



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

JULIANA FERREIRA SILVA

**INCREMENTOS DENDROMÉTRICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS
UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO DO *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DA UFCG-
PATOS-PB**

PATOS – PARAIBA – BRASIL

2018

JULIANA FERREIRA SILVA

**INCREMENTOS DENDROMÉTRICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS
UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO DO *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DA UFCG-
PATOS-PB**

Monografia apresentada à Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal – UFCG, *Campus* de Patos/PB, como parte dos requisitos para obtenção de Grau de Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Carneiro Souto

PATOS – PARAIBA – BRASIL

2018

S586i

Silva, Juliana Ferreira

Incrementos dendrométricos de espécies arbóreas utilizadas na arborização do *Campus* Universitário da UFCG - Patos – PB/ Juliana Ferreira Silva. - Patos-PB, 2018.

38 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^a. Dr^a. Patrícia Carneiro Souto”.

Referências.

1. Incrementos. 2. Arborização. 3. Áreas verdes. I. Souto, Patrícia Carneiro. II. Título.

CDU 630*38(043)

JULIANA FERREIRA SILVA

**INCREMENTOS DENDROMÉTRICOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS
UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO DO *CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DA UFCG-
PATOS-PB**

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

APROVADA em: 19 de novembro de 2018.

Prof^a. Dra. Ivonete Alves Bakke (UAEF/UFCG)
Presidente

Prof. Dr. Francisco Tibério de Alencar Moreira (UAEF/UFCG)
1º Examinador

Prof. Dr. Pedro Nicó de Medeiros Neto (UAEF/UFCG)
2º Examinador

Dedico à minha família, em especial, a minha mãe, por todo carinho e incentivo, as minhas filhas, pela paciência e compreensão para comigo durante toda minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela superação de todas as provações e adversidades que sempre me ajudou a superar. Pelas suas bênçãos, que nunca me faltou em todas as horas.

Aos meus familiares, que me tornaram a pessoa que eu sou hoje, em especial minha mãe Imaculada, que e sempre me apoiou em todos os sentidos e pela grande bênção que é tê-la na minha vida, ao meu padrasto Marcos, mais pai e avô do que tudo, meu esposo João pela paciência, meu irmão querido Kléber tão companheiro. Minhas filhas Rayssa e Mylena, por sempre estarem ao meu lado me dando forças para superar todos os obstáculos.

Aos meus colegas de classe da turma 2014.1, sem citar nomes para não correr o risco de esquecer ninguém, tendo em vista que todos fizeram parte da minha vida, contribuindo de alguma forma através da personalidade singular de cada um.

Aos meus amigos que conquistei, em especial a Thalita e Hanna, nos quais se tornaram amigades para uma vida toda. Dentre outras pessoas que se tornaram muito especiais na minha vida, da qual não esquecerei jamais.

A todos os meus professores da Engenharia Florestal, para não esquecer o nome de ninguém já que todos contribuíram para minha formação acadêmica. Em especial a minha professora e orientadora Patrícia Carneiro, pela paciência e confiança no trabalho desenvolvido sempre mostrando minha capacidade, que a gente não pode desistir nos primeiros obstáculos. Ao professor Francisco Sales, pela constante ajuda e retirada de dúvidas, ao professor Izaque Candeia, pela disposição de alguns dados utilizados na pesquisa, a professora Naelza Soares, da qual sempre se mostrou prontamente disposta a sempre nos ajudar, ao meu professor Francisco de Assis (UAMV/UFCG), pela acolhida nos projetos de extensão e a minha querida professora Ivonete Alves Bakke, pelo acolhimento que sempre disponibilizou para com todos os seus alunos, considerando-os quase como filhos.

Aos funcionários da Unidade Edinalva e Ivanice, dentre inúmeros outros que nos ajudam nessa caminhada. Enfim, a todos que de certa forma contribuíram para minha formação profissional e pessoal, que sempre disponibilizaram um pouquinho do seu tempo para comigo.

A todos, os meus mais sinceros agradecimentos!

“Se planejarmos para um ano, devemos cultivar cereais, se para uma década, devemos plantar árvores, porém, se planejarmos para uma vida inteira devemos treinar e educar o homem”.

Autor desconhecido

SILVA, JULIANA FERREIRA. **Incrementos dendrométricos de espécies arbóreas utilizadas na arborização do *Campus* Universitário da UFCG - Patos - PB.** 2018. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos – PB, 2018. 38 f.

RESUMO

O crescimento de uma árvore caracteriza-se como o aumento de suas dimensões em um determinado período de tempo sendo este dependente de diversos fatores, como a disponibilidade dos recursos naturais como água, luz dentre outros. O objetivo do trabalho foi acompanhar o incremento dendrométrico de algumas espécies arbóreas introduzidas na arborização do *Campus* da Universidade Federal de Campina Grande em Patos - PB. Para a realização desse estudo foram realizadas medições de altura e diâmetro de 15 indivíduos que apresentaram CNB > 3 cm durante o período de um ano. Estimou-se o crescimento absoluto, crescimento relativo e o incremento periódico das variáveis dendrométricas das espécies e o efeito das variações meteorológicas (precipitação e temperatura) sobre o desenvolvimento dos indivíduos. Conclui-se que as espécies *Poincianella pluviosa*, *Jacaranda cuspidifolia* e *Cnidoculus quercifolius* foram as que apresentaram valores mais representativos de incremento para as variáveis diâmetro e altura, considerando o crescimento dos indivíduos diferenciado mesmo sendo mantidas as mesmas condições de manejo, tendo em vista suas diferentes constituições genéticas e adaptabilidade.

Palavras – chave: Incrementos. Arborização. Áreas verdes.

SILVA, JULIANA FERREIRA. **Dendrometric increments of tree species used in the afforestation of the University Campus of the UFCG - Patos - PB.** 2018. Monography (Undergraduate) Forest Engineering Course. CSTR / UFCG, Patos - PB, 2018. 38 f.

ABSTRACT

The growth of a tree is characterized as the increase of its dimensions in a determined period of time being this dependent of several factors, like the availability of the natural resources like water, light among others. The objective of this work was to follow the dendrometric increment of some tree species introduced in the afforestation of Campina Federal University of Campina Grande in Patos - PB. In order to carry out this study, measurements of height and diameter of 15 individuals presenting CNB > 3 cm during the one year period were performed. Absolute growth, relative growth and periodic increment of dendrometric variables of the species and the effect of meteorological variations (precipitation and temperature) on the individuals' development were estimated. It was concluded that the species *Poincianella pluviosa*, *Jacaranda cuspidifolia* and *Cnidoscylus quercifolius* presented the most representative values of increment for the variables diameter and height, considering the growth of the individuals differentiated even though the same management conditions were maintained, considering their different genetic constitutions and adaptability.

Key words: Increments. Afforestation. Green areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visão geral do setor onde foram implantadas as espécies arbóreas no <i>Campus</i> da UFCG em Patos - PB.....	16
Figura 2 – Média de crescimento em altura e diâmetro, em um período de um ano, de indivíduos arbóreos implantados na arborização do <i>Campus</i> Universitário em Patos-PB.....	21
Figura 3 – Incremento periódico em altura (A) e em diâmetro (B) de indivíduos arbóreos implantados na arborização do <i>Campus</i> Universitário em Patos-PB.....	24
Figura 4 – Incremento periódico em altura, em função das variáveis meteorológicas precipitação (A) e temperatura (B) em indivíduos arbóreos implantados na arborização do <i>Campus</i> Universitário em Patos-PB.....	26
Figura 5 – Incremento periódico em diâmetro, em função das variáveis meteorológicas precipitação (A) e temperatura (B) em indivíduos arbóreos implantados na arborização do <i>Campus</i> Universitário em Patos-PB.....	27
Figura 6 – Podas de condução das espécies implantadas na arborização do <i>Campus</i> Universitário em Patos-PB. (A= <i>Schinus terenbinthifolius</i> (Aroeira pimenteira); B= <i>Handoanthus impetiginosus</i> (Ipê roxo)).....	28
Figura 7 – Fitossanidade dos indivíduos arbóreos implantados na arborização do <i>Campus</i> Universitário em Patos-PB (A= <i>Schius terebinthifolius</i> (Aroeira pimenteira); B= <i>Poincianella pluviosa</i> (Sibipiruna)).....	29
Figura 8 – Visão atual das espécies arbóreas presentes na arborização do <i>Campus</i> de Patos-PB (A= visão geral das espécies; B= floração da espécie <i>Jacaranda cuspidifolia</i> ; C= folhagem da espécie <i>Handroanthus impetiginosus</i>).....	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Incremento das espécies.....	11
2.2 Arborização e o meio urbano.....	12
2.3 Contribuição da arborização nas universidades	13
2.4 Seleção das espécies para a arborização.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Área de estudo	16
3.2 Variáveis analisadas	17
3.3 Análise dos incrementos periódicos e taxas de crescimento	17
3.4 Processamento dos dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Análise dos incrementos periódicos e taxas de crescimento.....	23
4.2 Influência dos fatores climáticos no crescimento.....	25
4.3 Condições de manejo das espécies.....	28
4.4 Condições atuais das espécies.....	30
CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

As árvores são consideradas elementos vegetais inseridas dentro das cidades, constituindo uma cobertura vegetal dentro de espaços públicos ou privados, no qual, a implantação dessas áreas verdes infere grandes benefícios ao meio, diminuindo os efeitos dominantes dos centros urbanos, possibilitando um maior valor estético do local, bem como, recreação para a população (REZENDE, 2011).

