



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



MATTHAUS KLISNMANN DA COSTA SILVA

**LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO DE ESPÉCIES
ARBÓREAS NO HORTO FLORESTAL DA UFCG – PATOS, PB.**

PATOS – PB – BRASIL

2017

MATTHAUS KLISNMANN DA COSTA SILVA

**LEVANTAMENTO FLORISTICO E FITOSSOCIOLOGICO DE ESPÉCIES
ARBÓREAS NO HORTO FLORESTAL DA UFCG – PATOS, PB.**

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

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega.

PATOS – PB – BRASIL

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

S5871 Silva, Matthaus Klisnmann da Costa
Levantamento florístico e fitossociológico de espécies arbóreas no horto florestal da UFCG – Patos, PB / Matthaus Klisnmann da Costa Silva. – Patos, 2017.
42f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

“Orientação: Profa. Dra. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega”.

Referências.

1. Semiárido. 2. Análise estrutural. 3. Invasão biológica. I. Título.

CDU 630*2

MATTHAUS KLISNMANN DA COSTA SILVA

**LEVANTAMENTO FLORISTICO E FITOSSOCIOLOGICO DE ESPÉCIES
ARBÓREAS NO HORTO FLORESTAL DA UFCG – PATOS, PB.**

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

APROVADA em: __/__/__

Prof^a. Dr^a. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega

Universidade Federal de Campina Grande (UAEF / CSTR / UFCG)
(Orientadora)

Prof. Dr. Francisco das Chagas Vieira Sales

Universidade Federal de Campina Grande (UAEF / CSTR / UFCG)
(1º Examinador)

Prof^a. Dr^a. Ivonete Alves Bakke

Universidade Federal de Campina Grande (UAEF / CSTR / UFCG)
(2º Examinador)

Aos meus pais Almir dos Santos Silva e Gilma Barros da Costa Silva, ao meu irmão Moisés Vinícius, ao meu sobrinho Maycon Gabriel, aos meus avós Geraldo Soares, André Moreira (*"In Memóriam"*), Angelita Eliza, e a todos os meus tios e tias...

DEDICO

A minha avó materna Geruza Barros do Nascimento Costa (*"In Memóriam"*).

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pai todo poderoso, digno de toda honra e glória, por sempre me iluminar e me guiar em minha caminhada não me deixando fraquejar e desistir diante de todas as minhas dificuldades;

Agradecer a toda minha família que se fez presente e contribuiu com minha educação, me motivando a sempre buscar o melhor. Em especial aos meus pais Almir dos Santos Silva e Gilma Barros da Costa Silva, por acreditaram que esse sonho seria possível e me dando forças para superar cada obstáculo e momentos difíceis em toda a minha jornada;

A minha avó materna, Geruza Barros do Nascimento Costa (*In Memoriam*), por sempre está ao meu lado e depositando a confiança que só ela sabia me dá. São muitas palavras para descrever o tamanho do meu agradecimento, porém, resumo em meu muito obrigado por tudo. Eu te amo;

Ao meu irmão, Moisés Vinícius da Costa Silva, por sempre está ao meu lado me dando forças e uma palavra amiga de incentivo;

As minhas tias Gislene Barros, Eurinete Santos, Hanrieti (Tel), Maria, Nêga, e aos meus tios, Gildênio, Amariudo, Ademir, Gilzênio, pelo carinho e confiança depositada em mim ao longo de toda a minha vida;

A minha orientadora e amiga, Prof^a.Dr^a Assíria Maria Ferreira da Nóbrega, por todos os ensinamentos, contribuições, união, compromisso, apoio e por toda confiança depositada em mim durante a pesquisa e graduação;

Ao Prof.Dr^o e amigo, Francisco das Chagas Vieira Sales pelo apoio nas orientações do meu trabalho;

Aos membros da banca examinadora a Prof^a. Dr^a Ivonete Alves Bakke e Prof.Dr^o Francisco das Chagas Vieira Sales, pela confiança e disponibilidade para participar desse momento, contribuindo significativamente para melhoria do meu trabalho;

Aos meus amigos de residência Josias, Whenderson, Francisco José, Adriel, e aos demais que não citei, pela amizade e companheirismo durante toda a minha caminhada;

Aos colegas do curso de Engenharia Florestal, principalmente aos meus colegas de turma, Adão, Andréia, Fagner, Fabio Junho, Gutemberg, Helton, José

Lenildo, Josy, Josueldo, Maria Amélia, Rennan e Samara por todos os momentos felizes que compartilhamos ao longo da graduação;

A todos os meus mestres (professores) por todos os ensinamentos e pela amizade que foi construída, tenham certeza que irei levar os conselhos e críticas para o resto da minha vida;

A minha namorada, Mariana Sousa e Medeiros, por toda paciência e dedicação depositada em mim dia após dia, me dando palavras de conforto e incentivo para eu não fraquejar, o meu muito obrigado;

Ao meu amigo, Manoel Carlos pela contribuição no processamento dos dados e pela força;

Enfim, a todos aquelas pessoas que talvez tenha esquecido de citar, mas que contribuíram de forma direta ou indireta para o ser humano que sou hoje, meus sinceros agradecimentos.

“Senhor dai-me forças para evitar os maus pensamentos, os maus sentimentos, as más atitudes. Dai-me coragem pra ser e melhorar o que eu sou. Dá-me luz e sabedoria”.

(Fábio Junior)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 —	Localização geográfica do Horto Florestal na UFCG/Patos, PB.....	20
Figura 2 —	Medição do CAP a 1,30m do solo dos indivíduos arbóreos no Horto Florestal da UFCG/Patos, PB.....	20
Figura 3 —	Relação das famílias com respectivos números de indivíduos amostrados no Horto do CSTR.....	27
Figura 4 —	Porcentagem de espécies observadas no Horto do CSTR	28
Figura 5 —	Distribuição do número de indivíduos por classe de altura no Horto Florestal do CSTR, em Patos, PB.	32
Figura 6 —	Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro no Horto Florestal do CSTR, em Patos, PB.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 O Bioma Caatinga	14
3.2 Espécies Exóticas	15
3.3 Fitossociologia	16
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 Histórico da UFCG	18
4.2 Caracterização da Cidade de Patos.....	18
4.3 Caracterização do Horto Florestal do Viveiro Florestal da UFCG.....	19
4.4 Amostragem	19
4.5 Parâmetros fitossociológicos e Florísticos	21
4.5.1 Diversidade Florística	21
4.5.2 Parâmetros fitossociológicos	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5.1 Composição Florística	26
5.2 Diversidade Florística	29
5.3 Estrutura Horizontal	29
5.4 Distribuição das alturas.....	32
5.5 Distribuição dos diâmetros	34
5.6 Índice de Impacto Ambiental de Exóticas (IIEA).....	35
6 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37

SILVA, Matthaus Klisnmann da Costa. **Levantamento Florístico e Fitossociológico de espécies arbóreas no horto florestal da UFCG – Patos, PB.** 2017. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2017, 42 f.

Resumo

Os estudos fitossociológicos proporcionam conhecer à composição e diversidade florística das comunidades florestais envolvendo as inter-relações das espécies vegetais, traçando planos de recuperação e conservação, sendo necessário se utilizar um manejo. O município de Patos-PB apresenta uma cobertura vegetal de caatinga hiperxerófila de pequeno e médio porte. O presente trabalho objetivou conhecer a composição florística e estrutura das espécies arbóreas existentes no Horto Florestal da UFCG – CSTR – Campus PATOS – PB e analisar a interferência de espécies exóticas. Para a realização deste estudo, utilizou-se o método de um censo total das espécies, onde todos os indivíduos que apresentaram circunferência à altura do peito (CAP) acima de 6,0 cm presentes em 1,6 ha foram mensurados. No total do levantamento foram registrados 1.223 indivíduos, distribuídos em 10 famílias, 25 gêneros e 28 espécies. As famílias com maior riqueza florística foram Fabaceae e Bignoniaceae. As espécies *Leucaena leucocephala*, *Prosopis juliflora* e *Azadirachta indica* apresentaram os valores mais representativos para densidade, dominância e importância ecológica. A densidade total obtida foi de 948,06 indivíduos/ha e a área basal estimada em 11,55 m².ha-1. O índice de Shannon (H') foi 1,95 nats/ind e a equabilidade 0,7. Conclui-se que a área apresenta alto grau de colonização de espécies exóticas o que compromete a composição e estrutura da área. A fim de evitar o agravamento desse processo, com a propagação de exóticas, se recomenda o controle das exóticas e enriquecimento de nativas regionais.

Palavras chave: Semiárido. Análise estrutural. Invasão biológica.

SILVA, Matthaus Klisnmann da Costa. **Floristic And Phytosociological Survey Of Tree Species in the UFCG Forest Garden** - Patos, PB. 2017. Monograph (Undergraduate) Forest Engineering Course. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2017, 42f.

