



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



MARCELO SOARES PIMENTEL

**CLONAGEM DA *Tabebuia aurea* e *Cnidoscolus quercifolius* PELO PROCESSO
DE ALPORQUIA**

PATOS – PB
2015

MARCELO SOARES PIMENTEL

**CLONAGEM DA *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius* PELO PROCESSO
DE ALPORQUIA**

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

Orientador: Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel

PATOS – PB
2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

P644c

Pimentel, Marcelo Soares

Clonagem da *Tabebuia áurea* e *Cnidocolus quercifolius* pelo processo de alporquia / Marcelo Soares Pimentel. – Patos, 2015.

34f.: il. color. + graf. e tab.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2015.

“Orientação: Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel”.

Referências.

1. Faveleira. 2. Craibeira. 3. Tiririca. 4. Propagação vegetativa.

CDU 630*2

MARCELO SOARES PIMENTEL

**CLONAGEM DA *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius* PELO PROCESSO
DE ALPORQUIA**

Monografia apresentada à Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal – UFCG,
Campus de Patos – PB, como parte dos requisitos para conclusão de curso.

APRESENTADA EM: 09 /03 / 2015

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel
Orientador

Prof. Dr. Diércules Rodrigues dos Santos
Exanimador I

Profa. Dr. Assíria Maria Ferreira da Nóbrega
Exanimador II

Porque o Senhor dá a sabedoria; da sua boca
é que vem o conhecimento e o entendimento.

Provérbios 2:6

Em Memória

Luzia Soares de Freitas

(Avó Querida)

Dedico

Aos meus Pais, Maria José Soares Pimentel Araújo e Rinaldo Gomes de Araújo; e ao meu Orientador, Professor e Amigo, Eder Ferreira Arriel.

PIMENTEL, M. S. **Clonagem da *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius* Pohl. pelo processo de alporquia.** 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2012.

RESUMO

Para espécies florestais, como *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius* a propagação vegetativa possibilita ganhos genéticos maiores do que na reprodução via sementes em menos tempo. Os fitoreguladores a base de auxina como o Ácido Indol butírico (AIB), e também o extrato aquoso de tubérculos de *Cyperus rotundus* L tem sido usado na clonagem de plantas como promotores de enraizamento e melhoria na qualidade das raízes. O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência da técnica de clonagem por alporquia em duas espécies da Caatinga, *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius*, buscando conhecer a melhor época, o tempo necessário para o enraizamento e a eficiência do extrato de tiririca e AIB. Para *Tabebuia aurea* os tratamentos avaliados foram: Testemunha absoluta (sem AIB) e aplicação de AIB nas concentrações de 1,5 g L⁻¹, 3,0 g L⁻¹, 4,5 g L⁻¹ e 6,0 g L⁻¹ de AIB. Para *Cnidocolus quercifolius* foram avaliados extratos aquosos de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. nas concentrações de 0,0% (Testemunha absoluta), 10%, 20%, 30% e 40%, foi utilizado também o AIB na concentração de 6,0 g/L (Testemunha 2). Com os resultados constatou-se que a melhor época para a clonagem de *Cnidocolus quercifolius* e *Tabebuia aurea* pela técnica de alporquia é a de inverno. De um modo geral, o uso da auxina natural e sintética influenciaram positivamente todas as variáveis analisadas, superando as testemunhas. Para *Cnidocolus quercifolius*, O AIB foi estatisticamente superior aos demais tratamentos para as variáveis resposta dos alporques aos tratamentos aplicados (notas) e número de raízes. O maior número de alporques enraizados em menos tempo foi observado com o uso do AIB para *Cnidocolus quercifolius*, e 3,0 g L⁻¹ para a *Tabebuia aurea*.

Palavras-chave: Faveleira. Craibeira. Tiririca. Propagação vegetativa.

PIMENTEL, M. S. **Cloning of *Tabebuia aurea* and *Cnidoscolus quercifolius* Pohl. by the layering process.** 2015. Monography (Graduation in Forest Engineering) – Federal University of Campina Grande, Center of Health and Rural Technology, Patos – PB, 2015.

ABSTRACT

For forest species such as *Tabebuia aurea* and *Cnidoscolus quercifolius*, the cloning allows a better genetic gain than in reproduction by seed in less time. Phytohormones based on auxin such as Indole butyric acid (AIB), and also the aqueous extract from the tubers of *Cyperus rotundus* L. have been used for cloning plants as roots promoters and in the quality of the roots. The objectives of this study was to evaluate the efficiency of cloning technique by layering in two species of Caatinga, *Tabebuia aurea* and *Cnidoscolus quercifolius*, getting to know the best time, the time required for rooting and efficiency of Tiririca extract, and AIB. For *Tabebuia aurea* the treatments were: Absolute control (without AIB) and application of AIB at concentrations of 1.5 g L⁻¹, 3.0 g L⁻¹, 4.5 g L⁻¹ and 6.0 g L⁻¹ AIB. For *Cnidoscollus quercifollius* were evaluated aqueous extracts of *Cyperus rotundus* L. tubers with concentrations of 0.0% (Absolute control), 10%, 20%, 30% and 40%, AIB was also used at a concentration of 6.0 g / L (Additional control). It was found that the best time for cloning *Cnidoscolus quercifolius*, and *Tabebuia aurea* by layering technique is in winter. In general, the use of natural and synthetic auxin positively influenced all variables, overcoming the witnesses. To *Cnidoscollus quercifollius*, AIB was superior to other treatments for the variables of layering response to treatments applied (notes) and number of roots. The greatest number of layer rooted in less time was observed with the use of AIB to *Cnidoscollus quercifollius*, and 3.0 g L⁻¹ for *Tabebuia aurea*.

Keywords: Faveleira. Craibeira. Tiririca. Vegetative propagation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – resposta dos alporques ao enraizamento (notas de 0 a 4), 90 dias após a realização das alporquias em <i>cnidoscolus quercifolius</i> . Período seco, patos-pb, 2013.	21
Figura 2 – resposta dos alporques ao enraizamento (notas de 0 a 4), 90 dias após a realização das alporquias em <i>cnidoscolus quercifolius</i> . Patos-pb, 2013.	22
Figura 3 – número de raízes observadas aos 90 dias após a realização das alporquias em <i>cnidoscolus quercifolius</i> , patos-pb, 2013.	23
Figura 4 – comprimento da maior raiz (cm) observado, aos 90 dias após a realização das alporquias em <i>cnidoscolus quercifolius</i> (faveleira). Patos-pb, 2013.	23
Figura 5 – massa fresca (g) observadas, aos 90 dias após a realização das alporquias em <i>cnidoscolus quercifolius</i> (faveleira). Patos-pb, 2013.	24
Figura 6 – massa seca (g) observadas, aos 90 dias após a realização das alporquias em <i>cnidoscolus quercifolius</i> (faveleira). Patos-pb, 2013.	24
Figura 7 – resposta dos alporques enraizados (notas de 0 a 4), aos 231 dias após a realização das alporquias em <i>tabebuia aurea</i> , na estação seca. Patos-pb, 2014.	27
Figura 8 – resposta dos alporques ao enraizamento (notas de 0 a 4), aos 147 dias após a realização das alporquias em <i>tabebuia aurea</i> , estação chuvosa. Patos-pb, 2014.	28
Figura 9 – número de raízes observadas em <i>tabebuia aurea</i> , no período de seco e chuvoso. Patos-pb, 2014.	28
Figura 10 – comprimento da maior raiz (cm) observadas em <i>tabebuia aurea</i> no período de seco e chuvoso. Patos-pb, 2014.	29
Figura 11 – massa fresca (g) e massa seca (g) observadas, aos 231 dias após a realização das alporquias em <i>tabebuia aurea</i> , na estação seca. Patos-pb, 2014.	30
Figura 12 – massa fresca (g) e massa seca (g) observadas, aos 147 dias após a realização das alporquias em <i>tabebuia aurea</i> , na estação chuvosa. Patos-pb, 2014.	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore	13
2.2 Faveleira (<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl).....	14
2.3 Alporquia.....	14
2.4 Substâncias promotoras de raiz	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Locais de instalação dos experimentos.....	17
3.2 Preparo das concentrações de extratos aquosos de Tiririca (<i>Cyperus rotundus</i> L.) para clonagem da Faveleira (<i>Cnidocolus quercifolius</i>).....	17
3.3 Concentrações de Ácido Indolbutírico (AIB) para clonagem da Craibeira ..	18
3.4 Condução e Instalação dos experimentos.....	18
3.5 Coleta de dados.....	19
3.6 Delineamento experimental.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore (Craibeira) é uma espécie arbórea da família Bignoniaceae, conhecida popularmente como Craibeira, ipê amarelo do cerrado, para-tudo, caroba do campo e cinco em rama. Geralmente encontrada nas margens de rios temporários do Nordeste semiárido, integrando também a flora dos Cerrados e Cerradões de quase todo o Brasil. Sua utilização como planta ornamental destaca-se na região semiárida pela sua exuberante beleza e conforto proporcionado pela sombra resultante de sua grande copa. Ela pode ser usada na área medicinal, e a madeira para construção civil, movelaria, carvão e também para reflorestamentos mistos de áreas degradadas destinados a recomposição da vegetação.