Para ser considerada área verde urbana, torna-se necessário que esse espaço livre contenha determinadas características, como árvores e arbustos, solos que proporcionem um desenvolvimento adequado às espécies, promovam uma redução das temperaturas e conseqüentemente proporcionem um melhor conforto térmico, bem como, melhore a estética local contribuindo também para uma redução dos níveis de poluição (BARGOS; MATIAS, 2011).

A arborização urbana traz inúmeros benefícios ao meio melhorando toda a dinâmica do sistema, propiciando bem estar ao que delas desfrutam, fornecendo alimento e abrigo a fauna e ao homem, fornecendo uma melhor qualidade de vida para toda uma população.

O *Campus* da Universidade Federal de Campina Grande de Patos – PB é uma área bem vegetada, de notável beleza cênica, no qual, estão inseridas diversas espécies vegetais dos mais variados ecossistemas, com predomínio de espécies nativas do bioma caatinga e de outros biomas brasileiros, como também há presença de espécies exóticas inseridas no meio, no qual, esses indivíduos dos mais variados portes proporcionam uma melhor qualidade de vida das pessoas que lá vivem e que delas desfrutam.

As informações sobre espécies arbóreas com potencial uso na arborização urbana são ainda insuficientes e o desenvolvimento de estudos nessa linha, permitirá aos profissionais da área o uso adequado dessas espécies de modo a atingir o que se propõe ao ambiente.

Tendo em vista a importância de um bom planejamento, a inserção de novas árvores dentro dos centros urbanos em que o crescimento das espécies pode influenciar de forma direta na escolha adequada para o local em que será inserida, visou-se acompanhar as variações dos incrementos em altura e diâmetro de alguns

indivíduos arbóreos presente no *Campus*, tendo em vista seus diferentes ritmos de crescimento.

Nesse contexto, surge a seguinte pergunta: O crescimento dendrométrico é igual entre as espécies que estão submetidas às mesmas condições de manejo?

As informações obtidas, em relação aos diferentes padrões de crescimento de espécies arbóreas, permitirão aos profissionais da área e/ou gestores planejar criteriosamente na seleção de espécies a serem implantadas nos projetos de arborização, utilizando aquelas que apresentarem melhores respostas dos incrementos dendrométricos observados ao longo do tempo.

Assim, o presente estudo objetivou avaliar o incremento em espécies arbóreas jovens introduzidas na arborização do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos – PB.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Incremento das espécies

Define-se crescimento como o aumento de determinadas dimensões de um ou vários indivíduos (diâmetro, altura, área basal, volume, biomassa entre outros) em um determinado período de tempo, limitando-se a algumas partes das plantas (células, galhos, folhas, troncos ou raízes) tendo assim o crescimento pelo aumento dessas dimensões. O crescimento das árvores depende de fatores como a disponibilidade dos recursos ambientais, como água, luz, nutrientes e espaço físico, como algum tipo de impedimento, seu tamanho e sua constituição genética (POORTER; BONGERS, 1993).

Incremento caracteriza-se pelo crescimento em um dado tempo de qualquer das variáveis dendrométricas, habitualmente de acréscimos, no qual se analisa segundo suas modificações, sendo esse crescimento descrito em dias, meses, anos ou décadas, podendo ser adquirido para o variável diâmetro, altura, volume e área basal, obtendo resultados diferenciados de indivíduo para indivíduo devido a determinados fatores, sejam eles fisiológicos, ecológicos e pelo tempo (IMANÃ-ENCINAS; SILVA; PINTO, 2005).

Através das leituras dos dados coletados é possível avaliar o crescimento da vegetação em análise como altura e diâmetro, desta forma, o DAP (Diâmetro a Altura do Peito) ou CAP (Circunferência a Altura do Peito), desempenham um papel importante para a determinação do desenvolvimento das plantas. Cabe ao observador ao coletar os dados o cuidado necessário e atenção, evitando discrepâncias consideráveis, pois são procedimentos de fundamental importância (RIBEIRO, 2011).

Para determinadas espécies arbóreas a velocidade de crescimento é considerada lenta, tornando a medição em períodos muito curto de tempo um pouco difícil, essa definição de crescimento passado e crescimento futuro expressa-se em seu nome, contudo torna-se possível determiná-los através do crescimento relativo e absoluto desses indivíduos (IMANÃ-ENCINAS; ENCINAS, 2008).

O estudo do crescimento das espécies avalia essa dinâmica crescimento/tempo, no qual, se considera os fatores ambientais e genéticos das espécies, tornando possível construir determinadas fundamentações

matemáticas para estimá-los, em que, dependendo da variável considerada se verificará mudanças nas curvas de crescimento desses indivíduos, pois, cada espécie possui um tempo fisiológico diferente para cada fase da vida (FINGER, 2006). Torna-se possível assim observar a interação árvore e ambiente através de resultados observados a respeito da dinâmica de crescimento e incremento das espécies arbóreas, no qual essa interação pode variar de acordo com a região na qual se propõe (MATTOS et al., 2011).

2.2 Arborização e o meio urbano

A utilização de árvores em áreas urbanas leva determinados locais como praças, parques, bosques e florestas urbanas a uma melhor estética paisagística, bem como, garante um conforto eficaz mediante as condições climáticas existentes em uma dada região, promovendo a redução dos mecanismos prejudiciais como poluição do ar e o consumo exagerado de energia (LAERA, 2005). Por isso, pode-se dizer que as árvores implantadas no meio urbano são capazes de transformar de forma natural esses espaços, aproximando o meio urbano com as condições ambientais naturais (CECCHETTO; CHRISTMANN; OLIVEIRA, 2014).

A arborização urbana é considerada um importante fator que propõe um ambiente físico saudável, melhorando de forma natural a qualidade de vida, com funções e benefícios, ajudando a diminuir o grau de artificialidade das cidades e ampliam o grau de qualidade de vida da população no meio urbano (BOBROWSKI, 2011). Inúmeros benefícios são proporcionados pela arborização urbana como a diminuição nos efeitos dominantes, melhorando o cenário local através das folhas, flores e troncos, trazendo beleza e integralizando os vários componentes do sistema. Em se tratando dos aspectos psicológicos, promovem um bem-estar através da interação entre o homem, vegetação e o ambiente (BARCELLOS et al., 2012).

A implantação de áreas verdes proporciona benefícios sociais e ambientais dentre eles: (i) Melhoria na qualidade do ar; (ii) influência no micro clima por reterem maiores teores de umidade do solo e ar, diminuindo a incidência direta dos raios solares; (iii) diminuição da ação dos ventos; (iv) proporciona maiores teores de infiltração no solo; (v) influencia de forma positiva no equilíbrio biológico e das cadeias alimentares; (vi) diminuição dos ruídos; (vii) promove um maior bem estar

psíquico e físico do homem; (viii) refrescam o ambiente; (ix) suaviza as nuances da cidade promovendo um melhor aspecto visual (TUDINI, 2006).

A arborização é um elemento que traz inúmeras melhorias de convivência em um dado ambiente, e a sua ausência, tem proporcionado alguns problemas à saúde pública, causando inúmeros desconfortos como sensação térmica elevada e consequente diminuição da qualidade de vida das populações (MULLER, 1998).

A ausência da vegetação promove uma maior quantidade de ilhas de calor, principalmente no que diz respeito aos de porte arbóreo, influenciando no microclima (SANT'ANNA NETO, 2000). Inúmeras melhorias podem ser observadas nesses locais, como uma maior estabilidade climática devido a liberação de teores de vapor de água na atmosfera, além de proporcionar sombreamento e inúmeros outros benefícios (MILANO; DALCIN, 2000).

Essa arborização deve acontecer de maneira planejada, o que não acontece frequentemente, onde, determinadas espécies são implantadas de maneira desordenada ou sem um mínimo de planejamento trazendo transtornos ao homem e ao meio. Este planejamento pode acontecer através de um Plano de Arborização Urbana, por meio técnico, no qual o mesmo norteará as possíveis decisões sobre determinados aspectos relacionados à arborização, adaptando-o às características e condições de cada município (BARCELOS et al., 2012).

2.3 Contribuição da arborização nas universidades

As instituições acadêmicas podem contribuir com uma arborização adequada e bem planejada, por possuírem infraestrutura e capacidade científica para tal fim, através da observação e emprego correto de determinadas espécies ou o conjunto delas, sejam elas nativas ou exóticas avaliando os seus diferentes aspectos de favorecimento ou desfavorecimento de seu plantio (EISENLOHR et al., 2008).

Essas instituições de ensino superior no Brasil apresentam uma boa variedade de espécies, isso significa que, essa variedade aliada a outros levantamentos em diferentes locais e regiões (no que se envolve as particularidades urbanas, solo e climáticas) promovem uma maior tendência de uso de espécies diferentes sejam elas locais ou regionais (CUPERTINO; EISENLOHR, 2013).