Abstract

Phytosociological studies provide information on the composition and floristic diversity of forest communities involving the interrelations of plant species, designing recovery and conservation plans, and making it is necessary to use a management. The municipality of Patos-PB presents a vegetative cover of small and medium-sized hyperxerophilic caatinga. The present work aimed to *know* the floristic composition and structure of the tree species existing in the UFCG - CSTR - Campus PATOS - PB Forestry Horticulture and to analyze the interference of exotic species. In order to perform this study, a total census of the species was used, where all individuals that presented a chest circumference (CAP) above 6.0 cm present in 1.6 ha were measured. In the total of the survey, 1,223 individuals were registered, distributed in 10 families, 25 genera and 28 species. The families with the highest floristic richness were Fabaceae and Bignoniaceae. The species *Leucaena leucocephala*, *Prosopis juliflora* e *Azadirachta indica* presented the most representative values for density, dominance and ecological importance. The total density obtained was 948.06 individuals/ha and the basal area was estimated at 11.55 m².ha⁻¹. The Shannon index (H ') was 1.95 nats/ind and the equability 0.7. It is concluded that the area presents a high degree of colonization of exotic species, which compromises the composition and structure of the area. In order to avoid the aggravation of this process, with the propagation of exotic, it is recommended the control of the exotic and enrichment of regional natives.

Keywords: Semiarid. Structural analysis. Biological invasion.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de grande diversidade florística, onde algumas espécies se destacam pelas potencialidades para diversos usos: madeira (dormentes, construção civil, estacas, indústria moveleira) medicinal, forrageiro e energético, além de utilização em áreas degradadas. Apesar destas potencialidades, o plantio em escala comercial dessas espécies ainda é incipiente, devido à falta de conhecimentos silviculturais e tecnológicos.

Em virtude dessa situação, se iniciou o reflorestamento do Brasil, como fins alternativos para a utilização em escala comercial de espécies exóticas com rápido crescimento para atender o mercado. No sul e sudeste surgiram as espécies do gênero *Pinus* e *Eucalipto*, que muito contribuiu para a economia do país.

A Caatinga ocupa 54% da Região Nordeste, neste ambiente foi introduzido às espécies *Prosopis juliflora* (SW.) DC. (Algaroba) e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Willt (Leucena) a fim de minimizar a exploração das nativas e como alternativa para diversas finalidades: forrageiro, lenha, carvão e estacas. Estas espécies trouxeram relevantes benefícios econômicos, como geração de emprego, diversidade de produtos, bem como na redução da exploração das nativas.

Porém, com relação aos benefícios ecológicos, estas espécies tem alterado a composição florística, o fluxo gênico, provocando efeito alelopático, quebra de barreiras de reprodução e dispersão nos ambientes invadidos onde estão inseridas sobre as espécies nativas, influenciando diretamente a chance de estabelecimento das espécies nativas não permitindo que os ecossistemas afetados se recuperem naturalmente (SCHMIDT, 2013; MORO et al., 2012; PEGADO et al., 2006; SAMPAIO;). Apesar desses efeitos negativos, as espécies exóticas podem ser utilizadas desde que haja manejo controlado, a fim de minimizar esses problemas.

Dentre os diversos estudos realizados na Caatinga, os fitossociológicos tem demonstrado grande relevância, proporcionando o conhecimento da composição e diversidade florística das comunidades florestais envolvendo as inter-relações das espécies vegetais, obtendo dados da similaridade das espécies ocorrentes no fragmento e seu equilíbrio dinâmico de toda a sua formação estrutural, fornecendo indicativos de planos de recuperação e conservação, e quando necessário na utilização do manejo sob as bases econômica, social e ambiental (ERASMO; PINHEIRO; COSTA, 2004; SAITER; THOMAZ, 2014).

A área de estudo localiza-se no Viveiro florestal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, é composta de 3,73 hectares, deste 1,6 é representado por um fragmento florestal, onde foi observada a presença de espécies nativas e exóticas.

Esta área é utilizada nas atividades de pesquisa e didática do Curso de Engenharia Florestal. Neste sentido, a pesquisa foi desenvolvida para responder as seguintes questões: (1) Qual a composição florística da área. (2) Qual a proporção das exóticas e qual o impacto nas nativas. Estudos nesse ambiente são necessários, a fim de contribuir para a preservação e conservação das espécies existentes, como parte de requisitos de estratégias de uso sustentável.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar um levantamento florístico e fitossociológico de espécies arbóreas, e verificar o nível de preservação no Horto Florestal da UFCG – CSTR – Campus PATOS – PB.

2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer a composição florística e a estrutura fitossociológica do fragmento estudado.
- Quantificar as espécies arbóreas presentes no Horto Florestal do CSTR.
- Avaliar a diversidade florística do Horto Florestal do CSTR.
- Verificar a presença de espécies exóticas e qual o impacto das mesmas no Horto Florestal do CSTR.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O Bioma Caatinga

A Caatinga é o bioma de maior domínio na Região Nordeste abrangendo cerca de 900 mil km², correspondendo a aproximadamente 54% da região, envolvendo as áreas dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Ceará, Bahia, Piauí e o norte de Minas Gerais. Pela sua relevância para a região, o mesmo vem sendo constantemente devastado pela ação antrópica, que usufrui de maneira errônea e predatória retirando os seus recursos naturais de forma desordenada (BULHÕES et al., 2015; HOLANDA et al., 2015).

Segundo Melo e Axiole (2016), a vegetação se caracteriza por apresentar estrato sazonal, arbóreas de pequeno porte, árvores caducifólias, com riqueza em cactáceas. É um dos biomas brasileiro menos estudado botanicamente, apresentando espécies endêmicas de relevância para a população contando com espécies frutíferas, medicinais, forrageiras e de uso madeireiro, além de apresentar uma fauna riquíssima. Ainda o autor, *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira), *Manihot caerulescens* Pohl (maniçoba), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley (xiquexique), *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), *Cereus jamacaru* DC. (mandacaru), *Spondias tuberosa* Arruda (umbu), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna) e *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult. & Schult.f. (macambira) são as espécies mais comuns.

A Caatinga reúne um complexo vegetacional de fisionomias variadas e flora diversificada (ANDRADE; FABRICANTE; ARAÚJO, 2011). Bulhões et al. (2015) descrevem que o bioma Caatinga, antes de mais nada, como um aglomerado de paisagens de floresta caducifólia, com frequência de espécies espinhosas.

Diante do exposto, Lemos e Meguro (2015) descrevem que a comunidade científica tem se preocupado constantemente com a situação do bioma Caatinga, enfocando principalmente quanto à manutenção de sua biodiversidade vegetal e desertificação, o que resulta necessariamente na demanda de levantamentos fitossociológicos e florísticos, que irão permitir monitorar as alterações estruturais da vegetação e fornecer os subsídios para o aumento do conhecimento de modo que venha a garantir regularidade do bioma, sendo possível fornecer ações de prevenção do seu patrimônio e sua forma racional.

3.2 Espécies Exóticas

As espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior ameaça à biodiversidade mundial, que as mesmas são introduzidas fora de seu limite de origem conhecido, proveniente do resultado de dispersão intencional ou acidental das atividades humanas (DANTAS; SOUZA, 2004).

Algumas espécies florestais já foram relatadas com alto grau de disseminação, como é o caso das espécies exóticas, *Pinus* e *Eucalyptus*, que se destacam por invasões de elevados valores de área basal por ocorrerem fora de sua área de distribuição natural e afetar negativamente as espécies nativas (RODOLFO et al., 2008).

As características que permitem dizer que as espécies exóticas se tornem invasoras são: produção de sementes pequenas e de fácil dispersão, alta taxa de crescimento, alta longevidade das sementes no solo, alta taxa de germinação, maturação precoce das plantas, frutificação e floração prolongadas, alto potencial reprodutivo na brotação, pioneirismo, e ausência dos inimigos naturais (SANTANA; ENCINAS, 2008).

As espécies introduzidas, por não terem coevoluído com as nativas, muitas vezes não possuem seu próprio predador natural, onde-se tornem dominantes e causadoras de impactos ambientais negativos ameaçando os ecossistemas, habitat e as espécies nativas, adquirindo vantagem competitiva para se firmarem e se desenvolverem na comunidade florestal (GUIDINI et al., 2014, BLUM; BORGIO; SAMPAIO, 2008).

Com a introdução das espécies exóticas com o objetivo de constituírem alternativas econômicas para a região semiárida, como a *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (Algaroba), cujo potencial invasivo no ecossistema já foi recentemente relatado por Elfadl; Luukkanen, (2004). Diversos trabalhos foram desenvolvidos no Brasil, que relatam a agressividade desta espécie em ambientes diferentes do seu habitat natural, uma vez que o seu potencial de reprodução e regeneração, associa-se a alguns facilitadores, como os agentes de dispersão (SHIFERAW et al., 2004).