Cnidoscolus quercifolius Pohl. (faveleira) é uma planta pioneira também chamada de mandioca-brava, favela, queimadeira, faveleiro, cansanção, favela-de-cachorro e favela-de-galinha. É uma espécie da família Euphorbiaceae, com alta disposição de resistir à seca, rústica e de rápido crescimento. Pode ser usada na restauração de áreas em degradação, destinada a composição de reflorestamentos, na medicina, alimentação animal e humana, energia, serraria, biodiesel, dentre outros. Apresenta considerável concentração de fósforo e nitrogênio, indicando um potencial na alimentação de rebanhos de bovino, ovinos e caprinos.

A alporquia é uma das técnicas tradicionais da clonagem de plantas que conota na remoção de um pedaço da circunferência da casca de ramos, de maneira a expor um anel do tecido interno, sobre o qual acrescenta-se um substrato umedecido, recoberto por filme plástico. Nesse anelamento, devido a remoção de uma parte da casca, acumulam-se co-fatores de enraizamento, auxinas e fotoassimilados, que associados ao emprego exógeno de reguladores de crescimento, como o ácido indol butírico (AIB) são elementos importantes para promover o enraizamento adventício. Essa técnica destaca-se pela fácil aplicação, maior sucesso em espécies de difícil enraizamento, além de não necessitar de infraestrutura para produção de mudas, como casa de vegetação.

Na literatura é conhecido a utilização de extratos aquosos de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (Tiririca) como promotores de raízes e potencializador nas raízes

formadas. Lorenzi (2000) diz que na tiririca encontra-se Ácido Indol Butírico (AIB) em elevadas concentrações, sendo este um fitorregulador específico que irá causar a formação do enraizamento nas plantas. A utilização deste extrato pode causar diminuição no custo da produção de mudas através da alporquia, além disso a *Cyperus rotundus* ocorre com abundância em todas as regiões do mundo.

A clonagem apresenta algumas vantagens, destacando o fato de o material heterozigoto será perpetuado com a manutenção integral da informação genética, gerando assim plantios clonais mais uniformes com características semelhantes e de qualidade. Além disso a independência de disponibilidade de sementes, contorna problemas com sementes que apresentam dificuldades para quebra de dormência e diminuição do tempo na fase juvenil. Diante disto, sabe-se que a *Tabebuia aurea* tem sementes com viabilidade curta, e a *Cnidocolus quercifolius* apresenta problema na coleta de sementes em razão da sua dispersão ser autocórica, lançando suas sementes a uma certa distância.

A exploração de espécies nativas tem colaborado para a diminuição da variabilidade genética de múltiplas espécies florestais. Uma das medidas para mitigar esta destruição em áreas nativas é a implantação de pomares com plantas de interesse, para que espécies das florestas naturais da região sejam conservadas. No plantio destas áreas, existe a necessidade de formação de mudas, e para isso, usa-se técnicas como a clonagem.

A importância da clonagem em espécies nativas como a *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius* se evidencia pelo valor e múltiplos usos dessas espécies para a região, e a escassez de estudos clonais, principalmente na região Nordeste do Brasil.

Contudo o objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência da técnica de clonagem por alporquia em duas espécies da Caatinga, *Tabebuia aurea* e *Cnidocolus quercifolius*, buscando conhecer a melhor época, o tempo necessário para o enraizamento e a eficiência do extrato de tiririca e, de AIB.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore

Tabebuia aurea (Craibeira) é uma angiosperma pertencente a família bignoniaceae, nativa do Brasil, não endêmica, conhecida por Craibeira, que ocorre nas regiões Norte (Amazonas, Amapá, Pará, Tocantins), Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Paraná), com domínios fitogeográficos na Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (LOHMANN, 2013).

Além de craibeira a espécie é conhecida também por para-tudo, caroba do campo, cinco em rama e ipê amarelo do cerrado. Suas características morfológicas são: altura até 12 m, folhas compostas, glabras, subcoriáceas, 3 a 7 folíolos de 18 a 28 cm de comprimento por 4 a 6 cm de largura, tronco tortuoso e revestido por casca grossa, podendo atingir 30 cm de diâmetro. Possui fruto do tipo folículo, com sementes dotadas de alas, dispersas pelo vento. Madeira moderadamente pesada (densidade 0,76 g/cm³), dura, textura média, grã irregular, extremamente flexível, de baixa resistência ao apodrecimento (LORENZI, 2002; CABRAL; BARBOSA; SIMABUKURO, 2003).

A madeira pode ser utilizada para movelaria, esquadrias para construção civil, cabos de ferramentas, peças curvadas, réguas flexíveis, artigos esportivos como tacos de baseball, e obras externas. A espécie tem grande valor ornamental com exuberante beleza, especialmente no estágio fenológico de floração, sendo empregada na arborização de ruas e praças pela abundância de floração vistosa e pela sombra que pode proporcionar. Suas flores amarelas são extremamente ornamentais, sendo considerada a flor-símbolo do estado de Alagoas. É também utilizada para reflorestamentos mistos de áreas degradadas destinadas à recomposição da vegetação, principalmente em matas ciliares, nas regiões de baixa pluviosidade. Relatos também do uso da planta para carvão, chá da casca e entrecasca como diurético, raízes curtidas na cachaça ou vinho são empregadas no tratamento da gripe (OLIVEIRA; SCHLEDER; FAVERO, 2006; LORENZI, 2002; PACHECO et al., 2008).

2.2 Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl).

A faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*) pertence a família Euphorbiaceae, rústica de rápido crescimento, alta resistência à seca, podendo ser usada para composição de reflorestamentos destinados à recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 1998), forrageira (RIBEIRO FILHO et al., 2007), medicinal, alimentação humana (DANTAS et al., 2003), e biodiesel (SILVA et al., 2007).

Pesquisas de Ribeiro Filho et al. (2007) mostram que raízes finas da faveleira, folhas e ápices do caule apresentam elevada concentração de Fósforo e Nitrogênio, mostrando a potencialidade de utilização desta espécie da caatinga na alimentação de rebanhos de caprinos, ovinos e bovinos.

2.3 Alporquia

De acordo com Browse (1979), a alporquia também chamada de mergulhia é uma das técnicas de clonagem de plantas mais antigas, empregada na China há mais de mil anos. Designada também de *marcottage*, palavra que lembra o período da jardinagem francesa do século XVII.

A alporquia concilia o enraizamento à conexão com a planta matriz, ampliando os meios para a ocorrência a rizogênese. Com este método o crescimento das raízes é ajudado por hormônios e excitado pelo anel feito no galho ou ramo que impede a passagem por transladação de hormônios, carboidratos e outras substâncias produzidas pelas gemas e folhas, para outras partes da planta. Por sua vez, o xilema não é afetado, fornecendo água e elementos minerais ao ramo. Uma grande parte das espécies enraíza, por essa técnica, entre 2 a 6 meses (DANNER et al., 2006).

Esse método consiste na remoção de um pedaço da circunferência da casca de ramos, de maneira a exibir um anelamento do tecido interno, e sobre este adiciona-se uma o substrato umedecido, e coberto por filme plástico. Na incisão, devido a retirada da casca, acumulam-se fotoassimilados, co-fatores de enraizamento e auxinas, que consorciado com a adição exógena de reguladores de crescimento, como o ácido indol butírico (AIB) e o ácido indol acético (AIA), são fatores importantes para potencializar o enraizamento adventício (HARTMANN, KESTER, 1990).

A produção de mudas pela técnica da alporquia apresenta algumas vantagens sobre à estaquia, como independência de infra-estrutura como estufas e casa-de-

vegetação, sistema de nebulização, além de maior agilidade e menos dificuldade para a clonar espécies com que apresentem problema para enraizar (CASTRO e SILVEIRA, 2003).

Para a propagação de plantas, a clonagem através da alporquia vem sendo usada, a exemplo de espécies como *Prunus mume* (CHAGAS et al., 2012), *Litchi chinensis* (SMARSI et al., 2008), *Ginkgo biloba* (BITENCOURT, 2007), *Bixa orellana* L. (MANTOVANI; OTONI; GRANDO, 2007), *Plinia trunciflora* (DANNER et al., 2006) e *Prunus persica* L. (CASTRO e SILVEIRA, 2003).

2.4 Substâncias promotoras de raiz

Para o sucesso da alporquia faz-se necessário um bom enraizamento dos alporques, deve apresentar raízes em tamanhos e quantidades ideais, vigorosas para a futura adequação da muda no campo, para que isso se concretize, há a necessidade de se adicionar substâncias que promovem o enraizamento.