Em um levantamento feito no ano de 2016 na Universidade Federal de Campina Grande *Campus* de Patos – PB verificou-se que as espécies nativas ocorrem em maior número na composição do paisagismo da instituição de ensino, com destaque para as espécies *Cnidocolus quercifolius* e a *Tabebuia aurea*, representantes do bioma Caatinga e de onze espécies de origem exótica com destaque para as espécies *Prosopis juliflora* e *Azadirachta indica* (SOUSA, 2016).

A utilização de diversas espécies nos espaços urbanos é bastante favorável e bem-vinda, principalmente quando nativas, podendo ser inserida principalmente nas universidades que é justamente onde difunde o conhecimento (CUPERTINO; EISENLOHR, 2013). O poder visual que essas árvores proporcionam promovem bem-estar e admiração pela natureza, através do contato com o meio, proporcionando assim um senso de preservação e conservação ao homem (EISENLOHR et al., 2008).

São indiscutíveis as vantagens que a arborização promove na qualidade de vida desses centros urbanos. Em meio às adversidades que ocorrem nas cidades, como espaços públicos e comerciais, é fundamental que a relevante importância das árvores, se faça presente na vida do homem, oferecendo-lhes alimentos, sombra, bem-estar, remédios quando delas cuidamos e conservamos (PINHEIRO; SOUSA, 2017).

Trabalhos referentes a espécies implantadas nas universidades poderão oferecer respostas ao uso adequado das mesmas em função dos fatores de uma determinada região, sejam eles locais ou regionais (CUPERTINO; EISENLOHR 2013). Ressalta-se a importância do conhecimento da vegetação do local, procurando obter informações o crescimento e vigor das espécies com maior adaptabilidade aquela região (BARCELOS et al., 2012). Espécies que se diferem das outras permitem uma identificação maior das singularidades florísticas desses espaços universitários, servindo como melhores indicadores (CAVALCANTI et al., 2004).

2.4 Seleção das espécies para a arborização

Para haver a seleção correta das espécies que venham a compor a arborização urbana de um dado local, consideram-se as características das espécies, como: os aspectos referentes ao desenvolvimento, porte, copa (forma,

densidade), frutificação, raízes, floração, resistência a pragas, ausência de princípios tóxicos, doenças e poluição, bem como adaptabilidade e sobrevivência, desenvolvimento no local de plantio devendo ser acompanhadas através de manutenção necessária (BARCELLOS et al., 2012).

Em relação à escolha das espécies a serem implantadas em determinados locais, predominam as questões de adaptação ao clima e solo, desenvolvimento metabólico mais favorável, produção saudável de flores e frutos, diminuição de pragas, promovendo benefícios comuns a todos os gêneros arbóreos existentes (CECCHETTO; CHRISTMANN; OLIVEIRA, 2014). Uma vez conhecido o local de implantação dessas espécies, deve-se fazer a escolha observando os critérios e adequando-as onde serão inseridas (LACERDA, 2011).

Para Laera (2006), estudos e projetos de arborização urbanos mal elaborados podem provocar inúmeros transtornos, tais como, confronto com redes elétricas, danos em encanamentos, muros e calçadas dentre outros, comumente visualizados nos centros urbanos; também ocasionados por manejo inadequado desses indivíduos arbóreos, no qual muitas vezes são realizadas podas drásticas e mal feitas, bem como, é possível notar com frequência a presença de problemas fitossanitários como cupins, brocas dentre outros.

Planejar a arborização urbana é promover a implantação das árvores em local correto sem promover atropelos as suas funções, usando de métodos criteriosos para um bom estabelecimento em longo, médio e curto prazo (TRICHEZ, 2008). No entanto, a escolha adequada das espécies muitas vezes não acontece de maneira correta, por falta de conhecimentos baseados em critérios técnicos, o que acontece comumente é a implantação de números elevados de espécies em locais inadequados, acarretando danos às estruturas, como calçadas, sistemas de abastecimento, redes elétricas, problemas relacionados à saúde pública entre outros, trazendo posteriormente despesas desnecessárias com substituição, manutenção e remoção desses indivíduos (PROVENZI, 2008).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na cidade de Patos-PB, (07° 03' 27" a 07° 03' 39" S e 37° 16' 21" a 37° 16' 38" W). O clima da região segundo a classificação de Köppen (ÁLVARES et al., 2014) é do tipo BSh, quente e seco, com temperaturas anuais superiores a 25,5°C e média pluviométrica anual de 728 mm, com irregularidades na distribuição de chuvas e umidade relativa em torno de 65,9%.

Monitorou-se mensalmente o crescimento em altura e diâmetro de oito espécies, num total de 15 indivíduos arbóreos juvenís, nativos de biomas brasileiros, onde futuramente, fornecerão sombra e embelezamento para o ambiente. A área selecionada para pesquisa localiza-se ao norte do *Campus* (Figura 1), com uma extensão de aproximadamente 600 m², e espaçamento entre as espécies de 5x5 metros. Sendo circundadas pelos: Laboratório de Geoprocessamento, Prefeitura Setorial e Prédio Odonto/Biologia (Setor de Assistência Social).

Figura1 – Vista do setor onde foram implantadas as espécies arbóreas no *Campus* da UFCG em Patos - PB.



Fonte – Silva (2018).

A escolha das espécies foi feita de modo a selecionar aquelas que

obtivessem grande e médio porte, propiciando um maior sombreamento e redução de temperatura quando adultas, além de proporcionar um maior embelezamento do *Campus* e uma maior qualidade de vida para os que lá transitam.

3.2 Variáveis analisadas

A metodologia de avaliação acompanhou os seguintes parâmetros:

- a) Identificação das espécies:** nome vulgar e nome científico das espécies;
- b) Altura da planta (m):** foi considerada a distância relativa entre a base (nível do solo) até o ápice do galho mais alto, utilizando-se de régua graduada;
- c) Caule:** foi medida a circunferência a 15 cm do nível do solo das espécies que apresentaram CNB (Circunferência ao nível da base) > 3 cm, obtidos com auxílio de fita métrica que foram, posteriormente, convertidos para diâmetro;
- d) Precipitação total:** foram utilizados dados de precipitação pluviométrica média obtidos pelo site do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) no período de jul/2017 a jul/2018;
- e) Temperatura média máxima:** foram utilizados dados de temperatura máxima média obtidos pelo site do INMET (Instituto Nacional De Meteorologia) no período de jul/2017 a jul/2018;
- f) Tratos silviculturais:** As espécies foram dispostas em covas de aproximadamente 20 cm x 20 cm e adubadas com esterco ovino, bem como, foram feitas podas de condução nos meses de outubro/2017 e fevereiro/2018, representando um intervalo de 5 e 9 meses, respectivamente, a partir do mês de implantação (Maio/2017).

3.3 Análise dos incrementos periódicos e taxas de crescimento

Após tabulação de dados, os mesmos foram computados, buscando encontrar os valores de incremento periódico segundo metodologia adotada por Imanã - Encinas; Silva e Pinto, (2005). No qual o cálculo se deu através da diferença entre os valores da última medição e os da primeira medição, utilizando a seguinte equação:

$$IP = X_f - X_i \quad (1)$$

Em que:

IP - Incremento periódico;

Xi - valor do diâmetro no início do período;

Xf - valor do diâmetro no final do período.

Enquanto que as taxas de crescimento absoluto (TCA) e de crescimento relativo (TCR) da variável diâmetro se deu através de metodologia adotada por Maia Júnior et al. (2013) determinando-se os valores com base nas medições aferidas. As equações utilizadas para definir as taxas de crescimento foram:

$$TCA = \frac{M2 - M1}{T2 - T1} \quad (2)$$

Em que:

TCA - taxa de crescimento absoluto;

M2 - medição final do diâmetro;

M1 - medição inicial do diâmetro;

T2 – T1 - intervalo de tempo.

$$TCR = \frac{\ln M2 - \ln M1}{T2 - T1} \quad (3)$$

Em que:

TCR - taxa de crescimento relativo

M2 - medição final do diâmetro

M1 - medição inicial do diâmetro

T2 – T1 - intervalo de tempo

ln - logarítimo neperiano.

3.4 Processamento dos dados

Os dados coletados foram posteriormente tabulados e montados graficamente por meio de programa Microsoft Office Excel® 2007.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies estudadas estão distribuídas nas famílias: Anacardeaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae (Tabela 1). Cujas identificação científica quanto à origem, família e nome científico, foi feita através de literatura específica (LORENZI, 1998) e confirmação de nomenclatura botânica através de site especializado Flora do Brasil (2020).

Tabela 1 – Indivíduos arbóreos implantados na Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos – PB.

Nome vulgar	Nome científico	Família	Origem	Nº indivíduos
Favela	<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	Euphorbiaceae	Nativa	3
Sibipiruna	<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Fabaceae	Nativa	2
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	Nativa	2
Jacarandá	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Bignoniaceae	Nativa	2
Mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Willdenow	Fabaceae	Nativa	1
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardeaceae	Nativa	2
Aroeira do sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardeaceae	Nativa	1
São João	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) Irwin et Barn. var. <i>excelsa</i> (Schard.) H. S Irwin & Barneby	Fabaceae	Nativa	2
TOTAL				15

Fonte – Dados da pesquisa.

