradas em uma área de Caatinga, na Fazenda Cantinho, Itaporanga-PB.



Fonte: Dados da pesquisa.

A espécie com maior destaque foi *C. blanchetianus*, onde apresentou um maior número de indivíduos, maior valor de frequência relativa (13,51%) e maior densidade relativa (68,50%). Além disso, obteve o maior valor de dominância relativa (45,88%), tornando-se a espécie com maior IVI da população amostrada. Vale salientar que o grande número de indivíduos dessa espécie na área se deu por esta pertencer ao grupo ecológico das pioneiras, tendo o seu desenvolvimento favorecido após o manejo, onde a mesma tem destaque em áreas de sucessão secundária, ou seja, áreas que sofreram intervenções humanas, como também pela sua alta capacidade de rebrotar após passar por algum tipo de perturbação.

Pereira Filho e Bakke (2010) ressaltam que a maioria dos levantamentos feitos na Caatinga mostram que a ação do homem tem levado a vegetação a um processo de sucessão secundária, e que na maioria dos levantamentos feitos as espécies lenhosas pioneiras como marmeleiro (*Croton sonderianus*) e jurema-preta (*Mimosa*

tenuiflora) são aquelas mais frequentes, tendo destaque ainda para a presença de outras como, mororó (*Bauhinia cheilantha*), mofombo (*Combretum leprosum*), dentre outras.

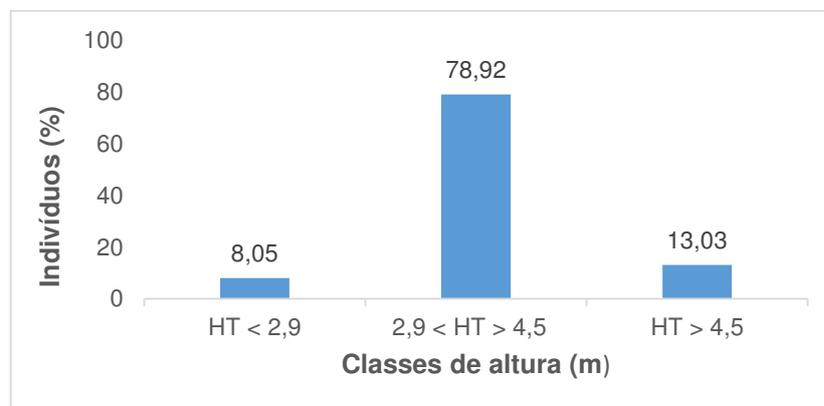
Santos et al. (2017), em uma área de Caatinga destinada ao manejo florestal sustentável encontraram essa mesma espécie como a de maior destaque, onde a mesma apresentou um maior número de indivíduos, maior densidade relativa (43,1%), maior frequência relativa (10,4%) e maior dominância relativa (22,63%) da área, corroborando com os resultados desse estudo.

Vale ressaltar que no estudo do componente vegetativo o Índice de Valor de Importância é uma ferramenta que se refere aos parâmetros de integração dos aspectos parciais, de forma que os valores de densidade, frequência e dominância combinados demonstram o quanto essa espécie é importante ecologicamente para a comunidade.

#### 4.5 Estrutura vertical

Para análise da estrutura vertical, foi feita a distribuição dos indivíduos em classes de altura total: Classe I (HT < 2,9), Classe II (2,9 < HT > 4,5), Classe III (HT > 4,5). Os resultados da distribuição do número de indivíduos (N) por classes de altura (m) mostram uma maior concentração na classe intermediária (Figura 7).

**Figura 7** – Número de indivíduos (%) por classes de altura total (HT) encontrados na área de manejo florestal, Fazenda Cantinho, Itaporanga – PB.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

De acordo com a distribuição vertical dos indivíduos dentro da área experimental observou-se uma baixa densidade de indivíduos nos estratos inferior

(classe I) e Superior (classe III), onde foi encontrado cerca de 8,05% e 13,03%, respectivamente. Já no estrato intermediário de altura (Classe II) houve uma maior concentração do número de indivíduos, onde correspondeu a 78,92% do total (Figura 7).

Resultados semelhantes ao presente estudo foram encontrados por Vasconcelos et al. (2017), em um trabalho realizado no município de São Francisco no estado do Piauí, em uma área destinada ao Manejo Florestal Sustentável, onde a maior concentração do número de indivíduos também ocorreu na classe intermediária ( $3,88 \leq H < 11,42$ ).