Os ácidos: indol acético (AIA), Indol butirico (AIB) e naftalenacético (ANA) são fitorreguladores que contem auxinas e representam maior resultado no processo de enraizamento. Estes podem ser adquiridos de caráter natural ou sintético, sendo extraído de plantas que possuem essa substância (LAJUS et al., 2007). A utilização de bactérias produtoras de auxinas, também tem sido indicada para incitar o enraizamento de plantas (INUI, 2009).

Para uma satisfatória clonagem é fundamental que alguns fatores de ordem externos e internos à planta, sejam suficientemente controlados a fim de promoverem um balanço nutricional e hormonal ideais ao enraizamento e adaptação definitiva da planta por ocasião de transplântio ou produção de mudas (BORTOLINI, 2006).

Cyperus rotundus L. (Cyperaceae), popularmente chamada de tiririca, é gramínea, invasora que, tem rápido estabelecimento em razão do intenso crescimento vegetativo e a produção de tubérculos, os quais provavelmente contem substâncias fenólicas que atuam como alelopáticos, intervindo positiva ou negativamente o desenvolvimento e crescimento de outras plantas (FANTI, 2008).

Alves Neto e Cruz-Silva (2008) analisaram concentrações de 0, 1, 2,5 e 5% de extratos aquosos de tubérculos de Tiririca, para promoção do enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) e verificou que quanto maior a concentração do

extrato de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), maior o número e comprimento das raízes.

Danner et al. (2006), trabalhando com mergulhia aérea em *Plinia trunciflora* (jaboticabeira) encontrou tendência de ser mais eficiente a indução de enraizamento quando usou-se a concentração de 4 000 mg L⁻¹ de AIB, atestando que a alporquia é um método viável para se clonar jaboticabeiras.

Segundo Chagas et al. (2012), para proporcionar um maior enraizamento e aumento no número de raízes em alporques de *Prunus mume* (umezeiro), é necessário utilizar a concentração de 1000 mg L⁻¹ de AIB, apresentando uma porcentagem de enraizamento e de sobrevivência de 43,95% e 87,05%, respectivamente, após 90 dias da realização dos mesmos.

Smarsi et al. (2008) encontraram maior eficiência com a utilização de húmus combinada com concentrações entre 2.175 e 2.250 mg L⁻¹ de AIB na alporquia de *Litchi chinensis* (lichieira).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Locais de instalação dos experimentos

Uma área da pesquisa está situada na Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB, localizada nas coordenadas 7°03'30" S e 37°16'30" W; a outra área experimental está localizada na Fazenda NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa para o Trópico Semiárido), do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), afastada cerca de 6 km da primeira área no Campus de Patos, localizadas nas coordenadas 07° 05'13" S e 37°15'40" W. Foram utilizadas plantas de *Tabebuia aurea* (Craibeira) e *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira) que cresceram naturalmente nestas áreas.

Segundo Köppen, o clima da região caracteriza-se do tipo Bsh, considerado quente e seco com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, umidade relativa do ar em torno de 55%, temperatura média de 30 °C e precipitação média anual de 700 mm.

3.2 Preparo das concentrações de extratos aquosos de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.) para clonagem da Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius*).

Foram preparados extratos dos tubérculos de *Cyperus rotundus* L. nas concentrações de 0% (100% de água destilada, Testemunha absoluta), 10%, 20%, 30% e 40%. Foi usado ainda como testemunha adicional o Ácido Indol Butírico - AIB (auxina sintética), na concentração de 6,0 g/L, por mostrar o melhor resultado na indução de enraizamento em *Cnidoscolus quercifolius* (CAMPOS, 2010).

Os tubérculos da Tiririca foram preparados no Viveiro Florestal da UFCG e encaminhados ao Laboratório de Fisiologia Vegetal, em seguida, lavados e secados utilizando papel toalha.

Primeiramente, colocou-se 100g de tubérculos em um Becker depois adicionou-se água destilada até completar o volume de 250 ml, sendo este material moído em liquidificador e peneirado, obtendo-se a concentração de 40%. Logo após, foi preparado os extratos nas concentrações de 10% (37,5 ml de água destilada + 12,5 ml de extrato); 20% (25 ml de água destilada + 25 ml de extrato) e 30% (12,5 ml de

água destilada + 37,5 ml de extrato). Os extratos foram acondicionados em refrigerador para aplicação nos alporques na manhã do dia seguinte.

3.3 Concentrações de Ácido Indolbutírico (AIB) para clonagem da Craibeira

A aplicação do Hormônio AIB foi feita na forma líquida em solução concentrada nas concentrações de 0 (apenas a solução hidroalcoólica a 50%, sem AIB - testemunha), 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 g/L. O preparo das soluções concentradas foi realizado diluindo-se 0,015; 0,030; 0,045 e 0,060 g de AIB em 10 ml de uma solução hidroalcoólica a 50%, ou seja, 50% de água + 50% de álcool absoluto, obtendo-se as concentrações desejadas. Na preparação da solução, primeiro o AIB, logo após o álcool e, por fim, a água para completar a quantidade de solução desejada.

3.4 Condução e Instalação dos experimentos

Foram instalados quatro experimentos, sendo os dois primeiros com a espécie faveleira e os outros dois com a craibeira. O primeiro experimento foi instalado no período seco (agosto a janeiro) no ano de 2012 e o segundo no período chuvoso (fevereiro a julho) em 2013. Os alporques foram instalados de maneira aleatória na planta usando seis ramos por árvore, para formar uma repetição do experimento. Ambos experimentos permaneceram no campo durante 90 dias.

O terceiro experimento foi instalado na 1^o quinzena de setembro de 2013, permanecendo no campo por 231 dias, mais tempo que o previsto (90 dias). Tomou-se esta decisão na expectativa da obtenção de resultados mais consistentes que explicassem melhor o comportamento da *Tabebuia aurea*. O experimento do inverno foi instalado na 1^a quinzena de maio de 2014, totalizando 147 dias, quando se estabilizou o enraizamento. Os alporques foram instalados usando cinco ramos por árvore, para formar uma repetição do experimento.

Os procedimentos a seguir foram iguais para todos experimentos. Em cada período foram escolhidas matrizes em estágio juvenil, dotados de ramos com folhas, saudáveis e vigorosos. Não encontrando o total de ramos saudáveis disponíveis em uma só matriz, para alocação de uma repetição, foi utilizado mais uma planta semelhante para completar a referida repetição. Os ramos, foram especialmente arranjados nos quadrantes da planta.

Para a confecção dos alporques, ramos com diâmetro entre 1 e 2 cm foram anelados com canivete, e retirado completamente a casca, formando um anelamento de aproximadamente 1,5cm de largura e distanciados 60cm abaixo da ponta dos mesmos. Logo após, foi introduzido no anelamento, com ajuda de um pincel, a solução de AIB sintético ou natural, nas concentrações pré-estabelecidas.

Em seguida, o galho foi coberto com um filme plástico transparente com as duas extremidades abertas, com dimensões de 360 x 250 x 0,15 mm de comprimento, largura e espessura, respectivamente. Uma das extremidades do filme foi amarrado. Logo após, foi colocado o substrato vermiculita de granulometria média e a quantidade de água preestabelecida para o umedecimento do alporque. A outra extremidade do filme plástico foi amarrada, criando assim, um ambiente escuro e úmido sobre o anelamento.

Foi utilizado em cada alporque 600 cm³ de vermiculita. Para determinar a quantidade de água a ser utilizada para colocar nos substratos, foi feito um teste de capacidade de retenção de água, utilizando três repetições. Em cada, foi adicionado em 600 cm³ de vermiculita um total de 500 ml de água e calculou-se a quantidade de água retida. Após esse resultado, determinou-se que um volume de 120 ml de água em cada alporquia, obedecia a 70% da capacidade de campo do substrato, permanecendo 30% dos poros dos substratos livres para aeração.

A água foi adicionada aos substratos com auxílio de seringa plástica graduada, em quantidade pré-estabelecida no teste de capacidade de retenção de água. Este processo proporcionou um ambiente úmido ao redor da incisão, para facilitar e propiciar o aparecimento e desenvolvimento das raízes nos alporques.

3.5 Coletas de dados

Nesta parte da metodologia foi realizado atividades semelhantes aos trabalhos de (PIMENTA, 2013; FARIAS JR, 2011 e CAMPOS, 2010). Foram realizadas observações semanais da superfície do substrato para analisar o grau de umidade dos alporques e o aparecimento de raízes dentro do filme plástico até a remoção dos alporques. Os alporques foram umedecidos sempre que necessário.

Por fim, os galhos alporcados foram retirados, com ajuda de tesoura de poda e encaminhados ao laboratório de Fisiologia Vegetal do CSTR/UFCG, onde foram

removidos os filmes plásticos e separado as raízes do substrato, por meio da lavagem das mesmas. Logo após, foram coletadas as informações para as avaliações.

As variáveis analisadas foram as seguintes: presença de alporques com calos (formação de massa celular indiferenciada na região do anelamento); presença de alporques com primórdios radiculares; presença de alporques enraizados e porcentagem dos mesmos. Nos alporques enraizados, analisou-se: o número de raízes, comprimento da maior raiz (cm); massa fresca e massa seca das raízes (g).