Sousa (2016) em um levantamento quali-quantitativo da arborização do *Campus* de Patos-PB da Universidade Federal de Campina Grande relata que das 56 espécies encontradas na arborização do CSTR 55% são nativas de biomas brasileiros, apresentando também um número considerável de espécies exóticas, em torno de 45%.

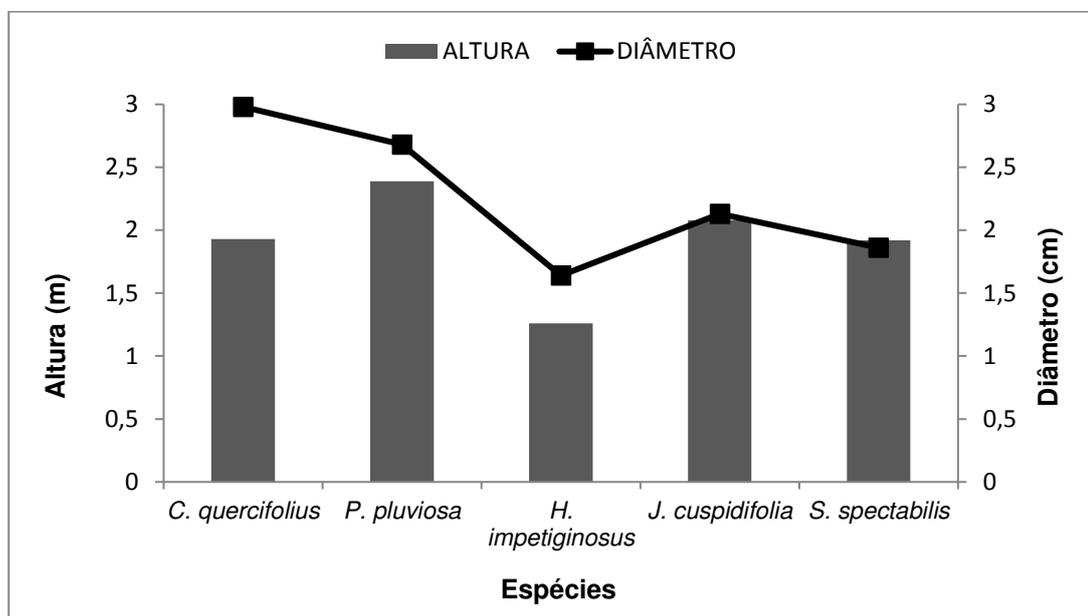
Resultados semelhantes foram observados por Potascheff; Lombardi e Lorenzi (2010), em um levantamento das espécies arbóreas e arbustivas do *Campus* da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho de Rio Claro- SP, onde das 198 espécies presentes 60,0% eram nativas do Brasil e, 37,7% são exóticas. Resultados opostos são descritos por Sousa et al (2018) em um levantamento realizado nas áreas urbanizadas do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG *Campus* de Pombal, onde das 48 espécies encontradas 60% eram exóticas e 40% espécies nativas. Macedo, Lisboa e Carvalho (2012) também mostram maiores tendências de espécies exóticas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, onde das 45 espécies catalogadas 60% são exóticas 40% são nativas.

As inserções de quantidades elevadas de espécies exóticas em áreas verdes urbanas provocam um desequilíbrio dessas áreas, pois, a fauna existente em determinados locais tende a ser afetada por se tratarem de espécies não comuns ao ecossistema no qual estão inseridas. Além de promover uma maior competitividade entre as espécies, principalmente no quesito arborização, pois, muitas pessoas ainda tendem a escolher espécies exóticas pelo fato de algumas dessas promoverem um crescimento mais acelerado em relação às nativas.

As espécies que apresentaram em média valores mais elevados de crescimento em altura e diâmetro foram *Poincianella pluviosa* (Sibipiruna), (2,39 m; 2,68 cm); *Jacaranda cuspidifolia* (Jacarandá), (2,08 m; 2,13 cm) e *Cnidoculus quercifolius* (Favela), (1,93 m; 2,93 cm). As espécies *Handroanthus impetiginosus* (Ipê roxo), (1,26 m; 1,64 cm) e *Senna spectabilis* (São João), (1,92 m; 1,86 cm) foram as que apresentaram valores menos representativos em altura e diâmetro, em detrimento das outras.

Na figura 2 são apresentados os valores de crescimento médio em altura e diâmetro das espécies estudadas. Os valores correspondentes às espécies *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira do sertão) e *Erythrina velutina* (Mulungu) não foram apresentados na referida figura por possuir apenas um indivíduo no local de monitoramento. Os valores correspondentes a espécie *Schinus terenbinthifolius* (Aroeira pimenteira) não são apresentados devido a quebra de ápice de um dos indivíduos, sendo excluída da análise em questão.

Figura 2 – Média de crescimento em altura e diâmetro, em um período de um ano, de indivíduos arbóreos implantados na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB.



Fonte – Dados da pesquisa.

Nesse contexto sobre as espécies que apresentaram maior destaque Maia-Silva et al. (2012) descrevem que as características da *Cnidoscylus quercifolius* promovem um rápido crescimento, favorecendo a sua introdução na alimentação de abelhas, em reflorestamentos e no paisagismo urbano. Cavalcante et al. (2017) relatam que essa espécie arbórea se destaca por apresentar uma estrutura mais aberta, se ramificando desde a base, contudo pode apresentar tricomas por toda a planta. Sendo que no paisagismo recomenda-se a espécie inere que apresenta o mesmo desenvolvimento da aculeada.

Lorenzi (2002) relata que a *Poincianella pluviosa* é uma planta originária do Brasil bem utilizada no paisagismo urbano, sendo também muito indicada para recuperação de áreas degradadas. Siqueira (2017) relata que essa espécie da Mata Atlântica é hoje uma das mais utilizadas em áreas urbanas no Brasil, devido ao seu grande potencial de frutos e sementes, adaptando-se com muita facilidade em diferentes realidades climáticas e edáficas.

O Instituto Brasileiro de Florestas (2018) enfatiza que o *Jacaranda cuspidifolia* caracteriza-se por uma espécie decídua, heliófita, pioneira de grande valor ornamental muito utilizada no paisagismo, bem como na recuperação de áreas

degradadas. Segundo Lorenzi (1998), além dessas informações morfológicas, essa espécie é característica de encostas rochosas da floresta latifoliada e transição para o cerrado, ocorrendo nos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e São Paulo até o Paraná.

Não obstante, a importância dessas espécies é possível citar que segundo Fernandes et al. (2008), sobre a *Schinus terebinthifolius* enfatizam que é uma espécie pioneira de Mata Atlântica. Essa espécie possui aspecto diferenciado por se adaptar a diversos ambientes, podendo desenvolver-se de forma mais amena como arbustos, ou com forma arbórea com copa globosa e bem desenvolvida. Tendo em vista essas características citadas pelos autores trata-se de uma espécie que pode ser inserida na arborização, por sua boa adaptabilidade e desenvolvimento (LORENZI, 2002).

Schneider, Schneider e Finger (2002) enfatizam que o *Handroanthus impetiginosus* é uma espécie que se classifica como espécie secundária, obtendo comportamentos de espécie pioneira em áreas sob ação antrópica. Segundo Lorenzi (2008) e o Instituto Brasileiro de Florestas (2018), o Ipê roxo é uma espécie muito utilizada em projetos paisagísticos pela sua exuberância de inflorescências. É muito indicada para áreas urbanas, por não afetar o levante de calçadas.

A *Erythrina velutina* é uma planta decídua e heliófila nativa da Caatinga, do Nordeste Brasileiro, sendo muito utilizada em paisagismo e na medicina popular (LORENZI; MATOS, 2008). Essa espécie se caracteriza por ser tolerante a déficits hídricos, pela sua rusticidade e capacidade de fixação de nitrogênio no solo. É indicada no uso para recuperação de áreas degradadas (HOLANDA et al., 2010). Essa espécie possui capacidade ornamental muito intensa mediante sua floração, podendo ser utilizada no paisagismo de ruas, praças e jardins (LIMA, 1989; LORENZI, 2002).

A *Myracrodruon urundeuva* é uma espécie pioneira de porte arbóreo sendo ela considerada como um importante componente da vegetação da Caatinga. Tratando de uma espécie decídua, heliófita e seletiva xerófita. O porte da aroeira varia conforme a região de sua ocorrência (LORENZI, 1992). É uma espécie advinda do nordeste do Brasil, e muito utilizada para algumas enfermidades. Além de ser uma espécie muito utilizada na arborização e paisagismo (MAIA-SILVA et al., 2012).

A *Senna spectabilis*, conhecida popularmente como “cássia-do-nordeste” ou “são-joão” trata-se de uma espécie leguminosa arbórea, pioneira, decídua, heliófita e

seletiva xerófita. Considerada uma planta ornamental com floração amarela e empregada no paisagismo urbano com grande potencial na recomposição de áreas degradadas (LORENZI, 1992).

4.1 Análise dos incrementos periódicos e taxas de crescimento

Quando observados os resultados dos incrementos periódicos e das taxas de crescimento das espécies, torna-se possível notar valores muito baixos de crescimento dos indivíduos tanto em altura como em diâmetro, uma vez que esse crescimento tende a ser muitas vezes imperceptível visualmente, podendo alternar em valores diferenciados de acordo com a espécie e o porte do indivíduo.