A altura média estimada foi de 3,76 metros, com uma altura máxima de 6,0 metros em apenas dois indivíduos das espécies *A. cearensis* e *M. urundeuva*. Isso se deu provavelmente por estas espécies apresentarem restrição de corte, onde possivelmente não foram exploradas.

Resultados semelhantes foram verificados por Amorim; Sampaio e Araujo (2005) em pesquisa realizada em área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte, onde constataram uma altura média de 3,4 metros e apenas duas plantas com mais de 8 m de altura.

Santos et al. (2017) no município de Desterro, Microrregião Serra do Teixeira, Paraíba, em uma análise florística-fitossociológica e potencial madeireiro de uma área de Caatinga submetida ao Manejo Florestal, constataram uma altura média de 3,6 metros, com uma altura máxima de 8 metros em apenas dois indivíduos das espécies *Anadenanthera colubrina* (angico vermelho) e *Mimosa tenuiflora* (jurema preta).

Em relação ao número total de espécies, foi observado no estrato inferior (estrato I) um baixo percentual, no qual apresentou 22,2% do número total de espécies amostradas (Tabela 4). Já no estrato superior (estrato III) foi encontrado um maior percentual, onde apresentou 61,1% do total de espécies amostradas. A maior densidade de indivíduos foi observada em *Croton blanchetianus* para os dois estratos, com cerca de 86,54% e 47%, respectivamente.

No estrato intermediário foi encontrado o maior número de espécies, com cerca de 88,9% do número total amostradas (Tabela 4). A maior densidade de indivíduos foi observada em *Croton blanchetianus*, com cerca de 68,8%, seguida pela *M. tenuiflora*, com 15,7% e *Combretum leprosum* com 8,4%, totalizando 92,2% dos indivíduos encontrados nessa classe.

**Tabela 4** – Posição sociológica absoluta (PSABS) e posição sociológica relativa (PSREL) por espécie nos diferentes estratos.

ESPÉCIES	ESTRATO I		ESTRATO II		ESTRATO III	
	PSABS	PSREL	PSABS	PSREL	PSABS	PSREL
<i>C. blanchetianus</i>	450	86,54	3230	68,80	0,47	47
<i>X. americana</i>	—	—	55	1,17	0,01	1
<i>A. cearensis</i>	—	—	10	0,21	0,03	3
<i>B. cheilantha</i>	—	—	115	2,45	0,05	5
<i>M. tenuiflora</i>	55	10,58	740	15,76	—	—
<i>C. leprosum</i>	—	—	395	8,41	0,08	8
<i>J. mollissima</i>	5	0,96	15	0,32	—	—
<i>P. stipulacea</i>	—	—	10	0,21	—	—
<i>A. peregrina</i>	—	—	10	0,21	0,01	1
<i>L. auriculata</i>	—	—	5	0,11	0,02	2
<i>P. pyramidalis</i>	—	—	60	1,28	0,2	20
<i>M. urundeuva</i>	—	—	15	0,32	0,11	11
<i>L. ferrea</i>	—	—	10	0,21	—	—
<i>Z. joazeiro</i>	—	—	15	0,32	—	—
<i>A. colubrina</i>	—	—	5	0,11	—	—
<i>A. pyriformium</i>	—	—	5	0,11	0,01	1
<i>C. echioides</i>	10	1,92	—	—	—	—
<i>C. insigne</i>	—	—	—	—	0,01	1
<b>TOTAL</b>	<b>520</b>	<b>100</b>	<b>4695</b>	<b>100,00</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

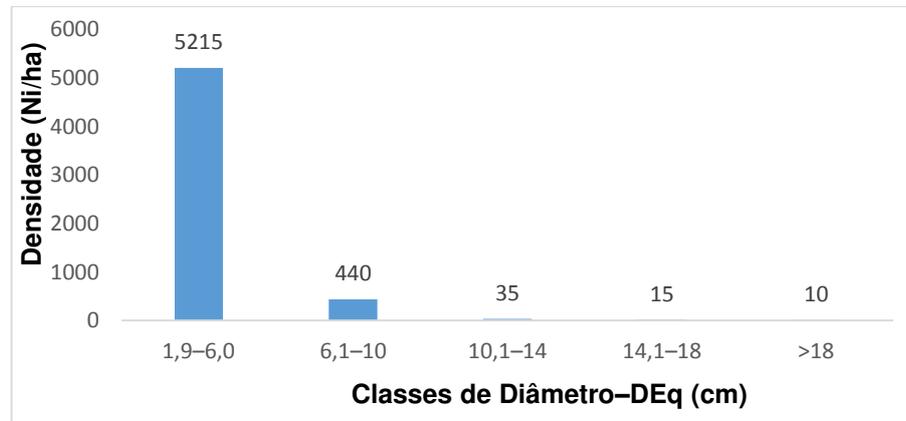
Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.6 Estrutura diâométrica