As variáveis: presença de alporques com calos; presença de alporques com primórdios radiculares; presença de alporques enraizados e comprimento (cm) da maior raiz por alporque foram avaliados através da atribuição de notas aos alporques (FARIAS JUNIOR, 2011). As notas foram atribuídas numa escala de 0 a 4, de acordo com os critérios: 0 = alporque sem enraizamento; 1 = com formação de calo; 2 = com primórdios radiculares; 3 = com raiz até 4 cm e 4 = com raiz maior que 4 cm.

As determinações dos valores de massa fresca e massa seca de raízes foram feitas após a contagem e medição das raízes. Para massa fresca, foram extraídas as raízes dos alporques e imediatamente obtidas em balança semianalítica, anotando o respectivo valor (g). Em seguida as raízes foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa a $65 \pm 0,5$ °C por aproximadamente 3 dias até atingir massa constante, para a obtenção da massa seca.

3.6 Delineamento experimental

Os experimentos foram instalados no delineamento experimental de Blocos Inteiramente Casualizados (DBC) (BANZATTO e KRONKA, 2006). Os experimentos com a faveleira utilizou-se seis tratamentos e oito repetições, onde cada parcela constituiu um alporque, totalizando quarenta e oito parcelas. Já com a craibeira foram instalados com cinco tratamentos e cinco repetições, onde cada parcela constituiu um alporque, totalizando 25 parcelas.

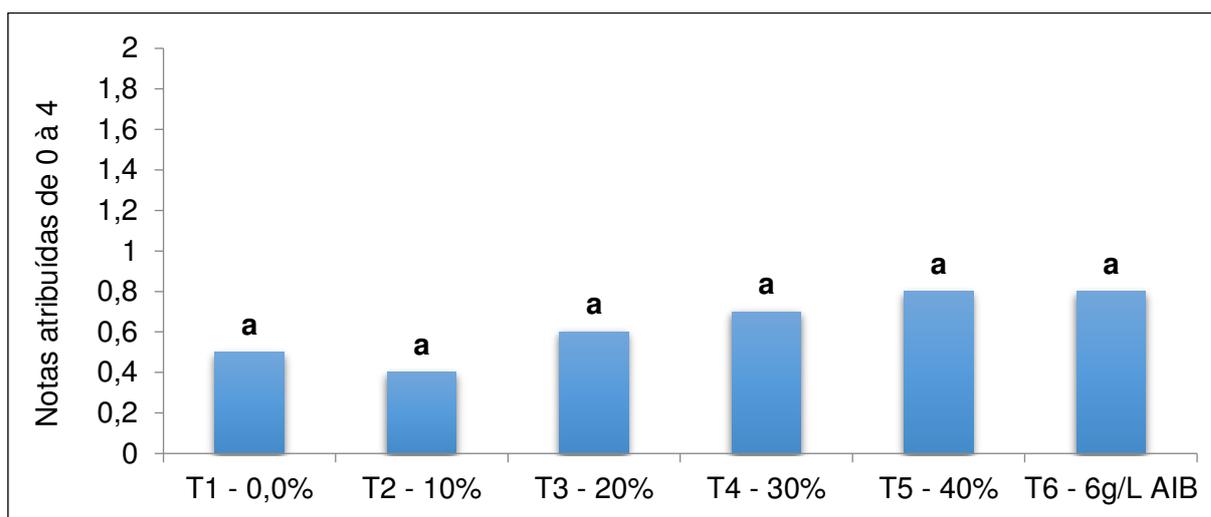
Em virtude dos dados não atender as exigências da normalidade e homocedasticidade, mesmo após a transformação dos dados, foi aplicado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas com auxílio do pacote estatístico ACTION versão 2.5 (ESTATCAMP, 2013), ao nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Faveleira

No período seco não foi observado enraizamento em nenhum alporque, apenas a presença de primórdios radiculares. Diante disso, foi possível a avaliação apenas da resposta dos alporques aos tratamentos aplicados, através da atribuição de notas (Figura 1). Embora as diferenças não sejam significativas, constata-se que maiores valores foram observados nos tratamentos com maior concentração do extrato de *Cyperus rotundus* e com o uso da auxina sintética.

Figura 1 – Resposta dos alporques ao enraizamento (Notas de 0 a 4), aos 90 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius*. período seco, Patos-PB, 2013.



Fonte - Pimentel (2013)

* T1 a T5: 0,0% a 40% de extrato de *Cyperus rotundus*; T6: 6,0 g/l de AIB.

* médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5% ($P > 0,05$).

Observa-se (tabela 1) o número de alporques que emitiram raízes em função dos tratamentos e tempo após a realização das alporquias. O aparecimento de raízes adventícias na superfície do substrato foi constatado por último no tratamento T3 (20%) ocorrido aos 42 dias após a instalação e o maior número de alporques enraizados sucedeu no tratamento T6 (6g/l de AIB).

Estes resultados condizem a afirmação de Pasqual et al. (2001), quando dizem que o uso de auxinas permite aumento da percentagem de enraizamento e a aceleração da formação de raízes.

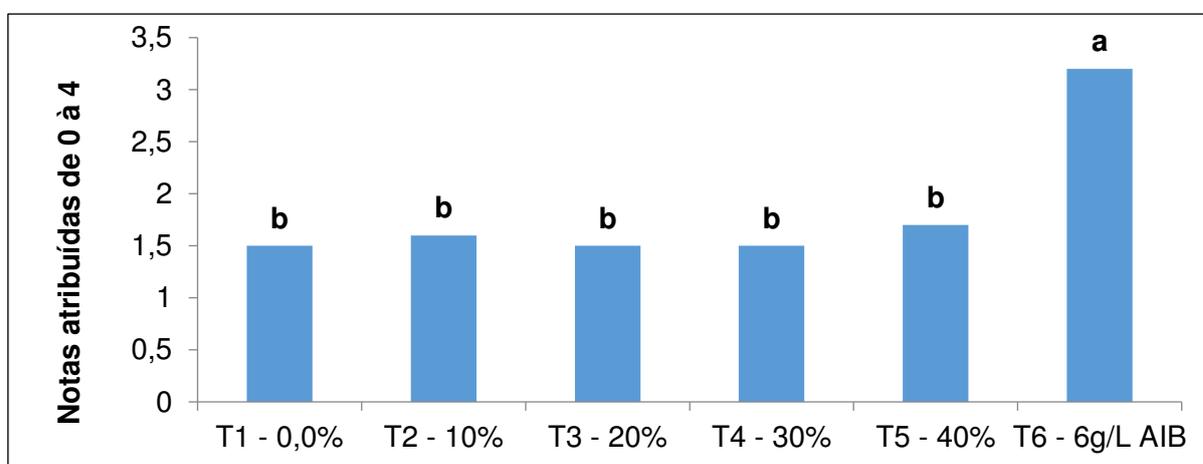
Tabela 1 – Valores acumulados dos alporques de *Cnidocolus quercifolius* enraizados, em função da aplicação das concentrações do extrato de *Cyperus rotundus* e de AIB. Patos-PB, 2013.

Tratamentos	Tempo após a realização das alporquias (dias)									
	28	35	42	49	56	63	70	77	84	90
T1 (0%)	-	2	2	3	3	3	3	3	3	3
T2 (10%)	-	1	1	3	3	3	3	3	3	3
T3 (20%)	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
T4 (30%)	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T5 (40%)	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
T6 (6,0 g/L)	1	2	4	4	5	6	6	6	6	6

Fonte - Pimentel (2014)

Na Figura 2 estão apresentados os resultados da resposta dos alporques aos tratamentos aplicados, para o período chuvoso. Conforme mencionado na metodologia, as variáveis: alporque sem enraizamento; com formação de calo; com primórdios radiculares; com raiz até 4 cm, e com raiz maior que 4 cm; foram avaliadas através da atribuição de notas aos alporques (Notas atribuídas em escala de 0 a 4). O número da nota corresponde a resposta dos ramos aos tratamentos aplicados. O T6 (auxina sintética) apresentou resultados melhores que os demais tratamentos com auxina natural. Comparando-se as notas deste período chuvoso, com o período seco, nota-se um aumento expressivo em todos os tratamentos, na qual só foi verificada diferença significativa entre o T6 e as demais no período chuvoso.

Figura 2 – Resposta dos alporques ao enraizamento (Notas atribuídas de 0 a 4), aos 90 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius*. Patos-PB, 2013.