No entanto, o aumento na similaridade das espécies exóticas invasoras no espaço ao longo do tempo, pode ocorrer através de vários mecanismos ecológicos, destacando-se a substituição das espécies nativas ocasionando extinções pelas espécies exóticas invasoras, por meio das alterações antrópicas no meio ambiente

tornando cada vez mais diferente de sua composição biológica original e empobrecimento da vegetação autóctone (CARVALHO et al., 2014).

3.3 Fitossociologia

A fitossociologia é o ramo de estudo dos fragmentos vegetais do ponto de vista estrutural e florístico. As comunidades vegetais podem diferenciar-se, dependendo das espécies no meio abiótico (GUEDES; BARBOSA; MARTINS, 2006). Uma determinada cobertura vegetal resulta de suas causas, em seus diversos aspectos, como solo, clima, e fauna. No entanto, as comunidades variam em condições de índice de mortalidade, emergência, crescimento e duração de seu ciclo de desenvolvimento (OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

A fitossociologia das espécies florestais é caracterizada de modo qualitativo e quantitativo de uma determinada área vegetal. As características quantitativas, basicamente descrevem sua estrutura através do número dos indivíduos e sua densidade por área elencada por espécie encontrada. Já as qualitativas, resultam de levantamentos por meio da relação de espécies pertencentes na comunidade florestal estudada (OLIVEIRA; FREITAS, 2008).

Nesse contexto, os estudos fitossociológicos, destacam-se como ferramenta de suma importância, que diz respeito ao método de amostragem e realização de censo dos indivíduos, que permite formar uma ideia final, de informações da distribuição espacial das espécies mais importantes, ou representativas em sua distribuição nos diferentes estágios sucessionais dos fragmentos florestais (ARAÚJO et al., 2006).

Entretanto, o censo fitossociológico e florístico vem frequentemente sendo utilizado em áreas onde há necessidade de se conhecer os indivíduos, possibilitando a caracterização da área em estudo, constituindo dessa forma um planejamento de uso, conservação e preservação dos recursos naturais (KUNZ et al., 2014).

As espécies nativas estão adaptadas às condições locais e em equilíbrio com as demais espécies encontradas na região que estão inseridas, e uma vez que retiradas, o desequilíbrio se estabelece e proporciona o povoamento por espécies invasoras como gramíneas comprometendo o equilíbrio e a competição por água e

luz necessitando da intervenção planejada para reinserção das espécies nativas nas áreas degradadas (MARSARO et al., 2014).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Histórico da UFCG

O Campus de Patos, antigo Campus VII, surgiu no sertão Paraibano por meio de intervenções do governo federal, que teve como objetivo, desenvolver e interiorizar a Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

O ensino superior nesta cidade teve início em 1970, através da Fundação Francisco Mascarenhas com os cursos de Agronomia e Medicina Veterinária. Em 1979, a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), assumiu os referidos cursos, e os mesmos foram vinculados ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), na cidade de Areia, PB. Em 1980 foi criado o Curso de Engenharia Florestal, passando a compor o Campus VII do Centro Ciências Agrárias. Em 1985 foi publicado no Diário Oficial o reconhecimento do Curso de Engenharia Florestal na cidade de Patos, PB. Em 1984, o Campus VII foi desvinculado do Centro Ciências Agrárias de Areia e passou a ser o Centro de Saúde e Tecnologia Rural (RAMALHO et al., 2008).

Em 2001, houve o desmembramento da Universidade Federal da Paraíba e em 2002 foi criada a Universidade Federal de Campina Grande, onde os Campi de Patos, Sousa e Cajazeiras, ficaram sob a custódia desta nova instituição. A Reitoria localiza-se na cidade de Campina Grande. O Campus da UFCG, na cidade de Patos, localiza-se a 6 km do Centro da cidade.

4.2 Caracterização da Cidade de Patos

A cidade de Patos, localiza-se no Estado da Paraíba, na mesorregião do Sertão da Paraíba, entre as coordenadas geográficas 07° 02' 44" de latitude e 03° 07' 28" de longitude, e uma altitude aproximadamente de 243 m. Abrange uma área territorial de 473.056 km² (IBGE, 2011). Limita-se ao norte com município de São José de Espinharas, ao sul com São José do Bonfim, ao leste com São Mamede e a oeste com Santa Teresinha. O clima é quente seco do tipo Bsh, segundo a classificação climática de Köppen, onde as temperaturas oscilam entre 24°C a 34°C, cuja temperatura média de 27,8 °C. A precipitação média anual é de 728 milímetros (mm). Os meses mais chuvosos são março, abril, maio, enquanto que os mais secos são agosto e setembro (IBGE, 2011).

A cidade está localizada no Bioma caatinga, cuja vegetação no entorno do município é caracterizada como caatinga hiperxerófila, já bastante devastada, porém dominada por espécies vegetais de pequeno e médio porte como *Mimosa tenuiflora*, *Aspidosperma pyrifolius*, *Cnidoscolus quercifolius*, e *Croton blanquetianhus*.

4.3 Caracterização do Horto Florestal do Viveiro Florestal da UFCG

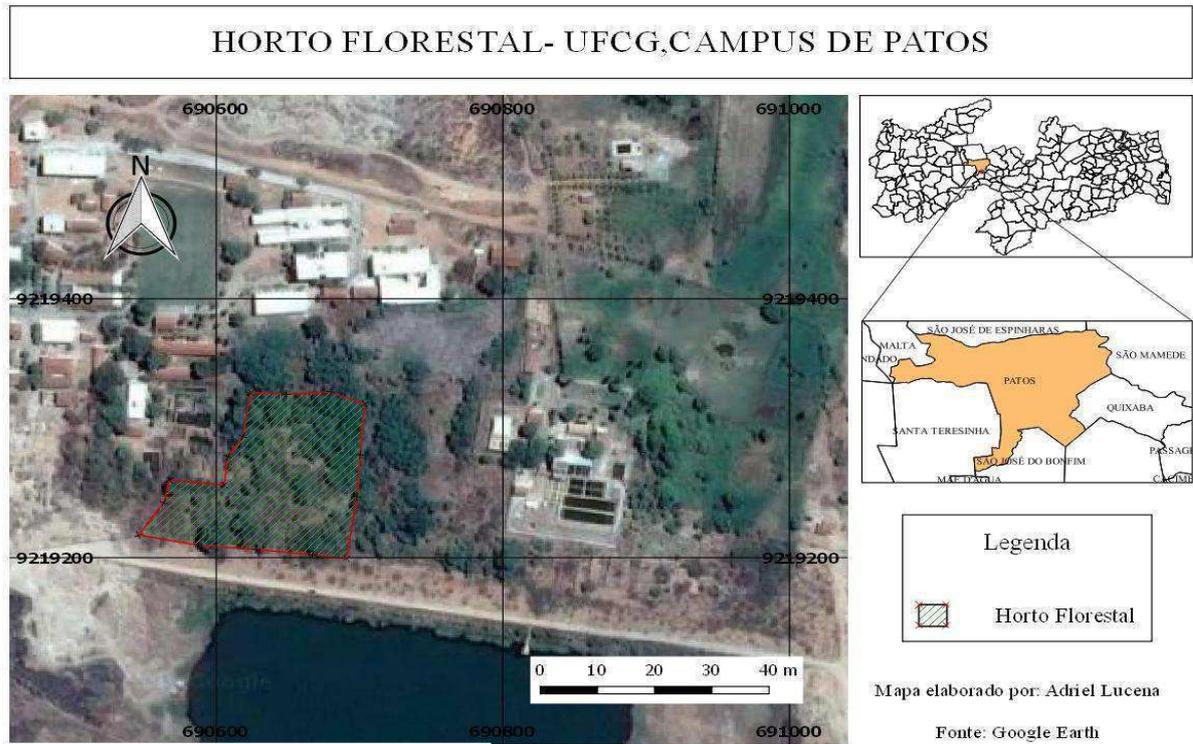
O viveiro florestal ocupa uma área de 3,74 hectares, destes 1,6 hectares compõe de um fragmento de caatinga, que se mantém preservado até os momentos atuais, para fins de pesquisas e atividades didáticas. Com a aproximação das atividades do viveiro florestal, observa-se a presença de espécies exóticas nesta área, conseqüentemente devido o descarte de mudas que são produzidas no viveiro, e não sendo utilizadas, muitas são descartadas neste ambiente.

Em períodos anteriores, devido secas intensas na região, o gado da raça Sindi da Fazenda experimental (NUPEÁRIDO), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, foi introduzido no Horto Florestal, como forma de garantir a sobrevivência no período crítico. Além disso, foi realizado também um manejo de alguns indivíduos de *Prosopis juliflora* (algaroba) e *Leucena leucocephala* (leucena).