Os resultados de distribuição da densidade de indivíduos por classes diâométricas evidenciam uma maior concentração madeireira nas menores classes de DAP, ou seja, entre 2,0 e 10,0 cm, típicos da Caatinga (Figura 8). Onde pode-se constatar que cerca de 98,95% da densidade de indivíduos estão distribuídos nas duas menores classes diâométricas.

Na maior parte dos levantamentos realizados em áreas de Caatinga é comum encontrar altos percentuais de indivíduos distribuídos nas menores classes de diâmetro (ARAÚJO et al., 2007; DANTAS et al., 2010; GUEDES et al., 2012, ALVES et al., 2013; SANQUETTA et al., 2014, VASCONCELOS et al., 2017).

**Figura 8** – Distribuição da densidade de indivíduos por classes diâométricas, em uma área de plano de manejo na fazenda Cantinho, município de Itaporanga - PB.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

A distribuição percentual do maior número de indivíduos apenas nas duas primeiras classes diâométricas e de poucas indivíduos nas demais decrescendo com o aumento das classes, faz com que a curva diâométrica apresente o formato de “J invertido”, comum das florestas naturais inequianeas, indicando que a área em estudo se encontra em fase inicial de regeneração, onde pode-se sugerir que é baixo o volume madeireiro de indivíduos de grande porte na área de estudo.

Marangon et al. (2013) em pesquisa realizada no município de Floresta, estado do Pernambuco, em uma área com histórico de perturbação, com evidência de exploração madeireira e pastagem de caprinos, constataram uma distribuição diâométrica em forma de “J” invertido, onde foi observado nas duas primeiras classes de diâmetro um maior número de indivíduos, (701) na primeira classe de diâmetro (1,9 a 4,9 cm) e 325 para a segunda classe (4,9 a 7,9 cm), juntas contribuíram com 83% dos indivíduos amostrados na área em estudo, assemelhando-se com a distribuição do presente trabalho.

#### 4.7 Volume estimado

Quanto a distribuição da área basal total encontrados na área da fazenda Cantinho foi de  $7,65 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , destacando-se *C. blanchetianus* com  $3,81 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  e *M. tenuiflora* com  $1,71 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  (Tabela 5). Os valores dessas espécies compreendem, respectivamente, 49,81% e 22,3% da área basal total, e a soma dos valores apresentados por estas espécies representa, aproximadamente, 72,11% do total da

área basal da área em estudo. Pode-se observar que este valor está diretamente ligado a quantidade de indivíduos destas espécies, onde observa-se uma elevada dominância destas na área, principalmente do *C. blanchetianus*, onde apresentou quase 70% do total de indivíduos.

**Tabela 5** – Estimativa do estoque lenhoso por espécie, da área de manejo florestal da fazenda Cantinho (UPA 1), Itaporanga-PB.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>H (m)</b>	<b>ABP (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>V. real (m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>V. emp. (st.ha<sup>-1</sup>)</b>
<i>C. blanchetianus</i>	783	3,62	3,812	11,477	30,445
<i>M. tenuiflora</i>	159	3,77	1,706	5,136	13,6005
<i>C. leprosum</i>	87	4,01	0,477	1,5835	4,209
<i>M. urundeuva</i>	14	5,64	0,495	2,536	6,72
<i>B. cheilantha</i>	28	4,11	0,252	0,8545	2,2705
<i>P. pyramidalis</i>	32	4,77	0,339	1,277	3,3835
<i>A. cearenses</i>	5	4,60	0,254	1,0125	2,684
<i>A. peregrina</i>	3	4,67	0,074	0,342	0,9065
<i>L. auriculata</i>	3	4,50	0,027	0,1035	0,2745
<i>J. molíssima</i>	4	3,25	0,018	0,052	0,137
<i>X. americana</i>	12	4,12	0,100	0,319	0,845
<i>A. pyriforme</i>	2	4,55	0,031	0,1125	0,2985
<i>Z. joazeiro</i>	3	4,50	0,024	0,0845	0,2235
<i>L. férrea</i>	2	4,25	0,016	0,053	0,1755
<i>P. stipulacea</i>	2	3,75	0,007	0,021	0,055
<i>C. insigne</i>	1	5,0	0,010	0,0385	0,102
<i>C. echioides</i>	2	2,50	0,003	0,006	0,016
<i>A. colubrina</i>	1	4,50	0,004	0,0125	0,033

Ni – Número de indivíduos, H – Altura, ABP – Área basal no peito (1,30 m), V. real – Volume real, V. emp. – Volume empilhado.