A distribuição dos valores de crescimento relativo, crescimento absoluto e incremento periódico médio para as variáveis altura e diâmetro das espécies estudadas encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – Valor médio das taxas de crescimento absoluto em altura (TCA_A) e diâmetro (TCA_D), taxa de crescimento relativo em altura (TCR_A) e diâmetro (TCR_D), incremento periódico em altura (IP_A) e diâmetro (IP_D) dos indivíduos arbóreos implantados na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB.

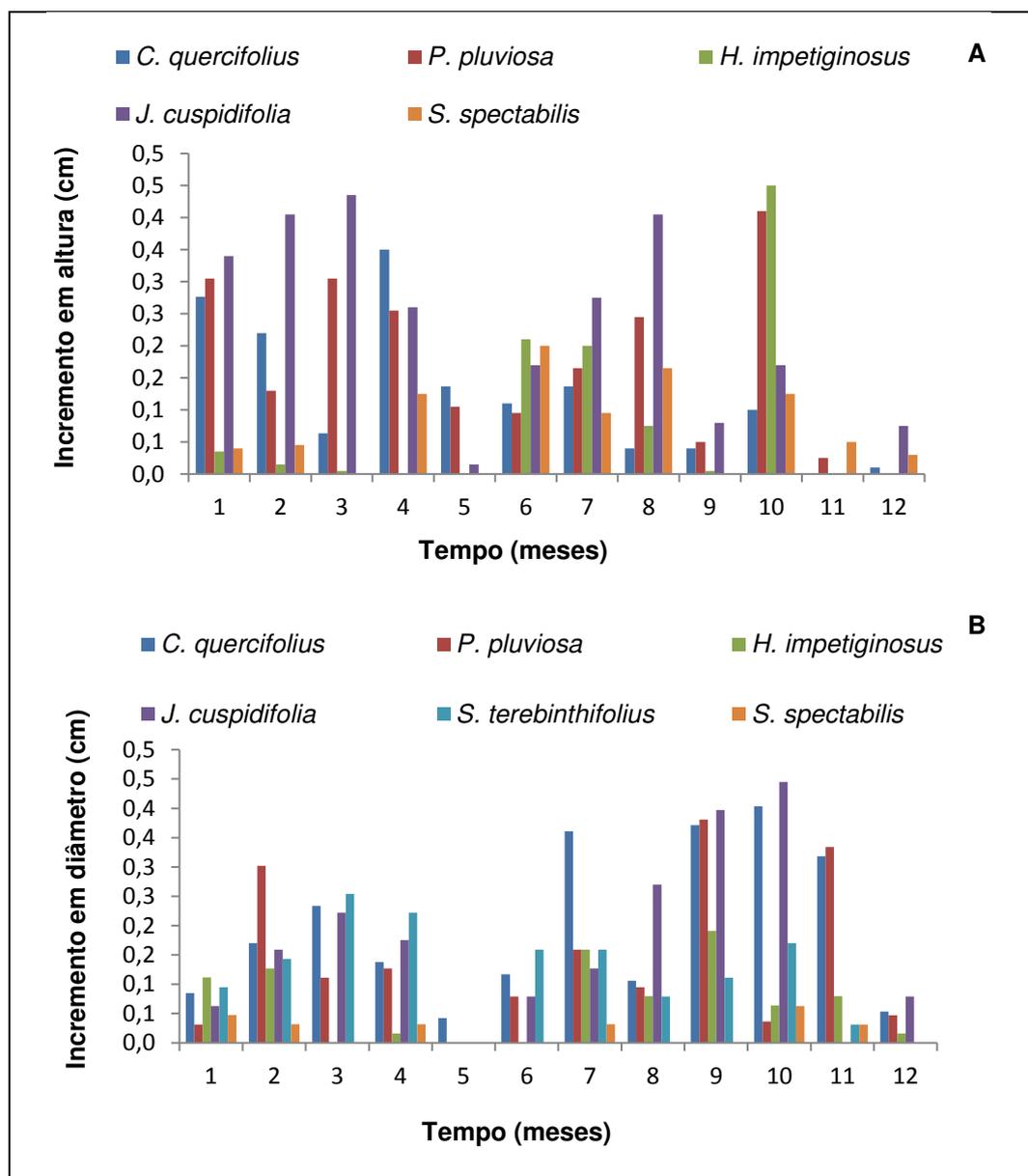
Nome Científico	Nome vulgar	IP _A (cm)	IP _D (cm)	TCA _A (cm dia)	TCA _D (cm dia)	TCR _A (cm dia)	TCR _D (cm dia)
<i>Cnidosculus quercifolius</i>	Favela	0,123	0,199	0,004	0,006	0,002	0,002
<i>Poincianella pluviosa</i>	Sibipiruna	0,175	0,169	0,005	0,005	0,002	0,002
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê roxo	0,082	0,070	0,006	0,002	0,002	0,001
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Jacarandá	0,219	0,168	0,007	0,005	0,005	0,003
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira	0,108	0,119	0,003	0,003	0,001	0,002
<i>Senna spectabilis</i>	pimenteira São João	0,069	0,019	0,002	0,000	0,001	0,000

Fonte – Adaptado de Martins (2016).

Os resultados provenientes revelam que as espécies *Poincianella pluviosa*, *Cnidosculus quercifolius* e *Jacaranda cuspidifolia* apresentaram melhores respostas tanto em altura como em diâmetro, quando comparadas com as demais espécies estudadas, tendo em vista suas diferentes constituições. Esses resultados confirmam as afirmações de Swaine (1990), no qual o mesmo relata que devido à

constituição genética diferenciada das árvores estas promovem respostas diferenciadas de crescimento entre elas, contudo o crescimento de uma árvore individual tende a ter pouca variabilidade em períodos sucessivos. Nesse contexto, é possível notar as diferentes respostas dos incrementos representados na Figura 3.

Figura 3 – Incremento periódico em altura (A) e em diâmetro (B) de indivíduos arbóreos implantados na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB.



Fonte – Dados da pesquisa.

As diferentes respostas podem estar relacionadas a determinados fatores como deficiência de nutrientes, tipo de solo ou baixa disponibilidade de água, pois a região semiárida é característica de baixa precipitação, bem como o local onde as

espécies estão inseridas, trata-se de um afloramento rochoso. Mesmo assim, os resultados comprovam uma boa adaptabilidade das espécies introduzidas na arborização do *Campus*.

4.2 Influência dos fatores climáticos no crescimento

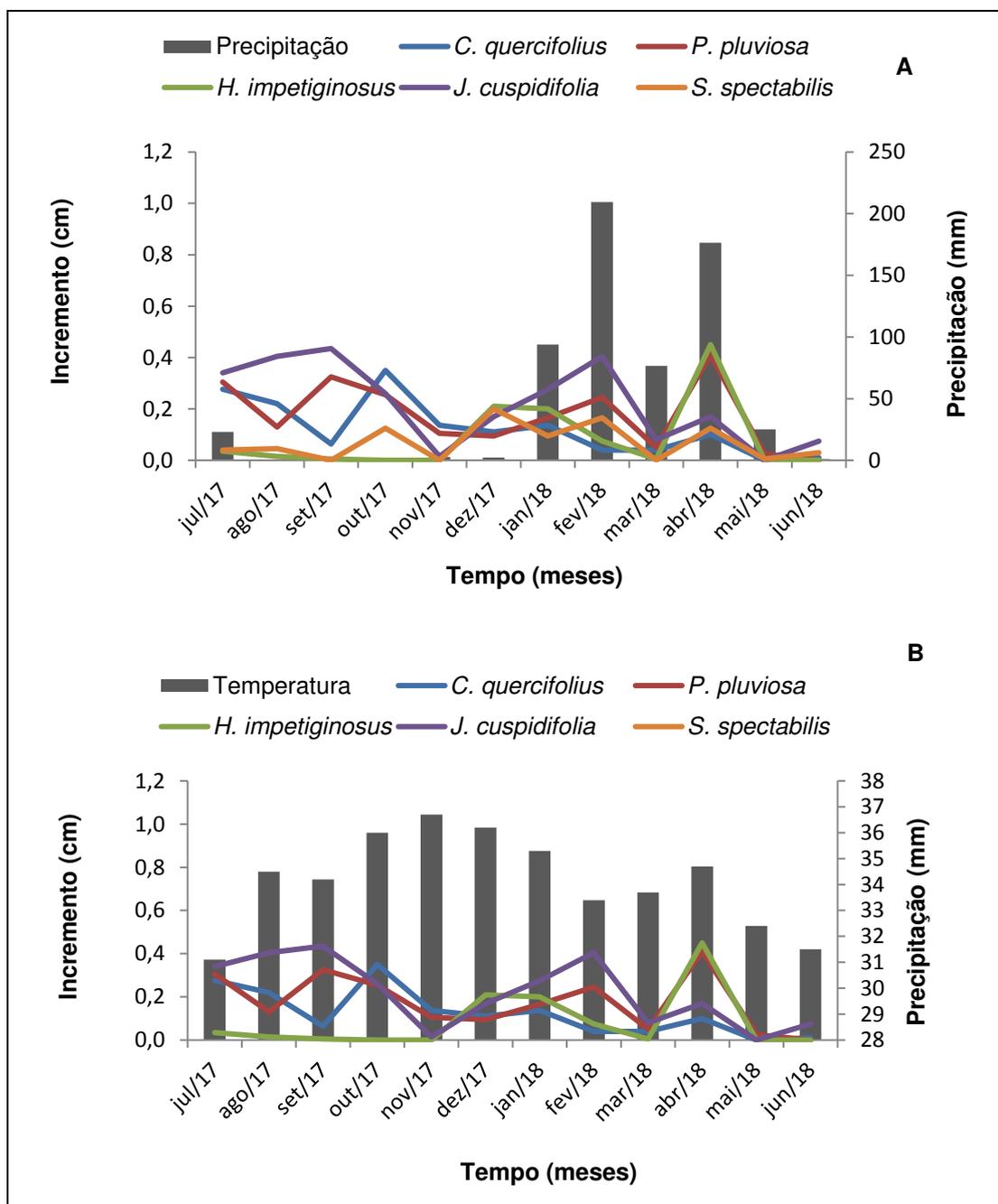
A precipitação e a temperatura influenciam no crescimento das espécies vegetais, no qual essas variações podem afetar direta ou indiretamente esses indivíduos, de forma negativa ou positiva.