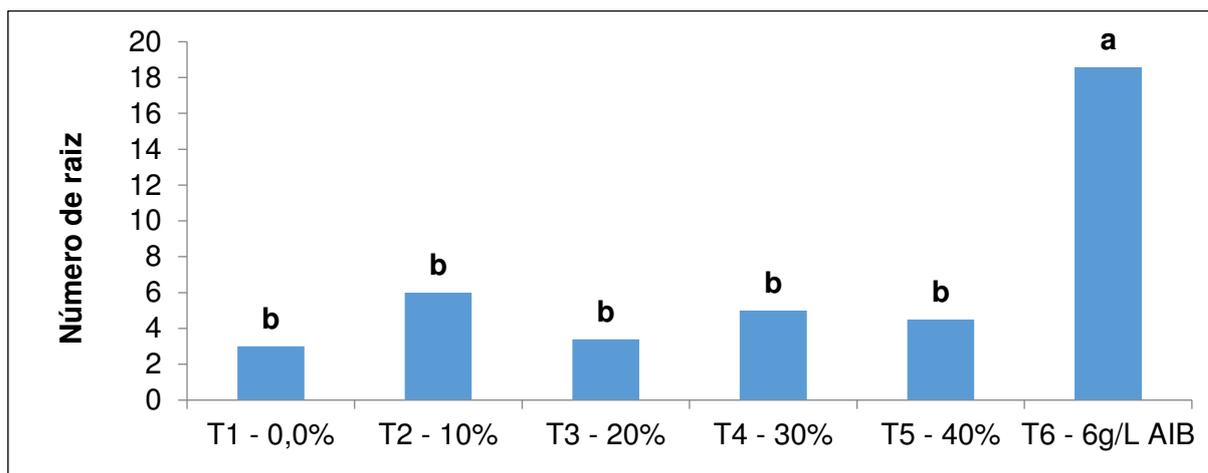
Fonte - Pimentel (2013)

* T1 a T5: 0,0% a 40% de extrato de *Cyperus rotundus*; T6: 6,0 g/l de AIB.

* médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ($P > 0,05$).

Conforme a Figura 3 o tratamento T6 (6g/l de AIB) obteve em média o maior número de raízes, evidenciando uma diferença expressiva entre o T6 (AIB) com os demais tratamentos. Pimenta et al (2014) trabalhando com a mesma espécie e concentração constataram que o mesmo foi superior a testemunha (0% de AIB).

Figura 3 – Número de raízes observadas aos 90 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius*, Patos-PB, 2013.



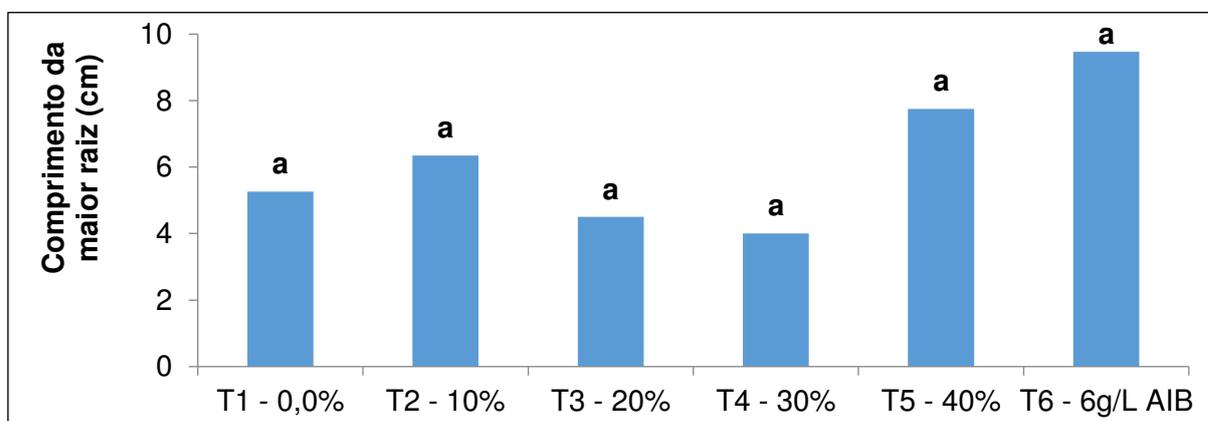
Fonte - Pimentel (2013)

* T1 a T5: 0,0% a 40% de extrato de *Cyperus rotundus*; T6: 6,0 g/l de AIB.

* médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ($P > 0,05$).

Na Figura 4 os tratamentos T5 (40%) e T6 (AIB) obtiveram as maiores médias do Comprimento da maior raiz (cm), mostrando que para este parâmetro a auxina sintética foi relativamente semelhante a auxina natural pois as médias não apresentaram diferença relevante entre estes tratamentos.

Figura 4 – Comprimento da maior raiz (cm) observado, aos 90 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira). Patos-PB, 2013.



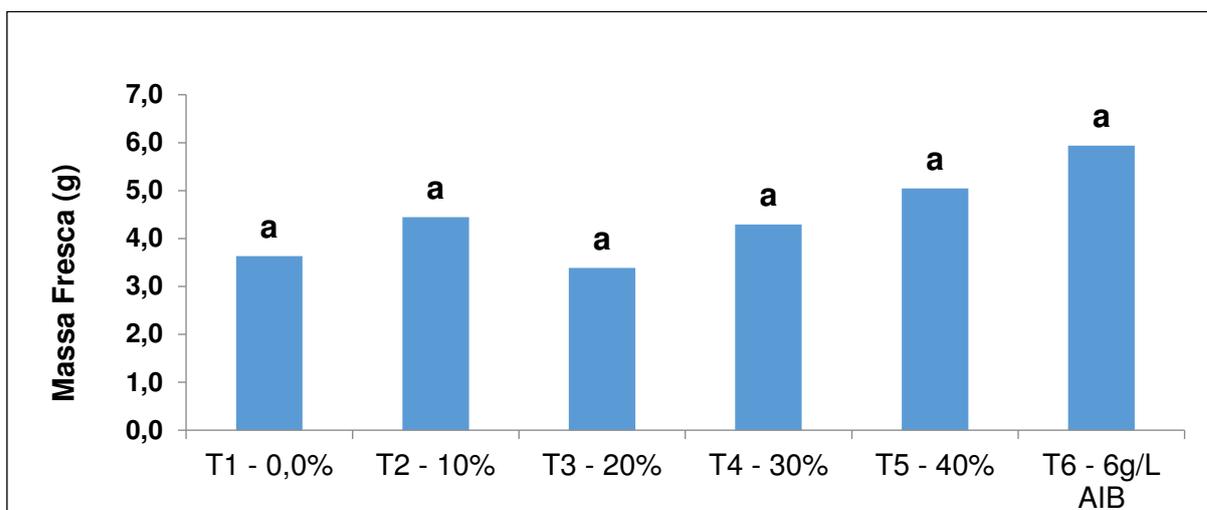
Fonte - Pimentel (2013)

* T1 a T5: 0,0% a 40% de extrato de *Cyperus rotundus*; T6: 6,0 g/l de AIB.

* médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ($P > 0,05$).

As variáveis Massa fresca (Figura 5) e Massa seca (Figura 6), tiveram comportamento semelhante ao comprimento da maior raiz (cm), sendo obtidas as maiores médias nos tratamentos T5 (40%) e T6 (AIB). Lucena et al (2014), utilizando a mesma dosagem de AIB, na mesma espécie, encontrou maiores valores para massa seca das raízes em relação a testemunha (0%).

Figura 5 – Massa fresca (g) observadas, aos 90 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira). Patos-PB, 2013.

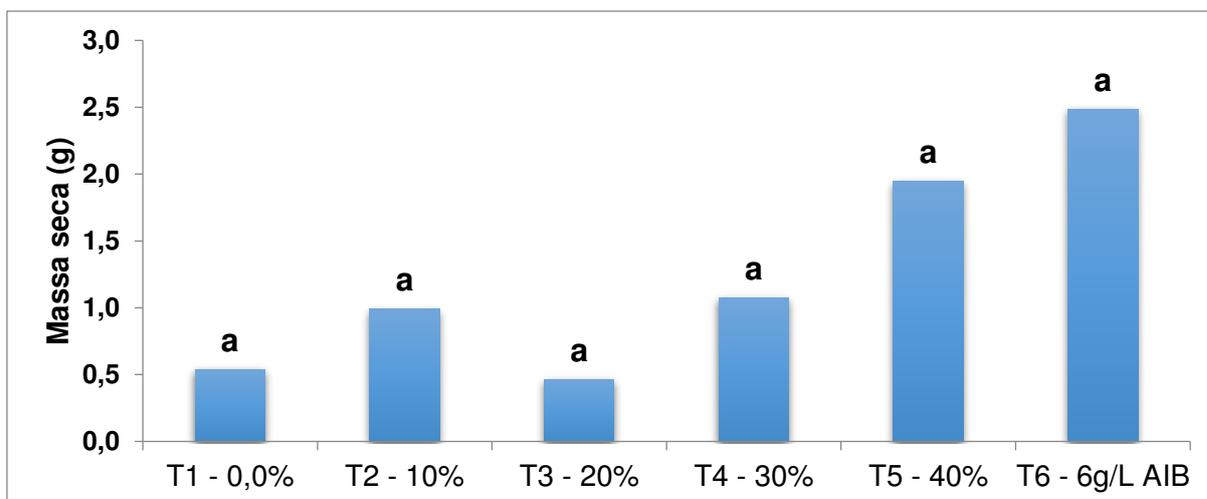


Fonte - Pimentel (2013)

* T1 a T5: 0,0% a 40% de extrato de *Cyperus rotundus*; T6: 6,0 g/l de AIB.

* médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ($P > 0,05$).

Figura 6 – Massa seca (g) observadas, aos 90 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira). Patos-PB, 2013.



Fonte - Pimentel (2013)

* T1 a T5: 0,0% a 40% de extrato de *Cyperus rotundus*; T6: 6,0 g/l de AIB.

* médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, ($P > 0,05$).

Analisando todos os resultados obtidos, nota-se de maneira geral, que o uso da auxina natural influenciou positivamente todas as variáveis analisadas, no entanto, a auxina sintética foi superior a auxina natural em todas as variáveis analisadas, sendo estatisticamente superior para as variáveis resposta dos alporques, onde são atribuídas notas em uma escala de 0 a 4 e para o número de raízes ($P < 0,05$).

É importante salientar que a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é uma espécie muito comum em viveiros, jardins, pomares, hortas e lavouras. A espécie é considerada uma das mais importantes plantas daninhas do mundo, devido sua ampla distribuição, capacidade de competição e agressividade, bem como à dificuldade de controle e erradicação. Assim, a utilização do extrato aquoso de tiririca é viável para clonagem de faveleira pelo método de alporquia, minimizando os custos e impactos ambientais advindos do hormônio sintético, uma vez que o primeiro é obtido de forma natural. No entanto, deve ser considerado, que o desempenho do AIB foi superior, sugerindo o estudo de outros fatores, que podem melhorar a eficiência da auxina extraída do tubérculo da tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

4.2 Craibeira

Na Tabela 2 observa-se o número de alporques enraizados em função dos tratamentos e tempo após a realização das alporquias. Não foi constatado o surgimento de raízes adventícias na superfície do substrato nos tratamentos T1 ($\frac{1}{2}$ água e $\frac{1}{2}$ álcool) e T2 (1,5 g L⁻¹). Já o maior número de alporques em menos tempo enraizados ocorreu no tratamento T3 (3,0 g L⁻¹ de AIB). Nota-se que no período seco o enraizamento dos alporques iniciou a partir de 175 dias (~ 6 meses). A partir dos 203 dias (~ 7 meses) não foi observado mais alporques enraizados.

Na estação chuvosa, observa-se que não houve enraizamento nos tratamentos T1 e T2 assim como no período seco (Tabelas 2 e 3), evidenciando que baixos níveis de AIB ou o não uso do mesmo, não apresenta respostas no enraizamento. Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos realizados por Lucena et al (2014), trabalhando com a mesma espécie, utilizando 6g/L de AIB, não foi constatado enraizamento no período de abril a outubro, que é considerado final do período chuvoso e início do período seco.

Tabela 2 – Valores acumulados dos alporques de *Tabebuia aurea* enraizados, em função das concentrações de AIB (g L^{-1}) na estação seca. Patos-PB, 2014.

Tratamentos	Tempo após a realização das alporquias (dias)				
	175	189	203	217	231
T1 (0,0 g L^{-1})	-	-	-	-	-
T2 (1,5 g L^{-1})	-	-	-	-	-
T3 (3,0 g L^{-1})	1	1	2	2	2
T4 (4,5 g L^{-1})	-	1	1	1	1
T5 (6,0 g L^{-1})	-	-	1	1	1

Fonte - Pimentel (2014)

Percebe-se que o tratamento que apresentou melhores resultados foi o T3 (3,0 g L^{-1} de AIB). Corroborando com CAMPOS (2010), que trabalhando com as mesmas dosagens e espécie, constatou melhores resultados utilizando quantidades superiores à 3,0 g L^{-1} de AIB. Nota-se ainda que as respostas dos alporques só foram confirmadas no final da estação seca (início de fevereiro) e na estação chuvosa, indicando que a melhor época para a realização de alporquia em *Tabebuia aurea* é a estação chuvosa, provavelmente devido esta espécie está em um estado de “dormência” no período seco.

Tabela 3 – Valores acumulados dos alporques de *Tabebuia aurea* enraizados, em função das concentrações de AIB (g L^{-1}), na estação chuvosa. Patos-PB, 2014.

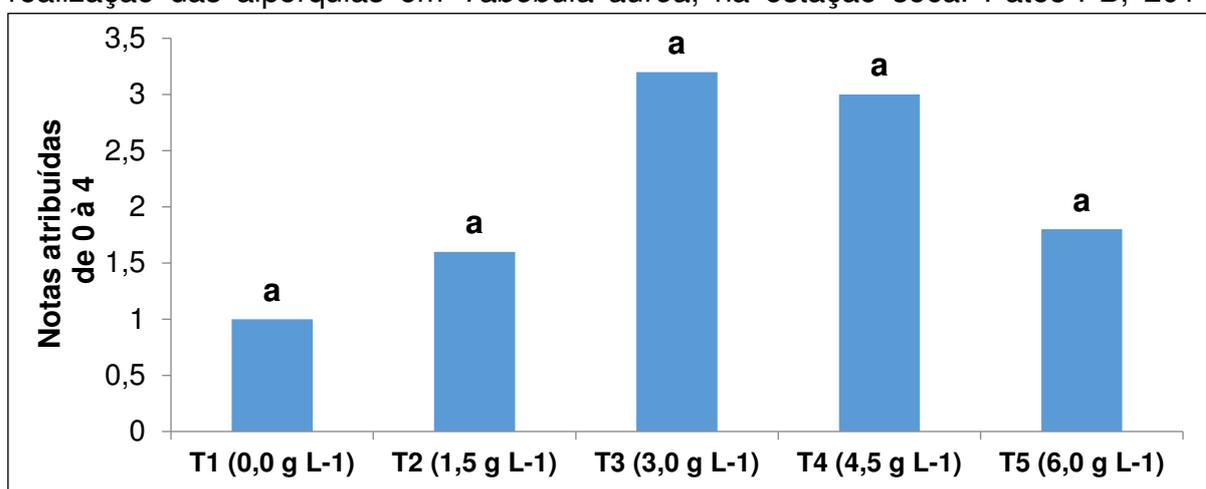
Tratamentos	Tempo após a realização das alporquias (dias)				
	91	105	119	133	147
T1 (0,0 g L^{-1})	-	-	-	-	-
T2 (1,5 g L^{-1})	-	-	-	-	-
T3 (3,0 g L^{-1})	2	3	4	4	4
T4 (4,5 g L^{-1})	-	1	3	3	3
T5 (6,0 g L^{-1})	1	1	1	2	2

Fonte - Pimentel (2014)

Campos (2010), trabalhando com a *Cnidocolus quercifolius* e utilizando 6,0 g L⁻¹, também pela técnica da alporquia constatou que a época com maior índice de enraizamento e, em menos tempo ocorreu na estação chuvosa, onde o surgimento das raízes na superfície dos substratos ocorreu aos dois meses após a realização dos alporques, com o uso de AIB em concentrações semelhantes às utilizadas nesta pesquisa.

Conforme demonstrado na Figura 7, não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação à resposta dos alporques aos tratamentos (Notas atribuídas em escala de 0 a 4).

Figura 7 – Resposta dos alporques enraizados (Notas de 0 a 4), aos 231 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação seca. Patos-PB, 2014.



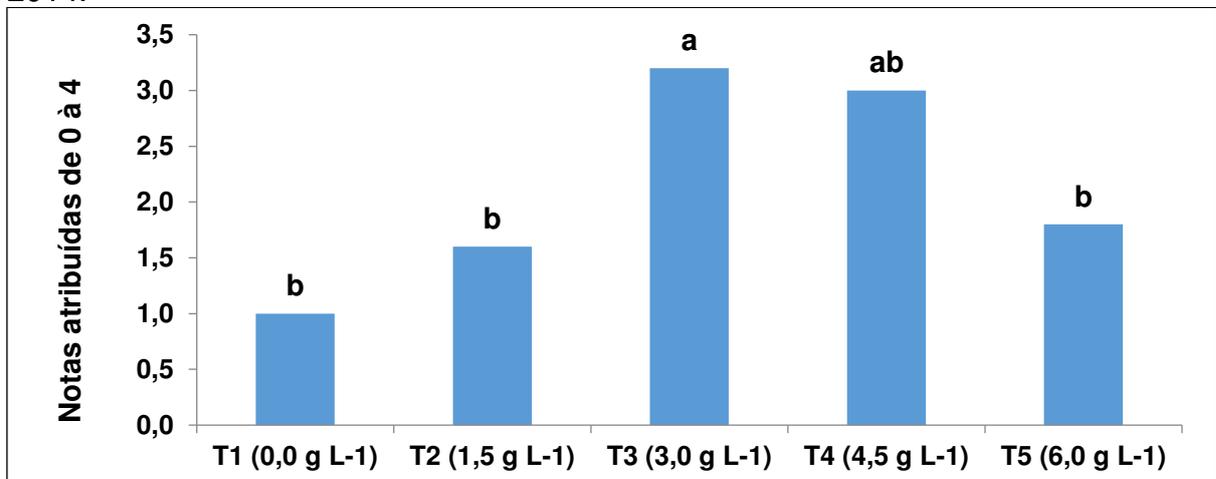
Fonte – Pimentel (2013)

* T1: Solução alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹ de AIB; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, (P > 0,05).