4.4 Amostragem

A área do Horto Florestal possui contorno retangular e apresenta 3,73 hectares, sendo 1,6 hectares a área de estudo (Figura 1). Por se tratar de uma área pequena, adotou-se o método do censo total das espécies arbóreas existentes na área.

Figura 1 – Localização geográfica do Horto Florestal na UFCG/ Patos, PB.



Fonte – (GOOGLE EARTH, 2016).

O censo teve início em dezembro de 2016, onde foram mensurados todos os indivíduos cuja circunferência (CAP) a altura do peito a 1,30 m do nível do solo, $CAP \geq 6,0$ cm (Figura 2) e o CNB (circunferência na base) com fita métrica. Na determinação da altura total (HT), utilizou a vara graduada, seguindo o Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes (REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, 2005).

Figura 2 – Medição da CAP a 1,30m do solo dos indivíduos arbóreos no Horto Florestal da UFCG/Patos, PB.



Fonte – (SILVA, 2017).

As espécies foram identificadas no campo pelas características dendrológicas, como casca, folhas, exsudação. Não foi possível coletar material reprodutivo (folha e frutos) devido à inexistência dos mesmos. A grafia dos nomes botânicos foi obtida no site da Lista de espécies da flora brasileira e as famílias botânicas através do APG III (2009).

4.5 Parâmetros fitossociológicos e Florísticos

4.5.1 Diversidade Florística

A diversidade florística foi calculada conforme Mueller-Dombois e Elleberg (1974), pelo índice diversidade Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J') através das fórmulas.

- **Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'):**

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

Em que:

N = número total de indivíduos amostrados.

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

S = número de espécies amostradas.

\ln = logaritmo de base neperiana (e).

- **Índice de Equabilidade de Pielou (J'):**

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

Em que:

J' = índice de Equabilidade de Pielou.

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

S = número de espécies amostradas = riqueza.

- **Índice de Impacto Ambiental de Exóticas (IIAE)**

Este índice avalia o impacto das espécies exóticas sobre as nativas. Seu valor varia de -1 a 1, sendo que -1 significa que a área não possui plantas nativas e 1 que a área não possui plantas exóticas (REASER et al., 2007). É calculado através da fórmula:

$$\text{IIEA} = \frac{(\text{P. exótica} - \text{P. nativas})}{\text{P. Total}} \quad (3)$$

Em que:

IIEA = índice de impacto ambiental de exóticas na área amostrada

P. exóticas = valor do VI das plantas exóticas

P. nativas = valor do VI das plantas nativas

P. Total = valor do VI total (VI= 300).

4.5.2 Parâmetros fitossociológicos

A estrutura horizontal do fragmento foi analisada pelos seguintes parâmetros: Área basal (*AB*); Frequência absoluta (*FA*) e relativa (*FR*) e Densidade absoluta (*DA*) e relativa (*DR*); Dominância absoluta (*DoA*) e relativa (*DoR*); IVI (Índice de Valor de Importância (%)) e IVC (Índice de Valor Cobertura (%)), (MUELLER-DOMBOIS, e ELLEMBERG (1974).

- **Densidade Absoluta (DA):** é a relação do total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área. Fórmula a seguir:

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \quad (4)$$

Em que:

DA i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare.

n i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem.

N = número total de indivíduos amostrados.

A = área total amostrada, em hectare.

- **Densidade relativa (DR):** indica o número de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas. Fórmula a seguir:

$$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100 \quad (5)$$

Em que:

DR i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie.

DA i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare.

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

- **Dominância absoluta (DoA):** expressa a área basal de uma espécie i na área. Fórmula a seguir:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A} \quad (6)$$

Em que:

DoA i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m² /hectare.

AB i = área basal da i-ésima espécie, em m², na área amostrada.

A = área amostrada, em hectare.

- **Dominância relativa (DoR):** é considerado como sendo a percentagem de área basal de cada espécie em relação à área basal total. Fórmula a seguir:

$$DoR = \frac{DoA}{DoT} \times 100 \quad (7)$$

Em que:

DoR i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie

DoA i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m² /hectares.

DoT = dominância total, em m² /ha (soma das dominâncias de todas as espécies).

- **Valor de importância (IVI):** é o somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas. Fórmula a seguir:

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i \quad (8)$$

Em que:

VI = Valor de Importância.

DR i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie.

DoR i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie.

FR i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal.

- **Valor de cobertura (IC):** é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas. Fórmula a seguir:

$$VC_i = DR_i + DoR_i \quad (9)$$

Em que:

VC = Valor de cobertura.

DR i = densidade relativa (%) da i -ésima espécie.

DoR i = dominância relativa (%) da i -ésima espécie.

Os dados fitossociológicos foram analisados utilizando Software Mata Nativa, versão 4 (CIENTEC, 2010).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição Florística

No levantamento da área, foram amostrados 1.223 indivíduos, distribuídos em 10 famílias botânicas, 25 gêneros e 28 espécies arbóreas, identificadas e uma indeterminada. Das identificadas, 77,77 % são nativas e 22,22 % são exóticas (Quadro 1).

Quadro 1 – Família/Espécies arbóreas amostradas no Horto Florestal do CSTR.

Família/espécie	Nome comum	Origem
Anacardiaceae		
<i>Myracondruon urundeuva</i> Allemão.	Aroeira	Nativa
Bignoniaceae		
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore.	Craibeira	Nativa
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC) Mattos.	Ipê roxo	Nativa
Capparaceae		
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J. Presl.	Feijão bravo	Nativa
Crysobalanaceae		
<i>Licania rigida</i> Benth.	Oiticica	Nativa
Fabaceae		
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.	Angico	Nativa
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Steud.	Mororó	Nativa
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Umari	Nativa
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Gliricida	Exótica
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	Nativa
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Leucena	Exótica
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart.ex.Tul) L.P.Queiroz.	Pau ferro	Nativa
<i>Mimosa arenosa</i> (Wild) Poir.	Espinheiro	Nativa
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	Sabiá	Nativa
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta	Nativa
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart ex Benth.	Jurema branca	Nativa
<i>Parkinsonia auriculata</i> L	Turco	Exótica
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam) E. Gagnon, H.C.	Pau-brasil	Nativa
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz.	Catingueira	Nativa
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.)Taub.	Sobrasil	Nativa
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) Dc.	Algaroba	Exótica
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Exótica
Indeterminada 1	-	-

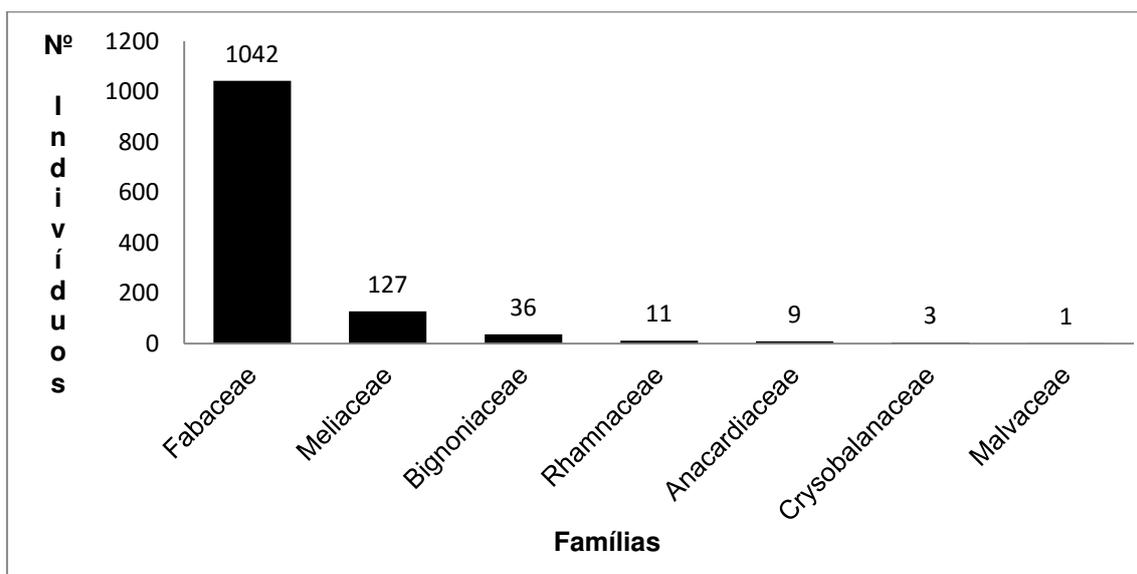
Continuação Quadro 1...

Quadro 1 – Família/Espécies arbóreas amostradas no Horto Florestal do CSTR.

Família/espécie	Nome comum	Origem
Malvaceae <i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St-Hil.) A. Robyns.	Embiratanha	Nativa
Meliaceae <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	Exótica
Olacaceae <i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa brava	Nativa
Rhamnaceae <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro	Nativa
Sapindaceae <i>Sapindus saponaria</i> L	Sabonete	Nativa

Fonte – (SILVA, 2017).