**Fonte:** Dados de pesquisa.

Resultados que corroboram com os obtidos neste estudo para a variável área basal, foram encontrados por Ferraz et al. (2013), onde a área basal correspondeu a aproximadamente 6,95 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, entretanto, as espécies mais representativas foram *P. pyramidalis* (3,95 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Mimosa tenuiflora* (0,64 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>) e *Anadenanthera colubrina* (0,60 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>). Já Santos et al. (2017) encontraram uma área basal estimada de 8,09 m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>, sendo as espécies que apresentaram maior área basal foram *Croton sonderianus* (1,83 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), *Mimosa arenosa* (1,23 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) , *Poincianella pyramidalis* (1,19 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>).

Considerando-se todas as espécies amostradas nas unidades amostrais, foi encontrado um volume médio estimado de 1,0 m<sup>3</sup> por parcela, já em metros estéreos o valor amostral foi de 2,65 st por parcela, quando foi estimado para hectare foi de 25,02 m<sup>3</sup>/ha, e de 66,38 st.ha<sup>-1</sup> (tabela 6). Resultados semelhantes aos do presente estudo foram encontrados por Ferraz et al. (2013), em pesquisa desenvolvida dentro do Monumento Natural Grota do Angico, onde encontrou um volume médio de 28,42 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 6** — Estoque volumétrico estimado por unidade de amostra e por hectare da Fazenda Cantinho, município de Itaporanga, considerando 95% de probabilidade.

UNIDADES AMOSTRAIS	Parcela (m <sup>3</sup> )	Hectare (m <sup>3</sup> )	Parcela (st)	Hectare (st)
1	0,91	22,86	2,42	60,62
2	0,93	23,16	2,45	61,36
3	0,96	23,88	2,54	63,51
4	1,07	26,66	2,83	70,71
5	1,14	28,55	3,03	75,70
MÉDIA	1,0	25,02	2,65	66,38

**Fonte:** Dados de pesquisa.

Quanto ao Incremento Médio Anual (IMA) para produção madeireira da fazenda Cantinho foi de 8,34 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, que corresponde a 22,13 st.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Santos et al. (2017) em um estudo realizado no município de Desterro, Microrregião Serra do Teixeira, Paraíba, encontrou um resultado de 6,541 st.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> a 11,65 st.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, em área com predominância de solos do tipo Neossolos Litólicos Eutróficos e Argissolos Vermelho-Amarelo Eutróficos, respectivamente.

## 5 CONCLUSÕES

Na área experimental foram verificadas 8 famílias botânicas, 16 gêneros e 18 espécies.

Observa-se que as famílias botânicas mais importantes quanto ao número de espécies são a Fabaceae e Euphorbiaceae.

A diversidade da área é caracterizado como baixa, de acordo com os índices de Shannon e Pielou.

*C. blanchetianus* foi à espécie de maior área basal e maior volume na área estudada.

Pela estrutura horizontal e vertical é possível caracterizar a vegetação da área, após 15 anos de exploração, como Caatinga aberta, o que indica que a vegetação ainda encontra-se em estágio de sucessão.

A área apresenta um baixo volume madeireiro e dominância de uma única espécie, o *C. blanchetianus*, neste sentido não se recomenda um novo corte em virtude dos indivíduos serem jovens e de pequenos diâmetros.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S.; GAMA, J. R. V.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, J. O. P.; GONÇALVES, D. C. M.; ARAÚJO, G. C. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Revista Acta Amazônica**, vol. 42, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0044-59672012000200002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672012000200002)>. Acesso em: 29 Out. 2018.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S.; Degradação da Caatinga: Uma Investigação Ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Brasil, vol. 22, núm. 3, p. 126 -135, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117837020.pdf>>. Acesso em: 11 Ago. 2017

ALVES JUNIOR, F. T. **Estrutura, Biomassa e Volumetria de uma Área de Caatinga, Floresta-PB**. 2010. 123 f. Tese. (Doutorado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: <[http://www.tede.ufrpe.br/tde\\_arquivos/8/TDE-2002-0101T164140Z758/Publico/Francisco%20Tarcisio%20Alves%20Junior.pdf](http://www.tede.ufrpe.br/tde_arquivos/8/TDE-2002-0101T164140Z758/Publico/Francisco%20Tarcisio%20Alves%20Junior.pdf)>. Acesso em: 23 Ago. 2017.

