



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

ROSIVÂNIA JERÔNIMO DE LUCENA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE INCISÃO NO RAMO, ÁCIDO INDOL BUTÍRICO E DA
FORMA DE PROTEÇÃO DO SUBSTRATO NA CLONAGEM DE *Cnidocolus*
quercifolius Pohl (FAVELEIRA) POR ALPORQUIA**

Patos – Paraíba – Brasil

2012

ROSIVÂNIA JERÔNIMO DE LUCENA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE INCISÃO NO RAMO, ÁCIDO INDOL BUTÍRICO E DA
FORMA DE PROTEÇÃO DO SUBSTRATO NA CLONAGEM DE *Cnidocolus*
quercifolius Pohl (FAVELEIRA) POR ALPORQUIA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB, como parte dos requisitos para conclusão de curso.

Orientador: Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel

Patos – Paraíba – Brasil

2012

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR /
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CAMPUS DE PATOS - PB

L935i

2012

Lucena, Rosivânia Jerônimo

Influência do tipo de incisão no ramo, ácido indol butírico e da forma de proteção do substrato na clonagem de *Cnidocolus quercifolius* Pohl (Faveleira) por alporquia / Rosivânia Jerônimo Lucena. - Patos - PB: UFCG/UAEF, 2012.

35p.: il. Color.

Inclui Bibliografia.

Orientador: Eder Ferreira Arriel

(Graduação em Engenharia florestal). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Propagação vegetativa. 2- Alporquia. 3 – Clonagem de plantas. 4 - Melhoramento florestal. I - Título

CDU: 631.532

ROSIVÂNIA JERÔNIMO DE LUCENA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE INCISÃO NO RAMO, ÁCIDO INDOL BUTÍRICO E DA
FORMA DE PROTEÇÃO DO SUBSTRATO NA CLONAGEM DE *Cnidocolus*
quercifolius Pohl (FAVELEIRA) POR ALPORQUIA**

Monografia aprovada como parte das exigências para a obtenção do Grau de Engenharia Florestal pela Comissão Examinadora composta por:

APROVADO em: 18/10/2012

Prof. Dr. EDER FERREIRA ARRIEL (UAEF/UFCG)

Orientador

Profa. Dra. ASSÍRIA MARIA FERREIRA DA NÓBREGA LÚCIO (UAEF/UFCG)

1º Examinador

Prof. Dr. ANTONIO LUCINEIDO DE OLIVEIRA FREIRE (UAEF/UFCG)

2º Examinador

Dedico

Aos meus pais

Antonio Lucio e Esmeralda

Aos meus irmãos

Rosilene, Robson, Romero e Rosimere

Muito obrigada por toda força e incentivo
ao longo dessa etapa da minha vida que
está sendo concluída.

Ofereço

A minha irmã

Rosiane (Nanan)

Obrigada por sempre acreditar em mim,
obrigada por todo esforço e dedicação
para que esta vitória fosse
conquistada. Amo muito você!

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por sempre abençoar minha vida e por me dar sabedoria e força ao longo dessa caminhada.

Aos meus sobrinhos Vinicius, Jainny, Oscar e Antonio, obrigado por sempre torcerem por mim. Amo muito vocês!

Aos meus cunhados Roberto, Tarcísio, Jô e em especial Márcio por sempre me apoiar e me incentivar. Valeu “Careção”!

À minha avó Maria Virgínia e às minhas tias, obrigada por todo o apoio ao longo dessa jornada.

A **Anne Shirley**, por sempre me incentivar nos momentos mais difíceis, por sempre me escutar, por todos os conselhos e por toda a força. Com você aprendi a confiar mais em mim, a sempre ver as coisas pelo lado positivo. Você é muito importante para mim!

Ao meu orientador Prof. Dr. Eder Ferreira Arriel, pela orientação, confiança e também amizade. Muito Obrigada!

A todos os professores da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, pela dedicação e empenho.

A todos os meus amigos, que não são poucos. Por isso não irei citar nomes para não correr risco de esquecer algum de vocês. Obrigada a todos.

A todos os meus colegas de curso, **Mayara, Rafaela, Lyanne, Lázaro, Kidy, Maria, Jessica Pessoa, Ycalo, Rogério, Wesley, Tibério, Cheila, César, Simone, Renata, Jocasta, Rosangela, Nilvânia, Ednalva, Amintas, Marlus, Edjane, Talita, Rubens, Roberto, Gilmar, Bianca, Sócatres, Joab, Juninho, Delmarcos** e outros, obrigada por todos os momentos vividos ao longo de todo esse tempo.