As famílias de maior riqueza florística amostradas foram Fabaceae (17 espécies) e Bignoniaceae (2 espécies). Vale ressaltar que as duas famílias juntas corresponderam a 70,37 % do total de espécies amostradas. As demais famílias apresentaram apenas uma espécie. Com relação ao número de indivíduos, destacaram-se Fabaceae com 1.042 indivíduos, e Meliaceae com 127 indivíduos. Estas duas famílias contribuíram com 95,58% do total de indivíduos amostrados (Figura 3).

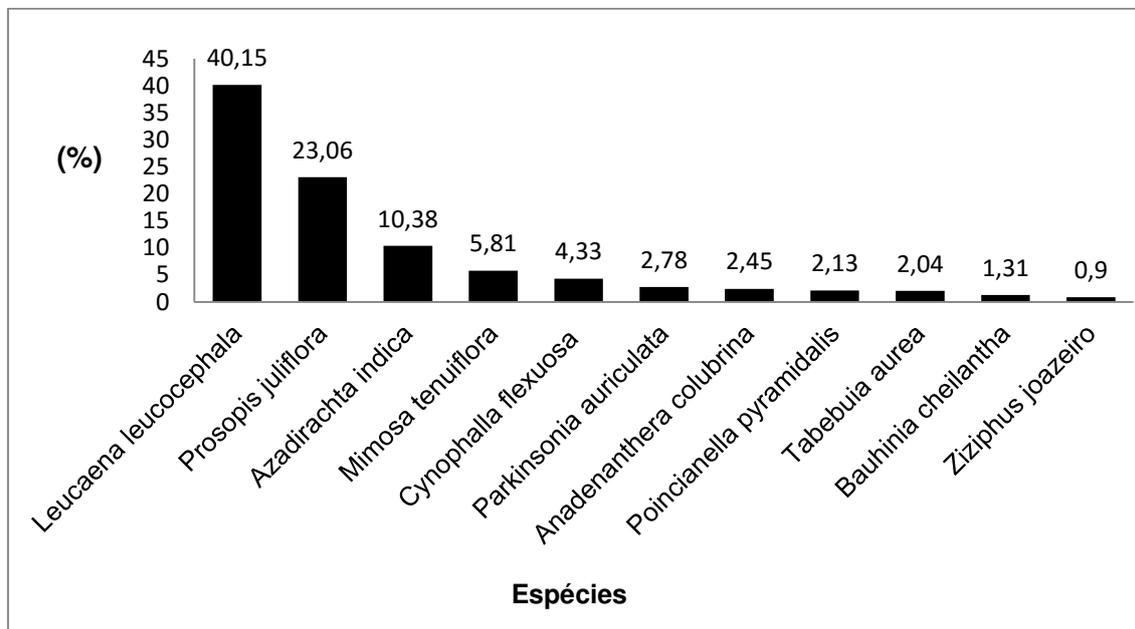
Figura 3 – Relação das famílias com respectivos números de indivíduos amostrados no Horto do CSTR.

Fonte – (SILVA, 2017).

A maioria dos trabalhos realizados na caatinga destacou a família Fabaceae como uma das mais representativas em riqueza florística. Dados que corroboram com os apresentados por Trovão et al., (2010), Bulhões et al., (2015), Ferraz et al., (2013) e Guedes et al., (2012).

Com relação ao número de indivíduos amostrados, as espécies *Leucaena leucocephala* respondeu com 40,15%, *Prosopis juliflora* com 23,06%, *Azadirachta indica* com 10,38%, *Mimosa tenuiflora* com 5,81%. Enquanto 16 espécies apresentaram menos de 10 indivíduos (Figura 4).

Figura 4 – Porcentagem de espécies observadas no Horto do CSTR.



Fonte – (SILVA, 2017).

As espécies *Mimosa arenosa*, *Mimosa tenuiflora*, *Cynophalla flexuosa*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Poincianella pyramidalis* e *Ziziphus joazeiro* amostradas nesta área são endêmicas da caatinga (GIULLETTI et al. 2002) e representaram 13,75 % do total de espécies amostradas.

O resultado desta pesquisa corrobora com o apresentado por Giulleti et al, (2002), onde os autores destacam a expressividade desta família na caatinga, por possuir maior número de espécies endêmicas. Esta expressiva abundância é decorrente da adaptação a diversos tipos de solo, clima e forma de propagação, garantindo assim a perpetuação e disseminação das espécies desta família. De 25

gêneros amostrados, um estava representado por quatro espécies, os demais com uma espécie apenas.

5.2 Diversidade Florística

O valor obtido para o índice de diversidade de Shannon (H') foi 1,95 nats/ind. Este valor foi semelhante ao encontrado por Sabino (2013) na Fazenda Nupeárido/UFCG no município de Patos-PB cujo valor foi 1,92 nat/ind., porém superior ao encontrados por Ferreira (2013), com 1,09 nats/ind e 1,85 nats/ind de Calixto Júnior e Drumond (2014) na Embrapa Semiárido, no município de Petrolina-PE.

Assim como nos demais trabalhos realizados, os baixos valores encontrados se atribui a presença de menor número de espécies corresponderem a uma maior densidade como também ao estado de antropização da área.

O índice de Pielou (J) obtido na área de estudo, foi 0,59. Este valor obtido foi inferior aos encontrados nos trabalhos de Araújo et. al. (2015), em Macaíba, Rio Grande do Norte, cujo valor encontrado foi $H' = 3,19$ nats.indivíduos⁻¹ e para a equabilidade $J = 0,79$.

A baixa equabilidade encontrada confirma a influência pela alta densidade das espécies *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala* e *Azadirachta indica*. Estes índices demonstram a necessidade de intervenção destas espécies exóticas, para garantir a conservação e preservação das espécies nativas presentes no ambiente estudado.

5.3 Estrutura Horizontal

Foram amostrados 1.223 indivíduos e uma densidade de 948,06 ind/ha⁻¹. A densidade na área foi de 948,06 ind/ha⁻¹ cujo valor foi superior ao encontrado por Araújo et al. (2012), no trabalho desenvolvido no Seridó, PB, cujo valor encontrado foi 903,47; de Guedes et al. (2012) estudando a Reserva Legal da Fazenda Tamanduá, no município de Santa Teresinha-PB, onde encontrou 785 ind/ha⁻¹, Rondon Neto et al. (2002) no fragmento de Floresta Ombrófila, no município de Criúva-RS, com 842,2 ind/ha⁻¹ e Longhi et al. (2000) no fragmento de Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Maria - RS, com 853,4 ind/ha⁻¹.

As espécies que apresentaram maior densidade foram: *Leucaena leucocephala* (380,62) e *Prosopis juliflora* (218,61) obtendo um somatório de 599, 23 de densidade, refletindo o domínio dessas espécies na área estudada.

A área basal na área foi 11, 55 m²/ha, valor superior ao encontrado por Santana e Encinas (2008) no estudo realizado no Parque Nacional de Brasília, com 10,53 m²/ha, Araújo (2007) na RPPN, com 11,11 m³/ha, Guedes et al. (2012) na Reserva Legal da Fazenda Tamanduá, no município de Santa Teresinha-PB, e Ferreira (2013) com 5,18 m²/ha, porém inferior ao registrado por Sabino (2013) em sua estudo na Fazenda Nupeárido, no município de Patos-PB, com 18,79 m²/ha.

Na Tabela 1, constam os parâmetros fitossociológicos estudados para avaliar a estrutura da vegetação do Horto do CSTR. Verifica-se que as espécies com maior população foram *Leucaena leucocephala*, com 491 indivíduos, *Prosopis juliflora* com 282 e *Azadirachta indica* com 127 indivíduos.

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas em ordem decrescente de IVI (%) no Horto do CSTR/Patos, PB.