Observa-se que os tratamentos 3 e 4, respectivamente, foram superiores aos demais, sendo confirmado estatisticamente, na estação chuvosa (Figura 8) a superioridade desses tratamentos. Percebe-se ainda um decréscimo no desenvolvimento das raízes à medida que as doses de AIB aumenta. Isso ocorre provavelmente pelos níveis mais elevados da auxina causando toxidez, pois, Nazário et al. (2007), trabalhando com *Luehea divaricata* utilizando ácido indol butírico, constatou que níveis elevados de AIB reduziu a sobrevivência nas estacas.

Figura 8 – Resposta dos alporques ao enraizamento (Notas de 0 a 4), aos 147 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, estação chuvosa. Patos-PB, 2014.



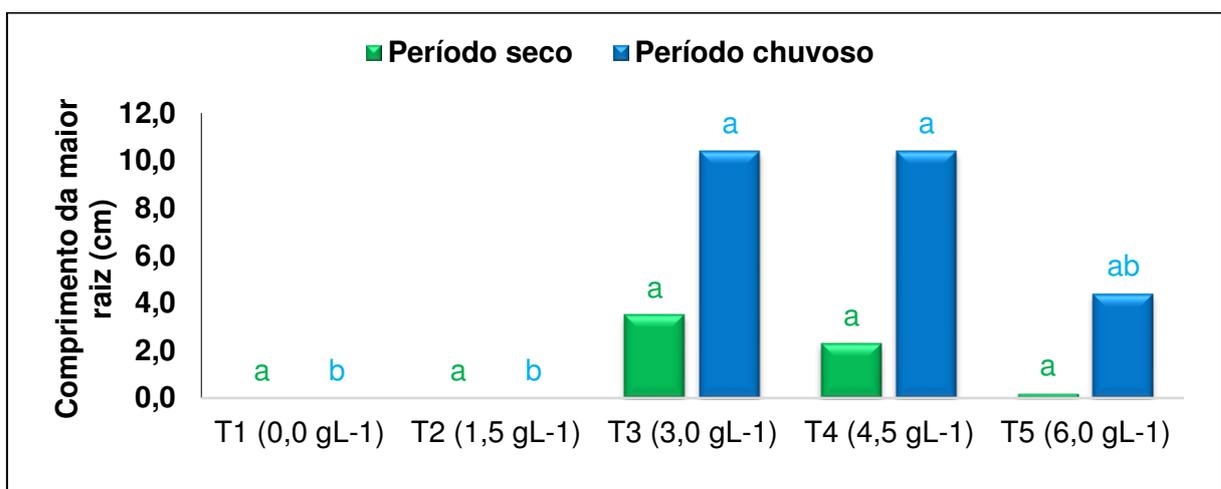
Fonte – Pimentel (2013)

* T1: Solução alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹ de AIB; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, (P > 0,05).

O número de raízes no período chuvoso foi superior ao seco em todos os tratamentos que houve alporques enraizados (Figura 9). Observa-se também que foi constatada diferença significativa (P < 0,05) entre os tratamentos no período chuvoso, onde T3 (3,0 L⁻¹) e T4 (4,5 L⁻¹) proporcionaram a ocorrência de um maior número de raízes.

Figura 9 – Número de raízes observadas em *Tabebuia aurea*, no período de seco e chuvoso. Patos-PB, 2014.



Fonte – Pimentel (2014)

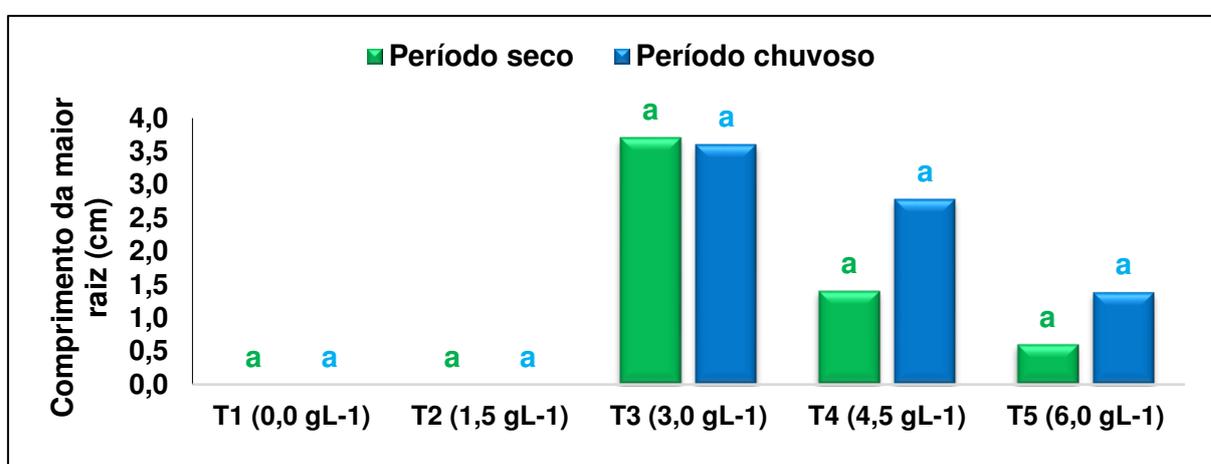
* T1: Solução alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹ de AIB; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, (P > 0,05).

Embora não haja diferença significativa entre os tratamentos do período seco, percebe-se um decréscimo no número de raízes com o uso do AIB na concentração 6,0 g L⁻¹, provavelmente, devido a toxidez no nível de AIB mais elevado. Os resultados na época chuvosa também apresentaram essa tendência.

Semelhante às demais variáveis o comprimento da maior raiz (Figura 10) foi superior no período chuvoso e, os melhores resultados foram com a aplicação de 3,0 (T3) e 4,5 (T4) g L⁻¹ de AIB, evidenciado pela diferença significativa entre os tratamentos (P < 0,05).

Figura 10 – Comprimento da maior raiz (cm) observadas em *Tabebuia aurea* no período de seco e chuvoso. Patos-PB, 2014.



Fonte – Pimentel (2014)

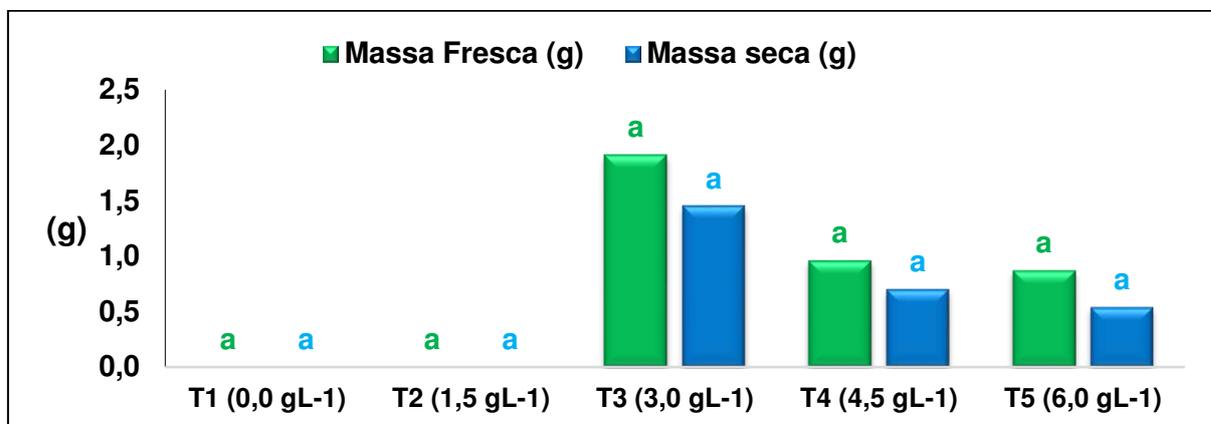
* T1: Solução alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹ de AIB; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, (P > 0,05).

A *Tabebuia aurea* proporciona melhores respostas aos tratamentos na época das chuvas da região, que geralmente inicia em meados de fevereiro a junho, sugerindo que neste período seja mais viável a clonagem de *Tabebuia aurea*. Nessa época foi constatado melhor desempenho em todas as variáveis analisadas, corroborando com os trabalhos de Pimenta e Arriel (2012) e Silva e Arriel (2011) para a espécie *Cnidocolus quercifolius*.

Na figura 11 embora não apresentando diferença significativa entre os tratamentos (P > 0,05), nota-se que os tratamentos T3 e T4 foram superiores para o incremento de massa fresca e massa seca. Já no período chuvoso (Figura 12) houve diferença significativa entre os tratamentos para as duas variáveis. Observa-se ainda que a partir de 4,5 L⁻¹ de AIB, as respostas ao enraizamento diminuem, provavelmente por causa dos níveis mais altos da auxina causando toxidez.