No presente estudo optou-se por apresentar graficamente as variações meteorológicas (Temperatura e precipitação) ocorridas de julho/2017 a julho/2018, afim de que se possa verificar de que forma essas variações podem influenciar no crescimento dos indivíduos. Mesmo as espécies sendo irrigadas diariamente, optou-se por acompanhar tais influências.

Ao observarmos a figura 4 é possível notar a influência da precipitação e da temperatura no crescimento em altura das espécies, com tendência ao aumento dos valores de incremento periódico nos meses de maior precipitação, que foram fevereiro/2018 (209,4 mm) e abril/2018 (176,4 mm) e decréscimo acentuado em novembro de 2017, que registrou pluviosidade em torno de 2,6 mm (Figura 4A). Bem como, redução dos incrementos de todos os indivíduos no mês que apresentou maior temperatura, novembro/2017 (37°C) (Figura 4B).

É possível observar que quando ocorre uma constância na precipitação, a disponibilidade de água no solo é mantida promovendo o incremento satisfatório. Quando comparados com o quesito temperatura, é possível notar uma redução desses incrementos nos meses que apresentam valores mais altos, que podem estar relacionados as perdas de água, elevados teores de evapotranspiração.

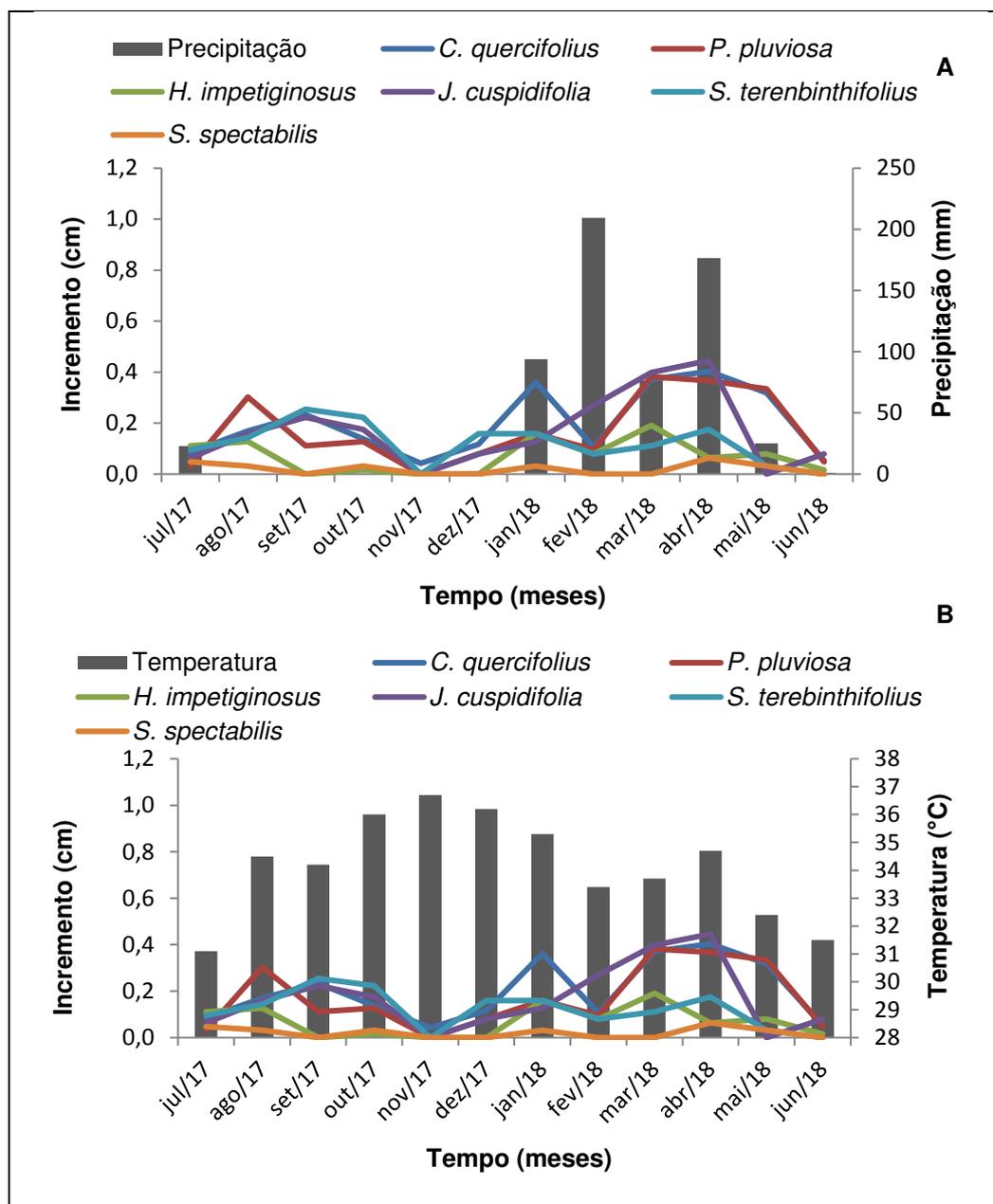
Figura 4 – Incremento periódico em altura, em função das variáveis meteorológicas precipitação (A) e temperatura (B) em indivíduos arbóreos implantados na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB.



Fonte – Dados do INMET e da pesquisa.

Tal variação dos incrementos em diâmetro também pôde ser observada quando relacionadas aos mesmos parâmetros meteorológicos precipitação e temperatura (Figura 5).

Figura 5 – Incremento periódico em diâmetro, em função das variáveis meteorológicas precipitação (A) e temperatura (B) em indivíduos arbóreos implantados na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB.



Fonte – Dados do INMET e da pesquisa.

Quando observados os parâmetros de precipitação e temperatura com o diâmetro, também é possível observar respostas satisfatórias dos incrementos, com redução nos meses de temperaturas mais elevadas (Figura 5B) e aumento nos meses de maior precipitação (Figura 5A). Imanã-Encinas; Silva e Pinto (2005) assimilam o crescimento das espécies ao fator tempo e às condições locais e quando essas condições (por exemplo, edáficas e climáticas) são favoráveis ao

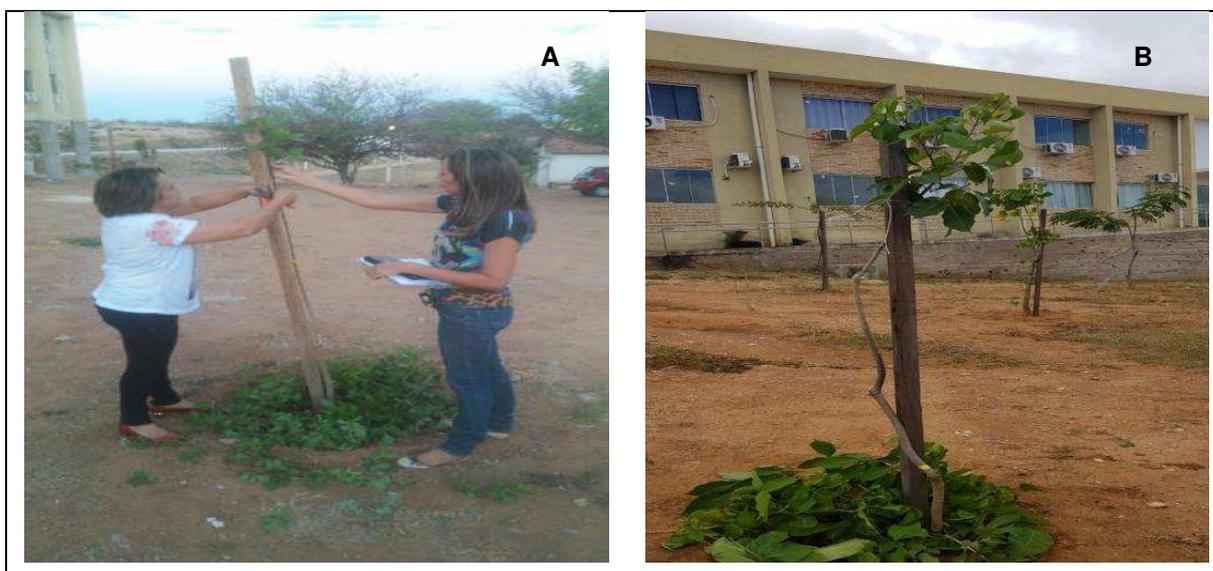
desenvolvimento dessas árvores, elas atingem a sua capacidade maior de crescimento. Trovati e Ferraz (1984) enfatizam que pode haver um efeito negativo da temperatura no crescimento das árvores, pois quando os índices estão muito elevados há uma pronta evapotranspiração, no qual há uma redução no armazenamento de água no solo promovendo um maior nível de “stress” na árvore.