Espécies	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>L. leucocephala</i>	491	3,34	380,62	40,15	2,60	28,97	69,12	34,56	72,69	24,23
<i>P. juliflora</i>	282	2,94	218,61	23,06	2,28	25,47	48,52	24,26	52,10	17,37
<i>A. indica</i>	127	0,74	98,45	10,38	0,58	6,42	16,81	8,40	20,38	6,79
<i>A. colubrina</i>	30	1,08	23,26	2,45	0,84	9,41	11,87	5,93	15,44	5,15
<i>M. tenuiflora</i>	71	0,53	55,04	5,81	0,42	4,65	10,45	5,23	14,03	4,67
<i>T. aurea</i>	25	0,92	19,38	2,04	0,72	8,04	10,08	5,04	13,66	4,55
<i>P. pyramidalis</i>	26	0,58	20,16	2,13	0,45	5,02	7,14	3,57	10,71	3,57
<i>T. indica</i>	2	0,38	1,55	0,16	0,30	3,33	3,50	1,75	7,07	2,36
<i>C. flexuosa</i>	53	0,20	41,09	4,33	0,16	1,76	6,09	3,05	9,66	3,22
<i>P. auriculata</i>	34	0,18	26,36	2,78	0,14	1,59	4,37	2,19	7,95	2,65
<i>B.cheilantha</i>	16	0,07	12,40	1,31	0,06	0,63	1,94	0,97	5,51	1,84
<i>M. urundeuva</i>	9	0,10	6,98	0,74	0,08	0,90	1,63	0,82	5,20	1,73
<i>L. ferrea</i>	7	0,08	5,43	0,57	0,06	0,71	1,29	0,64	4,86	1,62
<i>G. sepium</i>	7	0,06	5,43	0,57	0,05	0,59	1,16	0,58	4,73	1,58
<i>Z. joazeiro</i>	11	0,01	8,53	0,90	0,01	0,11	1,01	0,50	4,58	1,53
<i>M. arenosa</i>	4	0,05	3,10	0,33	0,04	0,44	0,77	0,38	4,34	1,45
<i>L. rigida</i>	3	0,034	2,33	0,25	0,03	0,29	0,54	0,27	4,11	1,37
<i>I. marginata</i>	1	0,047	0,78	0,08	0,04	0,40	0,49	0,24	4,06	1,35
<i>G. spinosa</i>	2	0,031	1,55	0,16	0,02	0,27	0,43	0,22	4,01	1,34
<i>M.ophthalmocentra</i>	3	0,013	2,33	0,25	0,01	0,11	0,35	0,18	3,93	1,31
<i>Indeterminada</i>	2	0,017	1,55	0,16	0,01	0,14	0,31	0,15	3,88	1,29
<i>P. dubium</i>	1	0,022	0,78	0,08	0,02	0,19	0,28	0,14	3,85	1,28

Tabela 1 — Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas em ordem decrescente de IVI (%) no Horto do CSTR/Patos, PB.

Espécies	N	AB	DA	DR	DoA	DoR	VC	VC%	VI	VI%
<i>P. marginata</i>	2	0,006	1,55	0,16	0,01	0,05	0,22	0,11	3,79	1,26
<i>H. impetiginosa</i>	1	0,006	0,78	0,08	0,01	0,05	0,14	0,07	3,71	1,24
<i>X. americana</i>	1	0,001	0,78	0,08	0,00	0,01	0,09	0,04	3,66	1,22
Total	1223	11,55	948,06	100	8,96	100	200,00	100	300	100

N = número de indivíduos; **AB** = área basal; **DA** = densidade absoluta; **DR** = densidade relativa; **DoA** = dominância absoluta; **DoR** = dominância relativa; **VC** = valor de cobertura; **VI** = valor de importância.

Fonte — (SILVA, 2017).

Esta superioridade destas espécies em relação às demais pode ser observada também pelos valores obtidos de densidade e dominância. Trovão et al. (2010) em seu estudo se referem a *Prosopis juliflora* como uma espécie com alto grau de invasibilidade nas áreas antropizadas uma vez que o seu potencial de regeneração e reprodução está associada principalmente a alguns facilitadores, como os agentes de dispersão, dificultando o estabelecimento de outras espécies. Já a espécie *Leucaena leucocephala* reúne atributos de espécies com alto potencial invasor, com árvores de rápido crescimento e que produzem sementes em grande escala. Além disso, a formação de densos aglomerados da espécie ocasiona a perda da diversidade local pela exclusão das outras espécies (FONSECA e JACOBI, 2011).

O elevado número de indivíduos de *Leucaena leucocephala*, *Prosopis juliflora* e *Azadiracta indica* presente na área em relação às outras espécies devem-se a grande propagação, facilidade de dispersão e regeneração dessas espécies além das condições favoráveis de solo, que facilitam sua sobrevivência, proporcionando sua dominância. De acordo com Lemos e Rodal (2002), elevados valores de densidade mostram que as espécies são mais competitivas e encontram-se bem adaptadas às condições ambientais do momento.

A *Leucaena leucocephala* apresenta rápido crescimento, é fixadora de nitrogênio, tem despontado como alternativa promissora (RESENDE e KONDO, 2001) para a recuperação da cobertura vegetal e reabilitação de áreas degradadas. Originária da América Central e amplamente distribuída, tem sido muito cultivada também devido à possibilidade de vários usos, como destaque seu poder forrageiro

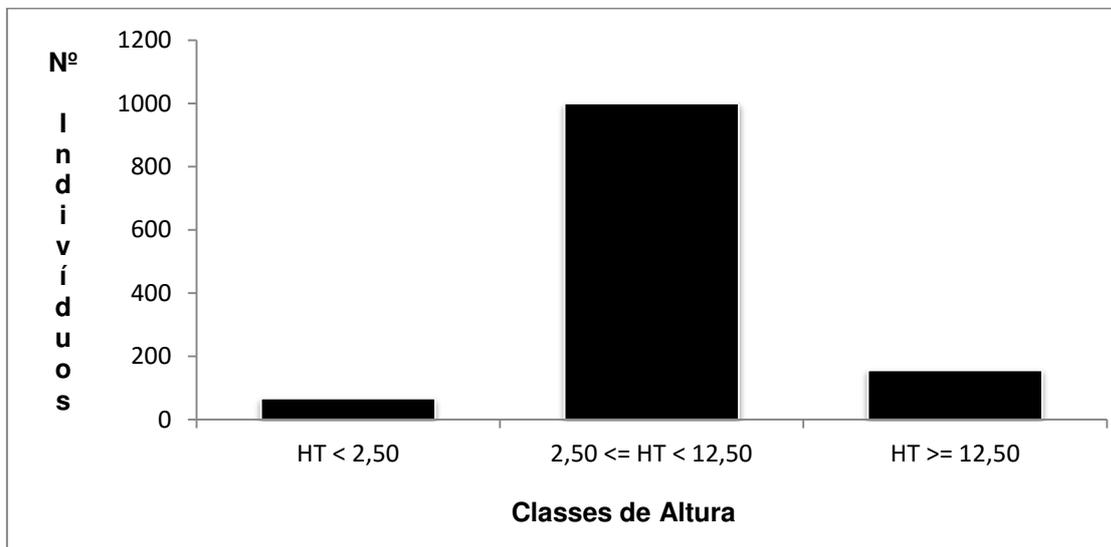
que se faz da espécie (SMITH, 1985), que levou à sua inclusão na lista das 100 espécies invasoras mais agressivas do planeta elaboradas pela União Mundial para a Conservação da Natureza – (IUCN).

Com relação ao valor de importância, verifica-se que apenas as espécies exóticas *Leucaena leucocephala* (24,23%) e *Prosopis juliflora* com (17,37%) se mostraram superiores, caracterizando-as como espécies de populações numerosas e bem distribuídas. Enquanto as demais apresentaram valores inferiores a 10%.

5.4 Distribuição das alturas

A Figura 5 apresenta a distribuição dos indivíduos nas classes de altura nos três estratos: Inferior ($HT < 2,53$), Médio ($2,53 \leq HT < 12,33$) e Superior ($HT \geq 12,33$). Verifica-se que a segunda classe de altura apresentou maior número de indivíduos 81,76 % do total dos indivíduos amostrados. A terceira classe com 12,75 % e a primeira classe com 5,47 %.

Figura 5 — Distribuição do número de indivíduos por classe de altura no Horto Florestal do CSTR, em Patos, PB.



Fonte — (SILVA, 2017).

A primeira classe ($H \leq 2,50$) foi representada apenas por sete espécies: *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala* e *Azadirachta indica*, *Mimosa tenuiflora*, *Ziziphus joazeiro*, *Cynophallax flexuosa* e *Tabebuia aurea*. As exóticas se

destacaram em números de indivíduos em relação às nativas apresentando 91,04% do total em relação às nativas.

Na segunda classe ($2,50 \leq HT < 12,50$), a diversidade florística foi maior, sendo representada por 25 espécies, onde a *Leucaena leucocephala*, *Prosopis juliflora*, *Azadirachta indica*, *Mimosa tenuiflora*, *Capparis flexuosa*, *Anadenanthera colubrina* e *Poincianella pyramidalis*, *Tabebuia aurea*, *Parkinsonia auriculata* e *Bauhinia cheilantha* foram responsáveis por maiores números de indivíduos. As duas espécies mais numerosas para esta classe apresentam-se como colonizadoras de ambientes alterados (Tabela 3).

A terceira classe ($HT \geq 12,50$ m) foi representada por 15 espécies, sendo *Prosopis juliflora*, *Leucaena leucocephala*, *Mimosa tenuiflora*, com maiores densidades, as demais apresentaram menos de cinco indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das classes de altura das espécies amostradas no Horto Florestal do CSTR/Patos, PB.