Figura 11 – Massa fresca (g) e massa seca (g) observadas, aos 231 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação seca. Patos-PB, 2014.

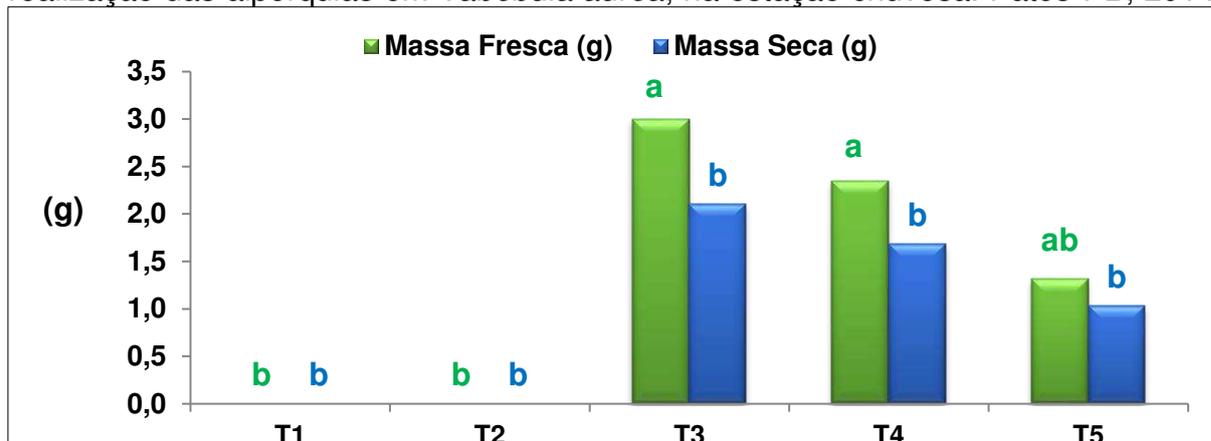


Fonte – Pimentel (2014)

* T1: Solução alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹ de AIB; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, (P > 0,05).

Figura 12 – Massa fresca (g) e massa seca (g) observadas, aos 147 dias após a realização das alporquias em *Tabebuia aurea*, na estação chuvosa. Patos-PB, 2014.



Fonte – Pimentel (2014)

* T1: Solução alcoólica (½ água e ½ álcool); T2: 1,5 g L⁻¹ de AIB; T3: 3,0 g L⁻¹; T4: 4,5 g L⁻¹; T5: 6,0 L⁻¹

** médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis, (P > 0,05).

Não houve resposta nos tratamentos T1 (½ água e ½ álcool) e T2 (1,5 g L⁻¹), provavelmente devido ao baixo teor da auxina aplicado, e para o T5 (6,0 g L⁻¹) possivelmente pela toxidez de AIB. Já para a *Cnidocolus quercifolius*, Pimentel & Arriel (2013) observaram um maior número de alporques enraizados em menos tempo no uso do AIB nesta concentração.

CONCLUSÕES

- 1) A melhor época para a clonagem de mudas de *Cnidocolus quercifolius* e *Tabebuia aurea* pela técnica de alporquia é a chuvosa;
- 2) De modo geral, foi notado que o uso da auxina exógena influenciou positivamente todas as variáveis analisadas, superando a testemunha absoluta;
- 3) Para *Cnidocolus quercifolius* o AIB foi estatisticamente superior aos demais tratamentos para as variáveis resposta dos alporques ao enraizamento (notas) e número de raízes;
- 4) Para *Cnidocolus quercifolius* o maior número de alporques enraizados foi constatado no tratamento T6 (AIB);
- 5) O surgimento de raízes foi observado primeiro nos dois tratamentos com a maior concentração do extrato de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e com AIB;
- 6) Para *Tabebuia aurea* o maior número de alporques enraizados em menos tempo no tratamento T3 (3,0 g L⁻¹), em ambas as estações do ano.

REFERÊNCIAS

ALVES NETO, A.J. & CRUZ-SILVA, C.T.A. **Efeito de diferentes concentrações de extratos aquosos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) sobre o enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*).** 2008. Disponível em <http://www.fag.edu.br>. Acesso em: mai. 2011.

BITENCOURT, J.; MAYER, J.L.S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C. Propagação vegetativa de *Ginkgo biloba* por alporquia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.**, Botucatu, v.9, n.2, p.71-74, 2007.

BORTOLINI, M.F. **Uso de ácido indol butírico na estaquia de *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn.** 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2006.

BROWSE, P. M. **A propagação das plantas.** Lisboa: Europa-América, 1979. 229 p.

CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, BA, v.17, n. 4, p. 609-617, 2003.

CAMPOS, G. N. F. **Clonagem de *Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm. (faveleira) por alporquia.** 2010. 43f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2010.

CASTRO, L. A. S.; SILVEIRA, C. A. P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.

CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; PIO, R.; BETTIOL NETO, J. E. Concentrações de ácido indolbutírico na propagação do umezeiro por alporquia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1015-1020, 2012.

DANNER, M.A.; CITADINI, C.; FERNADES JUNIOR, A.A.; ASSMANN, A.P.; MAZARO, S.M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S.A.Z. Enraizamento de jaboticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea **Synergismus scyentifica**, Pato Branco, v.1, n.3, p.197-206. 2006.

DANTAS, J.P.; NÓBREGA, S.B.P.; QUEIROZ, M.F.; LEÃO, A.C. A Faveleira [*Cnidocolus phyllacanthus* (Mart). Pax Et Hoff] como fonte alternativa na alimentação humana e animal no Semi-Árido Paraibano. In: **XXIII Congresso Brasileiro de Agronomia.** 2003.

ESTATCAMP. **Software Action**. Disponível em <www.portalaction.com.br>. Acesso: 09 de Janeiro de 2013.

FANTI, F. P. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus Rotundus* L. (cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* L. (verbenaceae)**. Curitiba, 2008, 85f. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FARIAS JR, J. A. **Clonagem de Faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) por alporquia, utilizando rejeito de vermiculita e diferentes concentrações de Ácido Indol Acético**. 2011. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2011.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagación de plantas: principios y praticas**. Ciudad del Mexico: Continental, 810p. 1990.

INUI, R. N. **Isolamento e identificação de bactérias solubilizadoras de fósforo e produtoras de auxinas em solo com cana-de-açúcar**. 2009. 75f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP, 2009.

LAJUS. C, R.; SOBRAL. L, S.; BELOTTI. A.; SAVARIS. M.; LAMPERT. S.; SANTOS. S, R, F.; KUNST. T. Acido Indol butirico no Enraizamento de Estacas Lenhosas de Figueira (*Ficus carica* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1107-1109, 2007.

LOHMANN, L. G. ***Bignoniaceae* in Lista de Espécies da Flora do Brasil**, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114257>> Acesso em: 13 mai. 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v.2. 352p. 1998.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 77p. 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4ª Edição, Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v.1. 384p. 2002.

LUCENA, R. J.; PIMENTA, M. A. C; Arriel, F. A. FREIRE, A. L. O. Níveis de Anelamento, AIB e proteção do substrato na clonagem de *Cnidocollus Quercifolius* por alporquia. **Revista verde**, Mossoró, v 9. n. 2 , p. 173-184, 2014.

MANTOVANI, N., OTONI, W. C., GRANDO, M. F. Produção de explantes através da alporquia para o cultivo in vitro do urucum (*Bixa orellana* L.) **Revista Brasileira de Biociências**, Porto alegre, v. 5, supl. 2, p. 597-599, julho de 2007.

OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 25-32, 2006.

PACHECO, M. V.; MATOS, V. P.; FELICIANO, A. L. P.; FERREIRA, R. L. C. Germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook f. ex S. Moore. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 18, n. 2, p. 143-150, 2008.

PIMENTA, M. A. C; Arriel, F. A.; SANTOS, R. D.; SANTOS, Y.M.; LUCENA, E. O. Clonagem por alporquia de *Cnidocolus quercifolius* Pohl. utilizando auxina natural. **Revista verde**, Mossoró, v 9. n. 2 , p. 83 - 94, 2014.

RIBEIRO FILHO, N.M.; CALDEIRA, V.P.S.; FLORÊNCIO, I.M.; AZEVEDO, D.O.; DANTAS, J.P. Avaliação comparada dos índices químicos nitrogênio e fósforo nas porções morfológicas das espécimes de faveleira com espinhos e sem espinhos. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.9, n.2, p.149-160, 2007.

SILVA C.D. **Enraizamento de estacas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.** 2007. 36f. Monografia (Agronomia) – Faculdade Assis Gurgacz- FAG, Cascavel, PR. 2007.

SMARSI, R. C.; CHAGAS, E. A.; REIS, L. L.; OLIVEIRA, G. F.; MENDONÇA. V.; TROPALDI, R. P.; SCARPARE FILHO, J. A. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 33, p. 7-11, 2008.