ALVES, A. R.; RIBEIRO, I. B.; SOUSA, J. R. L.; BARROS, S. S.; SOUSA, P. R. Análise da estrutura vegetacional em uma área de caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 99-106, 2013. Disponível em: <[https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2847/pdf\\_75](https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2847/pdf_75)>. Acesso em: 09 Ago. 2017.

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. **Acta Botânica Brasílica**, Rio Grande do Norte, Brasil, v.19, n. 3, p. 615-623, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n3/27377.pdf>>. Acesso em: 27 Nov. 2018.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil. vol. 11, núm. 3, julho/setembro, 2005, pág. 253-262. Disponível em: <[http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18138/Cerne\\_v11\\_n3\\_p253-262\\_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18138/Cerne_v11_n3_p253-262_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 08 Ago. 2017.

ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serrapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha – PB, **Revista Caatinga**, Mossoró, Brasil, v. 21, n. 2, p. 223-230, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117611028>>. Acesso em: 27 Nov. 2018.

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 (Doutorado em Agronomia: Área de Concentração em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

Disponível em:

<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8109/2/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 11 Jul. 2017.

BESSA, M. A. P.; MEDEIROS, J. F. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de Caatinga no município de Taboleiro Grande – RN, **Revista GEOTEMAS**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v 1, n. 2, p. 69-83, jul./dez., 2011. Disponível em: <

<http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/view/142/131>>. Acesso em: 28 Out. 2018.

BULHÕES, A. A.; CHAVES, A. D. C. G.; ALMEIDA, R. R. P.; RAMOS, I. A. N.; SILVA, R. A., ANDRADE, A. B. A.; SILVA, F. T. Levantamento Florístico e Fitossociológico das Espécies Arbóreas do Bioma Caatinga realizado na Fazenda Várzea da Fé no Município de Pombal-PB, **Revista Intensa**, Pombal - Paraíba, v. 9, n. 1, p. 51-56, Jan.- Jun., 2015. Disponível em: <

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/3220/3578>>. Acesso em: 28 Out. 2018.

CAMPANHA, M. M.; ARAÚJO, F. S.; MENEZES, M. O. T.; SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, H. R. Estrutura da comunidade vegetal arbóreo-arbustiva de um sistema agrossilvipastoril, em Sobral – CE, **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 94-101, jul.-set., 2011. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39190/1/Estrutura-comunidade.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2018.

CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNANDES, A. A.; MARACAJÁ, P. B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Revista ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, abr - jun, 2013. Disponível em:

<<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/449/pdf>>. Acesso em: 15 Out. 2018.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. PRODEEM – Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Itaporanga, estado da Paraíba**, Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo Almeida Mendes, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10p. Disponível em:

<[http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16088/Rel\\_Itaporanga.pdf?sequence=1](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16088/Rel_Itaporanga.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 14 out. 2018.

DANTAS, J. G.; HOLANDA, A. C.; SOUTO, L. S.; JAPIASSU, ANDRÉ; HOLANDA, E. M. Estrutura do componente Arbustivo/Arbóreo de uma área de Caatinga situada no Município De Pombal-PB. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.5, n.1, p. 134 -142 janeiro/março de 2010. Disponível em: < <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/253/253> >. Acesso em: 12 Ago. 2017.

EMBRAPA, **Informação Tecnológica/Preservação e uso da Caatinga**. Embrapa Semiárido. Brasília – DF, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11949/2/00081410.pdf> >. Acesso em: 17 Ago. 2017.

FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; MEUNIER, I. M. J.; SANTOS, M. V. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v.38, n.6, p.1055 -1064, 2014. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622014000600010&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622014000600010&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 17 Ago. 2017.

FERRAZ R, C; MELLO, A, A; FERREIRA, R, A; PRATA, A, P, N. Levantamento fitossociológico em área de caatinga no monumento natural Grota do Angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89 – 98, 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/366/372>. Acesso em: 28 Out. 2018.