Espécies	HT < 2,50	2,50 <= HT < 12,50	HT >= 12,50
<i>Prosopis juliflora</i>	23	189	70
<i>Gliricidia sepium</i>	0	7	0
<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	59	11
<i>Leucaena leucocephala</i>	13	429	49
<i>Libidibia ferrea</i>	0	5	2
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	25	5
<i>Poincianella pyramidalis</i>	0	25	1
<i>Ziziphus juazeiro</i>	1	10	0
<i>Mimosa arenosa</i>	0	3	1
<i>Peltophorum dubium</i>	0	1	0
<i>Paubrasilia echinata</i>	0	2	0
<i>Cynophalla flexuosa</i>	3	48	2
<i>Tabebuia aurea</i>	1	20	4
<i>Azadirachta indica</i>	25	98	4
<i>Licania rígida</i>	0	3	0
<i>Sapindus saponaria</i>	0	2	0
<i>Tamarindus indica</i>	0	0	2
<i>Inga marginata</i>	0	0	1
<i>Parkinsonia auriculata</i>	0	32	2
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	0	8	0
<i>Pseudobombax marginatum</i>	0	2	0
<i>Ximenia americana</i>	0	1	0
<i>Handroanus impetiginosus</i>	0	1	0
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0	8	1
<i>Geoffroesa spinosa</i>	0	2	0

Continuação Tabela 2...

Tabela 2 – Distribuição das classes de altura das espécies amostradas no Horto Florestal do CSTR/Patos, PB.

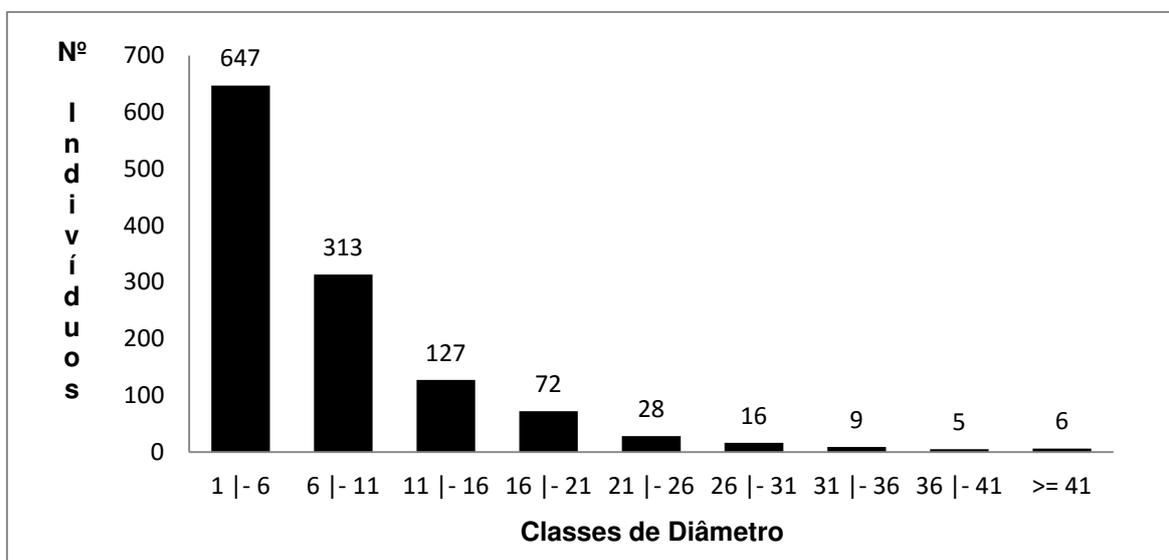
Espécies	HT < 2,50	2,50 <= HT < 12,50	HT >=12,50
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	0	3	0
<i>Bauhinia cheilantha</i>	0	15	1
Indeterminada	0	2	0
Total	67	1000	156

Fonte – (SILVA, 2017).

5.5 Distribuição dos diâmetros

A distribuição dos indivíduos por classes diamétricas na área estudada possui alta concentração de indivíduos na primeira e segunda classe de diâmetro, decrescendo numericamente conforme se aumenta o diâmetro, formando um gráfico em formato de “J” invertido, que é considerada típica das florestas inequianes. Este modelo foi semelhante aos trabalhos realizados em caatinga, como os de Araújo, (2007) na RPPN no Semiárido Paraibano, Fabricante e Andrade (2007) na Fazenda Madalena, no município de Santa Luzia - PB e Sabino, (2013) na Fazenda Nupeárido, no município de Patos-PB (Figura 6). O diâmetro máximo encontrado foi 43,93 cm, que corresponde a um indivíduo da espécie *Tamarindus indica*.

Figura 6 – Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro no Horto Florestal do CSTR, em Patos, PB.



Fonte – (SILVA, 2017).

Observa-se que 88,87% do total de indivíduos mensurados apresentam diâmetros inferiores a 16 cm, evidenciando que classes de menores diâmetros concentram maior quantidade de indivíduos.

5.6 Índice de Impacto Ambiental de Exóticas (IIEA)

O índice de impacto ambiental de Exóticas obtido no presente estudo foi 0,07. Mielke et al., (2015) em um estudo sobre espécies exóticas invasoras no Parque Ribeirinha, Curitiba, encontraram 0,57 e 0,75. Segundo estes autores valores inferiores a 0,80 indicam que 20% da área esta ocupada por espécies exóticas. Para Reaser et al (2007), quando a vegetação encontra-se nesta situação, significa que as exóticas interferem na estrutura da vegetação. Neste caso, há a necessidade de intervenção e manejo.

6 CONCLUSÃO

O Horto Florestal do CSTR encontra-se contaminada por espécies exóticas invasoras *Leucaena leucocephala*, *Prosopis juliflora* e *Azadiracta indica*, destacando pelo alto valor dos índices densidade, dominância e importância ecológica.

A sustentabilidade das nativas está comprometida, devido à propagação das exóticas, que encontram ambiente favorável, aumentando a sua população.

E para contornar essa situação, se recomendam o controle destas espécies e consequentemente o enriquecimento com nativas regionais, uma vez que a área é destinada para fins de pesquisa e didática.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, E. L. Estudos de fitossociologia em vegetação de Caatinga. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudo de caso**. 2011. Cap. 12.

APG III - Angiosperm Phylogeny Group III. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.

ARAÚJO, B. A.; NETO, J. D.; ALVES, A. S. ARAÚJO, P. A. A. Estrutura fitossociológica em uma área de caatinga no Seridó Paraibano. **Revista Educação Agrícola Superior**. v. 27, n. 1, p. 25-29, 2012. Disponível em: <<http://www.abeas.com.br/wt/files/v27n01a04.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

ARAÚJO, F. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; LANI, J. L.; PIRES, E. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**. v. 30, n. 1, p. 107-116, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000100013>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

ARAÚJO, L. H. B.; SILVA, R. A. R.; CHAGAS, P. T.; NÓBREGA, C. C.; SANTANA, J. A. S. Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no município de Macaíba, RN. **Revista Agro@ambiente On-line**. v. 9, n. 4, p. 455-464, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i4.2441>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos da estrutura da vegetação em uma área de caatinga no Semiárido Paraibano**. (Tese de doutorado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2007. 121 p. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br:8080/handle/tede/8109>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BLUM, C. T.; BORGIO, M.; SAMAPAIÓ, A. C. F. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v. 3, n. 2, p. 78-97, 2008. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo40.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2016.

BULHÕES, A. A.; ALAN, CHAVES, G. D. C.; ALMEIDA, R. R. P.; NASCIMENTO RAMOS, I. A.; 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. **INTESA**. v. 9, n. 1, p. 51-56, 2015. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/3220>>. Acesso em: 08 dez. 2016.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira**. v. 34, n. 80, p. 00-00, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116382/1/Drumond-cpatsa.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

CARVALHO, J.; FERREIRA, A. M.; BELÃO, M.; BOÇON, R. Exóticas invasoras nas rodovias BR 277, PR 508, PR 407, Paraná, Brasil. **FLORESTA**. v. 44, n. 2, p. 249 - 258, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/32922>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

CIENTEC. Mata Nativa 4. **Manual do usuário**. Viçosa-MG, 2010. Disponível em: <<http://www.matanativa.com.br/Informacoes-tecnicas/category/estruturas/>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 4, n. 2, p. 01-19, 2004. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/arborizaurbana-515646a391755.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2016.

ELFADL; M. A.; LUUKKANEN, O. Effect of pruning on *Prosopis juliflora*: considerations for tropical dryland agroforestry. **Journal of Arid Environments**. v. 53, p. 441-455, 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1006/jare.2002.1069>>. Acesso em: 07 mar. 2016.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**. v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pd/v22n2/21219.pdf>>. Acessado em: 09 dez. 2017.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, I. A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 341-349, 2007. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/viewFile/5676/4263>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

FERNANDES, A. A. **Inventário do componente arbustivo-arbóreo com potencial apícola em uma área de Caatinga No Município De Condado – PB**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais), Universidade Federal de Campina Grande – PB. 2013. 45f. Disponível em: <<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/view/56>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

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**, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013. Disponível em:

<<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2673>>. Acesso em: 02 mar. 2017.