À coordenação do curso de Engenharia Florestal, que sempre me ajudou no que foi necessário. Em especial às secretárias Ednalva e Ivanice, por terem-me aguentado durante todo esse tempo.

Aos professores membros da banca examinadora Assíria e Lucineudo, pela participação e valiosa contribuição para este trabalho.

Muito obrigada a todos!

LUCENA, Rosivânia Jerônimo. **Influência do tipo de incisão no ramo, Ácido Indol Butírico e da forma de proteção do substrato na clonagem de *cnidoscolus quercifolius* Pohl (faveleira) por alporquia**, 2012. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2012.

RESUMO

Cnidoscolus quercifolius (faveleira) é uma espécie pioneira de grande importância para o bioma Caatinga e para a região semiárida. As ações antrópicas, em especial a exploração das espécies nativas da Caatinga tem contribuído gradativamente para a redução da variabilidade genética das espécies desse bioma. Uma saída para conter o avanço dessa devastação seria preservar as espécies florestais nativas através da implantação de áreas com espécies de interesse. O estudo teve como objetivo indicar qual o melhor nível de incisão no ramo (anelamento), bem como avaliar a influência da auxina sintética Ácido Indol Butírico (AIB) e do papel alumínio para promover o enraizamento dessa espécie. Foram utilizadas no experimento árvores matrizes de *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira) de ocorrência natural, localizada na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos/PB. Avaliou-se três níveis de incisão: a influência do AIB, na concentração de 6,0 g/L e a influência do papel alumínio. As variáveis analisadas foram alporques com calos; presença de alporques com primórdios radiculares; presença de alporques enraizados e porcentagem de alporques enraizados. Nos alporques enraizados foram analisados: o número de raízes, comprimento da raiz principal e massa seca das raízes. Foi empregado o delineamento experimental de Blocos Inteiramente Casualizados (DBC), em esquema fatorial 3 x 2 x 2. Os resultados mostraram que a maior porcentagem de enraizamento ocorreu no bloco IV (41,7%). Observou-se ainda que as maiores porcentagens de enraizamento ocorreram quando se utilizou o anelamento completo (75%), quando foi usado o AIB (33%) e quando não se usou papel alumínio (37,5%).

Palavras chave: Anelamento. Propagação vegetativa. Clonagem de plantas.

LUCENA, Rosivânia Jerônimo. **The influence of the kind of incision in the industry, indole butyric acid and the form of substrate protection in the cloning of *Cnidocolus quercifolius* Pohl (faveleira) by layering** 2012. 35 sheets. (Monography) Graduation in Forest Engineering – Federal University of Campina Grande, Rural Health and Technology Center, Patos – PB, 2012.

ABSTRACT

Cnidocolus quercifolius (faveleira) is a pioneer species of great importance to the Caatinga and semiarid region. Human actions, especially the exploitation of the native species of the Caatinga has gradually contributed to reducing the genetic variability of the species of this biome. One way to contain the spread of this devastation, would be to preserve the native species through the implantation of areas with species of interest. The study aimed to indicate the best level of incision in the industry (annealing), and to evaluate the influence of Synthetic Indole Butyric Acid auxin (IBA) and foil to promote the rooting of this species. For the experiment, we used naturally occurring matrices *Cnidocolus quercifolius* (faveleira) trees, located at the Federal University of Campina Grande (UFCG), Campus de Patos / PB. We evaluated three levels of incision, the influence of IBA at a concentration of 6.0 g / L and the influence of foil. The variables were air layering with calluses; presence of air layering with root primordia; rooted presence of air layering and air layering percentage rooted. In rooted air layers we analyzed: the number of roots, root length and dry weight of main roots. Experimental design was used in randomized blocks (DBC), in factorial 3 x 2 x 2. The results showed that the highest rooting percentage occurred in Block IV (41.7%). It was also observed that higher percentages of rooting occurred when using the complete girdling (75%), while AIB was used (33%) and when foil was not used (37.5%).