FERREIRA, A. E. S. **Caracterização e análise socioeconômica da vegetação de caatinga em projetos de assentamento no cariri ocidental paraibano**. Patos - PB: UFCG/UAEF, 2011. Disponível em: < [http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad\\_eng\\_florest/mono\\_2011/monografias\\_florestal20112/andrey\\_emerson.pdf](http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/mono_2011/monografias_florestal20112/andrey_emerson.pdf) >. Acesso em: 11 Jul.17.

FERREIRA JÚNIOR, E. V.; SOARES, T. S.; COSTA, M. F. F.; SILVA, V. S. M. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia – MT. **Revista Acta Amazônica**, vol. 38, n.4, 673 – 680, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v38n4/v38n4a10.pdf>>. Acesso em: 29 Out. 2018.

FORZZA, R. C (Coord.). **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 06 Nov. 2018.

FREIRE, R. L. S. **Regeneração natural da caatinga arbórea e sua eficácia na recuperação ambiental**. Viçosa – MG: UFV, 2015. Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/teses/renataleitedasilvafreiremonografia.pdf> >. Acessado em: 18/07/2017.

GARIGLIO, M. A. A. rede de manejo florestal da Caatinga. In: GARIGLIO, M.A. (Org). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p. 199 - 204.

GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; COSTA JÚNIOR, J. E. V.; SANTANA, G. M.; SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitosociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.2, p.99-108, 2012. Disponível em: < <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2231/pdf>>. Acesso em: 29 Out. 2018.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), **Vamos conhecer o Brasil**. 2017. Disponível em: < <http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas.html> >. Acesso em: 16 Jul2017.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C. DA.; TABARELLI, M.; LACHER JR, T.E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Revista Megadiversidade**. v.1, n. 1, 2005. Disponível em: < [https://portais.ufg.br/up/160/o/19\\_Leal\\_et\\_al.pdf](https://portais.ufg.br/up/160/o/19_Leal_et_al.pdf) >. Acesso em: 16 Jul2017.

LIMA, B. G.; COELHO, M. F. B. Fitosociologia e estrutura de um fragmento florestal da caatinga, Ceará, Brasil, **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 809-819, abr.- jun., 2017. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v28n2/1980-5098-cflo-28-02-809.pdf>>. Acesso em: 28 Out. 2018.

LUCENA, M. S; SILVA, J. A; ALVES, A. R. Regeneração natural do estrato arbustivo-arbóreo em área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó – RN, Brasil, **Revista Biotemas**, v. 29, n.2, junho de 2016. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21757925.2016v29n2p17/31668> >. Acesso em: 27 Set.2018.

MACIEL, J. L.; NETO, J. D.; FERNANDES, P. D. Resposta da goiabeira à lâmina de água e à adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande - PB, v.11, n.6, p.571–577, 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662007000600004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662007000600004&lng=pt&nrm=iso) >. Acesso em: 29 Ago. 2018.

MARACAJÁ, P. B; BENEVIDES, D. S. Estudo da Flora Herbácea da Caatinga no Município de Caraúbas no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Rio Grande do Norte, v.6, n. 1, 2006. Disponível em: < [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33221321/floraherbacea.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1500314363&Signature=OTpy9McWu5d4DuGNWbPdFXAKS4U%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEstudo\\_da\\_Flora\\_Herbacea\\_da\\_Caatinga\\_no.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33221321/floraherbacea.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1500314363&Signature=OTpy9McWu5d4DuGNWbPdFXAKS4U%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEstudo_da_Flora_Herbacea_da_Caatinga_no.pdf) >. Acesso em: 17 Jul. 2017.

MARANGON, G. P.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; LIRA, D. F. S.; SILVA, E. A.; LOUREIRO, G. H. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. **Revista Floresta**, Curitiba - PR, v. 43, n. 1, p. 83-92, 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/27807/20139>>. Acesso em: 9 Dez. 2018.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. L. F. S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74413210>>. Acesso em: 31 out. 2018.

MARTINS, D. N. **A centralidade urbana de Itaporanga/PB: Um Estudo De Regionalização da Influência econômica Em Uma pequena Cidade**. João Pessoa-PB, 2017. 64p.: il-color. Disponível em: <<http://www.ccen.ufpb.br/ccblg/contents/documentos/bacharelado/trabalhos-de-conclusao-de-curso-2016.2/dayana-nunes-martins.pdf>>. Acesso em: 16 Jul. 2017.