FERREIRA, K. C. S. **Diversidade, estrutura e dispersão de espécies arbóreas e arbustivas em áreas de caatinga no município de Malta, PB**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Campina Grande. 2013. 93 f. Disponível em:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgcf/dissertacoes/documentos_2013/karla_cecilia_de_sousa_ferreira/karla_cecilia_de_sousa_ferreira.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2017.

FONSECA, N. G.; JACOBI, C. M. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae). **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, n. 1, p. 191-197, 2011. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Claudia_Maria_Jacobi/publication/262668242_Germination_performance_of_the_invader_Leucaena_leucocephala_Lam_de_Wit_compared_to_Caesalpinia_ferrea_Mart_ex_Tul_and_C_pulcherrima_L_Sw_Fabaceae/links/5405c99d0cf2c48563b1a74b.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2017.

GIULIETTI, A. M., R. M. HARLEY, L. P. QUEIROZ, M. R.V. BARBOSA, A.L. BOCAGE NETA & M.A. FIGUEIREDO. **Plantas endêmicas da caatinga**. p. 103-115 In: Vegetação e flora das caatingas (SAMPAIO, E. V. S. B., A. M. GIULIETTI, J. VIRGÍNIO & C.F.L. GAMARRA-ROJAS, **Editora APNE/CNIP**. 2002.

GUEDES, D.; BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertiooga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 20, n. 2, p. 299-311, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/20265>>. Acesso em: 11 dez. 2016.

GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; COSTA JÚNIOR, J. E. V.; SANTANA, G. M.; SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no Semiárido Paraibano. **Revista Caatinga**. v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012. Disponível em:

<<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2231>>.

Acesso em: 13 mar. 2017.

GUIDINI, A. L.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; ROSA, A. D.; SPIAZZI, F. R.; NEGRINI, M.; FERREIRA, T. S.; SALAMI, B.; MARCON, A. K.; BUZZI JUNIOR, F. Invasão por espécies arbóreas exóticas em remanescentes florestais no planalto sul catarinense. **Revista Árvore**. v. 38, n. 3, p. 469-478, 2014. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000300009>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

HOLANDA, A. C.; LIMA, F. T. D.; SILVA, B. M.; DOURADO, R. G.; ALVES, A. R. Estrutura da vegetação em remanescentes de caatinga com diferentes históricos de perturbação em Cajazeirinhas (PB). **Revista Caatinga**. v. 28, n. 4, p. 142 – 150, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/index/index>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

- KUNZ, S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V.; STEFANELLO, D.; SILVA, E. Fitossociologia do componente arbóreo de dois trechos de floresta Estacional Perenifólia, Bacia do Rio das Pacas, Querência-MT. **Ciência Florestal**. v. 24, n. 1, p. 01-11, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509813317>>. Acesso em: 23 dez. 2016.
- LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Estudo fitossociológico de uma área de Caatinga na Estação Ecológica (ESEC) de Aiuaba, Ceará, Brasil. **Biotemas**. v. 28, n. 2, p. 39-50, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2015v28n2p39>>. Acesso em: 22 dez. 2016.
- LEMOS, J. R.; RODAL, M. J. N. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.16, n.1, p. 23-42. 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000100005>>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- LONGHI, S. J.; ARAUJO, M. M.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MÜLLER, I. BORSOI, G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**. v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/471>>. Acesso em: 11 mar. 2017.
- MARSARO, C. C. S.; KESTRING, R. S.; FARIA, R. A. P. G.; VALENTINI, C. M. A. Viabilidade no emprego de diferentes espécies nativas para revegetação da área degradada do IFMT-CAMPUS Cuiabá - Bela Vista. **Biodiversidade**. v. 13, n. 1, p. 25-37, 2014. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/1538>>. Acesso em: 20 dez. 2016.
- MELO, R. K. A. F.; AXIOLE, N. M. C. Caracterização Econômica-Ecológica do Bioma Caatinga. **I Seminário Nordestino de Desenvolvimento Sustentável**. v. 1, n. 2, p. 12-23, 2016. Disponível em: <<http://geades.com.br/index.php/ceades/article/view/40>>. Acesso em: 03/04/2017.
- MIELKE, E. C.; NEGRELLE, R. R. B.; CUQUEL, F. L.; LIMA, W. P. Espécies exóticas invasoras arbóreas no parque da Barreirinha em Curitiba: registro e implicações. **Ciência Florestal**. v. 25, n. 2, p. 327-336, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509818451>>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; QUEIROZ, L. P.; FRAGA, C. N.; RODAL, M. J. N.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, R. F. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**. v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/42762>>. Acesso em: 19 dez. 2016.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547 p.

- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**. v. 26, n. 1, p. 33-46, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v26n1/a04v26n1>>. Acesso em: 18 dez. 2016.
- PAGOTTO, M. A. **A vegetação lenhosa da Caatinga em assentamento do Estado de Sergipe: Aspectos fitossociológicos, anatômicos e dendrocronológicos**. Tese (doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, 2015. 203f.
- PEGADO, C. M. A.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P.; PEREIRA, I. M.; Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/abb/v20n4/13.pdf>>. Acesso em: 21 dez. 2016.
- RAMALHO, M. S; LUCENA, T. B.L.M; MEDEIROS, R.E.L **Campus de Patos: uma história que deu certo**. EDUFCG, 2008. 100p. Campina Grande, PB.
- REASER, J. K. et al. Ecological and socioeconomic impacts of invasive alien species in island ecosystems. **Environmental Conservation**, v. 34, n. 2, p. 98-111, 2007. Disponível em:<<https://doi.org/10.1017/S0376892907003815>>. Acesso em: 16 mar. 2017.
- RESENDE, A. V.; KONDO, M. K. Leguminosas e recuperação de áreas degradadas. **Informe Agropecuário**. v. 22, n. 210, p.46-56, 2001.
- REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA: protocolo de medições de parcelas permanentes / Comitê Técnico Científico. - Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. Disponível em: <http://rmfc.cnip.org.br>. Acesso em: 11 dez. /2016.
- RESENDE, A. V.; KONDO, M. K. Leguminosas e recuperação de áreas degradadas. **Informe Agropecuário**. v. 22, n. 210, p. 46-56, 2001.
- RODOLFO, A. M.; CÂNDIDO JUNIOR, J. F.; TEMPONI, L. G.; GREGORINI, M.Z. *Citrus aurantium* L. (laranja-a-pepu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): espécies exóticas invasoras da trilha do Poço Preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociência**. v. 6, p. 16-18, 2008. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1076>>. Acessado em: 17 dez. 2016.
- RONDON NETO, R. M.; WATZLAWICK, L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHOENINGER, E. R. Análise florística e estrutural de um fragmento de floresta Ombrofila Mista Montana, situado em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal**. v. 12, n. 1, p. 29-37, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/198050981698>>. Acesso em: 13 mar. 2017.

SABINO, F. G. S. **Estrutura da vegetação em duas áreas de fragmento de caatinga alterado na fazenda nupeárido, Patos-PB**. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2013. 51 p.

Disponível em:

<http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/monografias_2013_1.htm>. Acesso em: 16 mar. 2016.

SAITER, F. Z.; THOMAZ, L. D. Revisão da lista de espécies arbóreas do inventário de Thomaz & Monteiro (1997) na Estação Biológica de Santa Lúcia: o mais importante estudo fitossociológico em florestas montanas do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia**. v. 34, n.1, p. 101-128, 2014. Disponível em:

<http://www.boletimmbml.net/boletim/index.php/boletim_mbml/article/view/44>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. **Biodiversidade Brasileira**. v. 3, n. 2, p. 32-49, 2013. Disponível em:

<<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/351>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SANTANA, O. A.; ENCINAS, J. I. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. **Biotemas**. v. 21, n. 4, p. 29-38, 2008. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/20606>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

SHIFERAW, H.; TEKETAY, D.; NEMOMISSA, S.; ASSEFA, F. Some biological characteristics that foster the invasion of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. at Middle Awash Rift Valley Area, north-eastern Ethiopia. **Journal of Arid Environments**. v. 58, p. 135–154, 2004.

SMITH, C.W. 1985. Impact of alien plants on Hawaii's native biota. Pp. 180-250. In: Stone, C.P. and J. e Scott, M. (eds.). **Hawaii's Terrestrial Ecosystems: Preservation and Management**. Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawaii, Manoa.

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**. v. 23, n. 2, p. 78-86, 2010. Disponível em:

<<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1652>>. Acesso em: 10 mar. 2017.