Sendo assim houve respostas satisfatórias de incremento em diâmetro e altura das espécies, destacando a espécie *Handroanthus impetiginosus*, por responder de forma considerável em altura quando provida de maior disponibilidade hídrica. Desta forma, é possível relatar que houve sazonalidade no crescimento em altura e diâmetro das espécies estudadas devido às diferentes respostas ocorridas durante o período de avaliação.

4.3 Condições de manejo das espécies

É importante que as espécies implantadas em um determinado local sejam manejadas de forma correta atendendo as suas reais necessidades, realizando atividades que promovam a sua saúde. Sendo assim, foram realizadas podas de condução nos meses de outubro/2017 e fevereiro/2018, de modo a condicionar um melhor desenvolvimento das espécies (Figura 6).

Figura 6 – Podas de condução das espécies implantadas na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB. (A= *Schinus terenbinthifolius* (Aroeira pimenteira); B= *Handoanthus impetiginosus* (Ipê roxo)).



Fonte – Silva (2018).

Importante ressaltar que os resíduos provenientes das podas foram devidamente dispostos nas covas para maior conservação da umidade e melhoria da qualidade do solo. Seitz (1996) enfatiza que mesmo com copa bem formada, há a necessidade de cuidados permanentes, como podas de manutenção e limpeza, para eliminação de galhos senís e conseqüente eliminação de patógenos, que os enfraqueçam.

Muitos fatores podem influenciar a manifestação de determinadas pragas como o clima local, podas mal realizadas, genética entre outros. Sendo assim, os ataques mais observados nas espécies durante o tempo de pesquisa foram: a presença de formigas e cochonilhas, bem como quebra de ápice de um dos indivíduos (Figura 7).

Figura 7 – Fitossanidade dos indivíduos arbóreos implantados na arborização do *Campus* Universitário em Patos-PB (A= *Schius terebinthifolia* (Aroeira pimenteira); B= *Poincianella pluviosa* (Sibipiruna).



Fonte – Silva (2018).

Martins (2016) relata que as cochonilhas são insetos que são considerados como pragas por sugarem a seiva das plantas, promovendo inúmeros danos ao indivíduo. Contudo, as formigas bem como as cochonilhas não apresentaram danos aparentes às espécies, por apresentarem baixa incidência no local de pesquisa.

Sousa (2016) em um levantamento feito na arborização do presente *Campus* de Patos-PB relatou no presente ano de pesquisa que havia danos presentes em torno de 73,78% dos indivíduos presentes, sendo que 21,78% do total não

apresentaram nenhum tipo de dano. Alencar et al. (2014) relatam que é necessário que haja sempre uma manutenção da qualidade dos indivíduos vegetais, proporcionando assim inúmeros benefícios e vantagens para o homem e o meio ambiente.

4.4 Condições atuais das espécies

As espécies estudadas apresentam atualmente bom desenvolvimento após período de término de pesquisa, apresentando força e vigor satisfatórios indicando boa adaptabilidade ao local (Figura 8).

Figura 8 – Visão atual das espécies arbóreas presentes na arborização do *Campus* de Patos-PB (A= visão geral das espécies; B= floração da espécie *Jacaranda cuspidifolia*; C= folhagem da espécie *Handroanthus impetiginosus*).



Fonte – Silva (2018).

5 CONCLUSÕES

Os incrementos dendométricos foram distintos entre as espécies avaliadas dando destaque para as espécies *Poincianella pluviosa* (Sibipiruna), *Jacaranda cuspidifolia* (Jacarandá) e *Cnidoscylus quercifolius* (Favela) apresentando melhores respostas dos incrementos em altura e em diâmetro quando comparadas aos demais indivíduos.

Alterações nas variáveis climáticas, principalmente o aumento nos índices pluviométricos, propiciam variação nas taxas de incremento em altura e diâmetro dos indivíduos, com efeito positivo nos meses com maior incidência de chuvas. Dando ênfase à espécie *Handoanthus impetiginosus*, que respondeu de forma considerável em altura quando disposta a maior precipitação pluviométrica. As espécies em estudo não responderam bem ao fator temperatura, promovendo uma redução dos incrementos dendométricos nos meses de temperatura mais elevada.

Considerou-se o crescimento dos indivíduos diferenciado mesmo sendo mantidas as mesmas condições de manejo, tendo em vista suas diferentes constituições genéticas e adaptabilidade.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, L. S.; SOUTO, P. C.; MOREIRA, F. T. A.; SOUTO, J. S.; BORGES, C. H. A. Inventário quali-quantitativo da arborização urbana em São João do Rio do Peixe – PB. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos - PB, v. 10, n. 2, p. 117-124, 2014. Disponível em <
<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/554> > Acesso em: 20 ago. 2018.
- ALVARES, A. A; STAPE J. L.; SENTELHAS P. C.; MORAES J. L. GONÇALVES .J. L. M.; SPAROVEK G. Köppen's climate classification map for Brasil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711 - 728, 2014.
- BARCELLOS, A.; WOJCIKIEWICZ, C. R.; LUBASZEWSKI, E. A.; MAZUCHOWSKI, J. Z.; CONCEIÇÃO, J. R.; LEAL, L.; MEDEIROS, M. L. M.; CONTE, P. A.; KARVAT, S. G.; AHRENS, S. **Planejamento estratégico**: Manual para elaboração do plano municipal de arborização urbana. 18 p. 2012. Disponível em:
 <http://www.meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/planejamento_estrategico/6_Manual_PMARB.pdf>. Acesso em: 06 de ago. 2017.
- BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **REVSB AU**, Piracicaba–SP, v.6, n.3, p.172-188, 2011. Disponível em:
 <<http://www.ige.unicamp.br/geoget/acervo/artigos/areas%20verdes%20urbanas%20Danubia.pdf>>. Acesso em 14 out. 2018.
- BOBROWSKI, R. **Estrutura e dinâmica da arborização de ruas de Curitiba, Paraná, no período 1984-2010**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal, Área de Concentração: Conservação da Natureza) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 144 p. 2011. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/defesas/pdf_ms/2011/d576_0751-M.pdf>. Acesso em:< 06 ago. 2017.
- CAVALCANTE, M. Z. B.; DULTRA, D. F.; SILVA, H. L. C.; COTTING, J. C.; SILVA, S. D. P. SIQUEIRA FILHO, J. A. Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brazil: **Comunicata Scientiae**. 8(1): 43-58, 2017. Disponível:<
https://www.researchgate.net/publication/315964899_Potencial_ornamental_de_especies_do_Bioma_Caatinga >. Acesso em: 17 out. 2018.
- CAVALCANTI, M. L. F; DANTAS, I. C; COSTA, G. M. C. S; BARROS, M. J. B; LIRA, R. S. Identificação dos vegetais destinados à ornamentação de praças, parques e creches em Campina Grande, PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: <
http://www.academia.edu/5200454/Identifica%C3%A7%C3%A3o_dos_vegetais_destinados_a_ornamenta%C3%A7%C3%A3o_de_pra%C3%A7as_parques_e_creches_em_Campina_Grande_PB>. Acesso em: 24 out.2018.

CECCHETTO, C. T.; CHRISTMANN, S. S.; OLIVEIRA, T. D. Arborização urbana: Importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades. In: XVI Seminário Internacional de Educação no Mercosul, Brasília. **Anais...Brasília** 2014. p. 3-5.

Disponível em:<

<https://www.unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2014/DIREITO%20A%20UMA%20MORADIA%20ADEQUADA/ARTIGO/ARTIGO%20-%20ARBORIZACAO%20URBANA%20IMPORTANCIA%20E%20BENEFICIOS%20NO%20PLANEJAMENTO%20AMBIENTAL%20DAS%20CIDADES.PDF>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

CUPERTINO, M. A.; EISENLOHR, P. V. Análise florística comparativa da arborização urbana nos Campi Universitários do Brasil. **Bioscience Journal**.

Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 739-750, May/June 2013. Disponível

em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/viewFile/15144/12545>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

EISENLOHR, P. V; CARVALHO-OKANO, R. M; VIEIRA, M. F; LEONE, F. R; STRINGHETA, A. C. Flora fanerogâmica do Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 4, p. 317-326, 2008.

Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3332>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

FERNANDES, K. H. P.; MORI, E. S.; SILVA, R. M.; PINTO, C. S.. Comunicação científica propagação vegetativa de aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius raddi*) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 853-856. 2008. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-29452008000300052&script=sci_abstract&lng=pt >. Acesso em: 17 out.2018.