MEDEIROS, F. S.; SOUZA, M. P.; CERQUEIRA, C. L.; ALVES, A. R.; SOUZA, M. S.; BORGES, C. H. A. Florística, fitossociologia e modelagem da distribuição diâ métrica em um fragmento de Caatinga em São Mamede-PB. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido - ACSA**, Patos-PB, v.14, n.2, p.85-95, Abril-Junho, 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/326752818\\_Floristica\\_fitossociologia\\_e\\_modelagem\\_da\\_distribuicao\\_diametrica\\_em\\_um\\_fragmento\\_de\\_Caatinga\\_em\\_Sao\\_Mamede-PB](https://www.researchgate.net/publication/326752818_Floristica_fitossociologia_e_modelagem_da_distribuicao_diametrica_em_um_fragmento_de_Caatinga_em_Sao_Mamede-PB)>. Acesso em: 14 nov. 2018.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Florestas. Programa Nacional de Florestas. Unidade de Apoio do PNF no Nordeste. **Manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga / MMA**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Florestas. Programa Nacional de Florestas. Unidade de Apoio do PNF no Nordeste. Natal: MMA, 2008. 28p. : il. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/203/\\_arquivos/arte\\_guia\\_de\\_manejo\\_203.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/arte_guia_de_manejo_203.pdf) >. Acesso em: 16 Jul. 2017.

MIRANDA, R. A. **Fitofisionomias da Caatinga e percepção ambiental no Sítio Aroeira Grande, Município De Baraúna/RN**. 2015. 70f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais) Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, RN, 2015. Disponível em: <<http://www.uern.br/controldepaginas/mestrado-dissertacoes-defendidas/arquivos/2212rita.pdf> >. Acesso em: 12 Ago. 2017.

PARENTE, H. N.; PARENTE, M. O. M. Impacto do pastejo no ecossistema caatinga. Arq. Ciênc. Vet. Zool. **Revista UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 115-120, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/viewFile/3730/2430>>. Acesso em: 26 Out. 2018.

PAREYN, F. **Cuidando da Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste (APNE) & Royal Botanic Gardens, Kew, 2013. Disponível em: <  
<https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/39/85>. Acesso em: 25 Nov. 2018.

PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, O.A. Produção de Forragem de espécies herbáceas da caatinga. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V.Sá B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p.145-159.  
PEREIRA JÚNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro - PB. **Revista HOLOS**, Vol. 6, 2013. Disponível em: <  
<https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1188/614>>. Acesso em: 28 Out. 2018.

PESSOA, M. F.; GUERRA, A. M. N. M.; MARACAJÁ, P. B.; LIRA, J. F. B.; 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**, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Brasil, vol. 21, núm. 3, p. 40-48. 2008. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/2371/237117546007/> >. Acesso em: 09 Ago. 2017.

RIEGELHAUPT, E.; PAREYN, F. G; BACALINI, P. Caracterização do Bioma Caatinga: Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M.A. (Org). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p. 256-275.

RMFC - Rede de Manejo Florestal da Caatinga. **Protocolo de medições de parcelas permanentes**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Brasília: MMA, PNF, APNE. 21p. Disponível em: <  
[https://www.academia.edu/7891824/Protocolo\\_de\\_Medi%C3%A7%C3%B5es\\_da\\_Rede\\_de\\_Manejo\\_Florestal\\_da\\_Caatinga](https://www.academia.edu/7891824/Protocolo_de_Medi%C3%A7%C3%B5es_da_Rede_de_Manejo_Florestal_da_Caatinga) >. Acesso em: 29 Jul. 2017.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULLIETTI, A. M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (Ed.). **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga**. Recife: PNE/ CNIP, 2002.

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. Disponível em: <  
<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/366/372>. Acesso em: 29 Out. 2018.

SABINO, F. G. S.; CUNHA, M. C. L.; SANTANA, G. M. Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba. **Revista Floresta e Ambiente**, vol. 23, n.4, p. 487- 497, 2016. Disponível em: <

<http://www.scielo.br/pdf/floram/v23n4/2179-8087-floram-2179-8087017315.pdf> >. Acesso em: 17 nov. 2018.

SAMPAIO, E. V. S. B. Caracterização do Bioma Caatinga: Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M.A. (Org). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p. 28-48.

SANQUETTA, M. N. I.; CORTE, A. P. D.; SANQUETTA, C. R.; RODRIGUES, A. L.; MONGON, F. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na região de Brumado – BA. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia - GO, v.10, n.17; 2014. Disponível em: <  
<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/CIENCIAS%20BIOLOGICAS/Diversidade%20e%20estrutura.pdf>>. Acesso em: 18 Set. 2018.

SANTANA, J. A. S. **Estrutura fitossociológica, produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte**. Tese (doutorado em agronomia) – UFPB/CCA-Areia, 184 p.: il., 2005. Disponível em: <  
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/8190/2/arquivototal.pdf>>. Acesso em: 29 Out. 2018.

SANTOS, M. F. A. V.; GUERRA, T. N. F.; SOTERO, M. C.; SANTOS, J. I. N. Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, **Revista Rodriguésia**, Pernambuco – Brasil, vol. 60, n. 2, p. 389 - 402, 2009. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-78602009000200389&script=sci\\_abstract&tlng=pt.](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-78602009000200389&script=sci_abstract&tlng=pt.)>. Acesso em: 22 Nov. 2018.

SANTOS, W. S.; HENRIQUES, I. G. N.; SANTOS, W. S.; RAMOS, G. G.; VASCONCELOS, G. S.; VASCONCELOS, A. D. M. Análise florística-fitossociológica e potencial madeireiro em área de caatinga submetida a manejo florestal. **Revista ACSA-Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.13, n.3, p.203-211, Julho-Setembro, 2017. Disponível em: <  
<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/882/pdf>>. Acesso em: 29 Out. 2018. Disponível em: <  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237116915011>>. Acesso em: 31 out. 2018.  
SILVA, E. C. A.; LOPES, I. S.; SILVA, J. L. Composição florística de um fragmento de caatinga do município de Itapetim, Pernambuco. **Revista Scientia Plena**, Vol. 8, n. 4, 2012. Disponível em: <  
<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/1011/533> >. Acesso em: 29 Out. 2018.

SILVA, J. A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte**. 2005. 93f. Tese. (Doutorado em Ciências Florestais) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. Disponível em: <

<http://.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/9339/texto%20completo.pdf>  
sequence=1&isAllowed=y >. Acesso em: 23 Ago. 2017.

SILVA, M. F. P.; REBOUÇAS, M. S.; DANTAS, E. X.; OLIVEIRA, P. R. S. **Plano De Manejo Florestal Sustentável Da Caatinga Na Região Central Do RN. IV** CONEFLO – III SEEFLO/ Vitória da Conquista (BA), 25 a 28 de Novembro de 2013. Disponível em: <  
[http://www.uesb.br/eventos/seeflor/publicacoes/2013/1010\\_PDFsam\\_Anais\\_IV\\_CONEFLO\\_III\\_SEEFLO.pdf](http://www.uesb.br/eventos/seeflor/publicacoes/2013/1010_PDFsam_Anais_IV_CONEFLO_III_SEEFLO.pdf)>. Acesso em: 27 Set. 2018.

SOUZA, A.; SOARES, C. P. B. **Floresta nativa: Estrutura dinâmica e manejo.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 322p., 2013.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; LEITE, H. G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, vol.30, n.1, Jan/Fev 2006. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622006000100010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000100010)>. Acesso em: 29 Out. 2018.

SOUZA, P. F. Análise da vegetação de um fragmento de Caatinga na microbacia hidrográfica do açude Jatobá - Paraíba. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB. 51 p. 2009. Disponível em: <  
[http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad\\_eng\\_florest/mono\\_ef/mono\\_pierre\\_farias.pdf](http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/mono_ef/mono_pierre_farias.pdf)>. Acesso em: 27 Set. 2018.

TROVÃO, D. M. B. M.; FREIRE, A. M.; MELO, J. I. M. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata ciliar do Riacho de Bodocongó, Semiárido Paraibano. **Revista Caatinga**, vol. 23, n. 2, p. 78-86, abril-junho, 2010. Disponível em: <  
<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1652/4571>>. Acesso em: 27 Set. 2018.

VASCONCELOS, A. D. M.; HENRIQUES, I. G. N.; SOUZA, M. P.; SANTOS, W. S.; SANTOS, W. S.; RAMOS, G. G. Caracterização florística e fitossociológica em área de Caatinga para fins de manejo florestal no município de São Francisco-Pi. **Revista ACSA-Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.13, n.4, p.329-337, Outubro-Dezembro, 2017. Disponível em: <  
<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/967/pdf>>. Acesso em: 29 Out. 2018.