FINGER, C. A. G. **Biometria florestal**. Santa Maria: UFSM. 239 p. 2006. Disponível em:< <https://pt.scribd.com/document/357441697/71613494-Livro-Biometria-Florestal-Finger-pdf> >. Acesso em: 24 out. 2018.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 11 ago. 2018.

HOLANDA, F. S. R.; GOMES, L. G. N.; ROCHA, I. P.; SANTOS, T. T.; ARAÚJO FILHO, R. N.; VIEIRA, T. R. S.; MESQUITA, J. B. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1770>>. Acesso em: 19 out. 2018.

IBF- **Instituto Brasileiro de Florestas**. 2018. Disponível

em:<<http://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas.html>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

IMAÑA-ENCINAS, J.; SILVA, G. F.; PINTO, J. R. R. **Idade e crescimento das árvores**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal,

2005. 43 p. il. (Comunicações Técnicas Florestais, v. 7, n. 1) Disponível em: < <http://repositorio.unb.br/handle/10482/10018>>. Acesso em: 17 out. 2018.

IMANÃ- ENCINAS J.; ENCINAS B. O. **Epidometria florestal**. Brasília-DF. Universidade Federal de Brasília, (Departamento de Engenharia Florestal). 1 ed. 2008. 72 p. Disponível em: < <http://repositorio.unb.br/handle/10482/9740>> Acesso em: 02 de out. de 2018.

INMET- **Instituto Nacional de meteorologia**. Disponível em:<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 08 out. 2018.

LACERDA, R. M. A. **Inventário e caracterização da arborização de duas agrovilas no semiárido paraibano**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Disponível em:< http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgcf/dissertacoes/documentos_2011/roberta_maria_albuquerque_de_lacerda/roberta_maria_albuquerque_de_lacerda.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.

LAERA, L. H. N. Arborização urbana: valoração dos custos e benefícios ambientais. 144 p, 2., Brasília. In: Encontro nacional da ECOECO, 6, Brasília – DF. **Anais...**, Brasília. 01 – 20 p. 2005.

LAERA. L. H. N. **Valoração economizada arborização: valorarão dos serviços ambientais para a eficiência e manutenção do recurso ambiental urbano**. 137 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ. 16 p. 2006.

LIMA, D. A. **Plantas das caatingas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências/FINEP, 243 p. 1989. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=128154&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22LIMA,%20D.%22&qFacets=autoria:%22LIMA,%20D.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 12 out. 2018.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarium, 1992. 352p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: : Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 2 ed. Vol 1. Instituto Plantarum, Nova Odessa – SP. 1998.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil.: Instituto Plantarum, Nova Odessa - SP p. 164. 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5 ed. vol.1. Instituto Plantarum, Nova Odessa-SP, 2008.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda., 2008.

MACÊDO, B. R. M. ; LISBOA, C. M. C. A.; CARVALHO, F. G. Diagnóstico e diretrizes para a arborização do campus central da universidade federal do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba – SP, v.7, n.1, p. 35-51, 2012 Disponível em: <

file:///C:/Users/Windows7/Downloads/diagnostico_e_diretrizes_para_arborizacao_do_campus_da_ufrn.pdf>. Acesso em: 25 set. 2018.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C. I. ; HRNCIR, M.; DE QUEIROZ, R. T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Guia de plantas** : Visitadas por abelhas na Caatinga. 1. ed. -- Fortaleza, CE : Editora Fundação Brasil Cidadão, p. 17-99. 2012. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/livro_203.pdf>. Acesso m: 19 out. 2018.

MAIA JÚNIOR, S. O.; ANDRADE, J. R. ; ARAÚJO, D. L.; SOUSA, J. S.; MEDEIRO, I. F. S. Taxas de crescimento de cultivares de girassol sob diferentes regimes hídricos. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v. 8, n. 3, p. 150 - 155, 2013. Disponível em: <<file:///C:/Users/InfoWay/Downloads/2310-6565-1-PB.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

MARTINS A. P. F. **Avaliação dendrológica da arborização em canal escoadouro na cidade de Patos- Pb**. 2016. 50 p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal)- Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/monografias_uaef/periodo_2015_2/ana_paula_figueiredo_martins.pdf>. Acesso em: 07 ago. de 2017.

MATTOS P.P; BRAZ E. M.; HESS, A.F.; SALIS S. M. **A dendrocronologia e o manejo florestal sustentável em florestas tropicais**. EMBRAPA. 21 ed. Brasília, 37 p. 2011 . Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/898053/1/Doc218.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2018.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 226 p. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000124&pid=S0100-6762201000050001500020&lng=en>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MULLER, J. **Orientação básica para o manejo de arborização urbana**. Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.

PINHEIRO, C. R.; SOUZA, D. D. de. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67 – 82. 2017. Disponível em: <[file:///C:/Users/Windows7/Downloads/4179-11767-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows7/Downloads/4179-11767-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 23 out. 2018.

POORTER, L.; BONGERS, F. **Ecology of tropical forests**. Wageningen Agricultural University, 1993, 223 p.

POTASCHEFF, C.M.; LOMBARDI, J.A. & LORENZI, H. 2010. **Angiospermas arbóreas e arbustivas do Campus da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro (SP)**. Bioikos, Campinas, 24(1):21-30, jan./jun., 2010.

Disponível em:< <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/bioikos/article/viewFile/570/550>>. Acesso em: 24 out. 2018.

PROVENZI, G. **Áreas verdes urbanas em Xaxim, um processo de revisão**. 2008. 110 p. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores)–Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

REZENDE, O. M. **Arborização Urbana**. Monografia (Graduação em Engenharia do Meio Ambiente) Faculdade de Filosofia Letras, Universidade Presidente Antônio Carlos. 28 p. 2011. Disponível em:< <http://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-9c9e0ecfc01dfebdd0ae3785183c0936.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2018.

RIBEIRO, E.A.W. **Caderno de biogeografia** : Técnica de mensuração em espécie arbórea[recurso eletrônico]. Presidente Prudente,v. 1, 52 p. 2011. Disponível em: < <http://www.acszanzini.net/wp-content/uploads/material/apostilas/APOSTILA%20DE%20MENSURA%C3%87%C3%83O%20FLORESTAL.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

SANT'ANNA NETO, J. L. Mudanças Climáticas Globais: Implicações no Desenvolvimento Econômico e na Dinâmica Natural. **Revista Pantaneira**, v. 02, n. 02, p. 66-78, 2000.

SCHNEIDER, P.S.P.; SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G. Crescimento do ipê-roxo, *Tabebuia impetiginosa* Martius ex A. P. de Candolle, na depressão central do estado do Rio Grande Sul. **Ciência Florestal**, 10(2), 91 -100, 2000.Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982000000200091&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 19 out. 2018.

SEITZ, R. A. **A Poda de Árvores**. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná/Curitiba - 1996 1º Piracicaba: IPEF, 27 p. 1996. Disponível em:< http://www.ipef.br/publicacoes/curso_arborizacao_urbana/cap07.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2018.

SIQUEIRA, J. C. de. Dispersão de espécies nativas na arborização urbana. **Pesquisas Botânica**, Nº 70: 187-195 São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, 2017. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica70/009.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

SOUSA , R. R. **Avaliação quali-quantitativa da arborização do campus de Patos, da Universidade Federal de Campina Grande** (Monografia de Engenharia Florestal) Universidade Federal de Campina Grande, Patos - Pb. . 51 f. 2016.

Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/monografias_uaef/periodo_2015_2/rosilvam_ramos_de_sousa.pdf>. Acesso em: 07 Ago. 2017.

SOUSA, V. F. O.; SANTOS, G. L.; RODRIGUES, M. H. B. S.; BARBOSO, R. F.; LEITÃO, E. T. V.; SANTOS, J. J. F. Levantamento etnobotânico da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, UFCG, Patos, Paraíba, Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, 10 p. 2018. Disponível em:<
<http://periodicos.univille.br/index.php/ABC/article/download/516/523>>. Acesso em: 14 out. 2018.

SWAINE, M.D. Population dynamics of tree species in tropical forests. 1989. In: NIELSEN, L. B. H.; NIELSEN, I. C.; BALSLEV, H.:(eds.). **Botanical Dynamics, Speciation and Diversity**. San Diego : Academic Press, pp. 3-101.

TRICHEZ, Fabíola. Programa **de planejamento ambiental para melhoria das áreas verdes públicas e centrais da cidade de Quilombo**, SC. 2008. 68 p. Monografia (Especialização em Arquitetura de Interiores)–Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, 2008.

TROVATI, L. R; FERRAZ, E. S. B. **Influência da precipitação e da temperatura na densidade dos anéis de crescimento de Pinus oocarpa** .UNESP .Instituto de Pesquisas Florestais n.26,p.31-36,1984 Disponível em:<
<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr26/cap05.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

TUDINI, O. G. **A arborização de acompanhamento viário e a verticalização na zona 7 de Maringá-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá.74 p. 2006.Disponível em:<
http://www.pge.uem.br/documentos-para-publicacao/dissertacoes-1/dissertacoes-2006-pdfs/odilon_tudini_2006.pdf>. Acesso em: 23 out. 2018.