Keywords: Girdling. Vegetative propagation. Cloning plants.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Caracterização da espécie e suas potencialidades	10
2.2 Clonagem de plantas (propagação vegetativa)	11
2.3 Alporquia ou mergulhia aérea.....	12
2.3.1 Tipos de incisão no ramo	13
2.3.2 Indutores de enraizamento	13
2.3.3 Proteção do substrato.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Área experimental	15
3.2 Tratamentos	15
3.3 Instalação e condução dos experimentos	17
3.4 Coletas de dados	19
3.5 Delineamento experimental	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Aparecimento das raízes na superfície do substrato	21
4.2 Desenvolvimento das raízes e porcentagem de enraizamento	22
4.2 Número de raízes	26
4.5 Massa seca das raízes	28
5 CONCLUSÕES.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Cnidoscolus quercifolius Pohl. (faveleira) é uma espécie pioneira de grande importância para o bioma Caatinga e para a região semiárida devido a sua imensa adaptação, resistência à seca e aos seus múltiplos usos como forrageira, medicinal e energético, podendo ser empregada ainda na recuperação de áreas degradadas, serraria, entres outros. Porém, apesar de sua grande importância, ainda se faz necessário uma maior intensificação de pesquisas sobre essa espécie, bem como sobre as demais espécies da Caatinga.

As ações antrópicas, em especial a exploração das espécies nativas da Caatinga têm contribuído gradativamente para a redução da variabilidade genética das espécies desse bioma. Uma saída para conter o avanço dessa devastação poderia ser preservar as espécies florestais nativas através da implantação de áreas com espécies de interesse. Mas para isso se faz necessário a produção de mudas, e uma alternativa para essa produção são as técnicas de clonagem.

Dentre as vantagens da clonagem podemos citar a redução do estágio juvenil e, conseqüentemente, a rapidez para a obtenção de uma nova planta, bem como a eliminação de problemas de dormência de sementes, já que a propagação da espécie é feita de forma assexuada. Dessa maneira, é possível se obter um ganho genético maior tratando-se de espécies florestais, pois as mesmas apresentam um maior estágio juvenil quando comparadas às espécies agrícolas.

Entre as técnicas de clonagem, a alporquia se destaca por ser uma técnica simples e de fácil aplicação e que apresenta algumas vantagens em relação à estaquia. Algumas dessas vantagens são: a independência de infraestrutura, a exemplo de casa de vegetação e sistema de irrigação, e também maior facilidade para propagação de espécies de difícil enraizamento, como a faveleira.

O sucesso da técnica da alporquia está vinculado a um bom enraizamento dos alporques e estes precisam apresentar raízes vigorosas e de qualidade para que em uma futura implantação as mudas suportem as condições adversas de campo. Para isso, é necessário o auxílio de auxinas sintéticas indutoras do enraizamento como o Ácido Indol Acético (AIA), Ácido Indol Butírico (AIB), Ácido Naftaleno Acético (ANA) e o ácido 2 - 4 diclorofenoxiacético.

Outro fator importante para o êxito do enraizamento é conhecer as características da espécie estudada, a exemplo do tipo de anelamento que a mesma pode suportar. O controle da incidência de luz e a manutenção da umidade sobre o substrato que recobre o anelamento dos

alporques também é outro fator fundamental. Para esse fim, é utilizado o papel alumínio que, em alguns casos, além de manter a umidade do substrato e proteger da incidência dos raios solares também pode repelir insetos.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo indicar qual o melhor nível de incisão no ramo (anelamento) para promover o enraizamento da faveleira, bem como avaliar a influência da auxina sintética Ácido Indol Butírico (AIB) e do papel alumínio para promover o enraizamento dessa espécie.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da espécie e suas potencialidades

Cnidoscolus quercifolius Pohl é uma espécie pertencente à família Euphorbiaceae, conhecida por favela ou faveleira, mandioca-brava, queimadeira, cansação, favela-de-cachorro e favela de galinha (COSTA JUNIOR, 2011). A faveleira se distribui pela caatinga semiárida desde a Bahia ao Piauí. No estado da Paraíba, esta espécie é observada principalmente na região da depressão sertaneja, nos municípios de Catingueira, Cajazeiras, Taperoá, Soledade, Patos, São Mamede, Santa Luzia, Santa Terezinha e outros municípios vizinhos. Distribuição equivalente é observada no estado de Pernambuco, com ênfase na depressão sertaneja (CANDEIA, 2005).

É uma espécie pioneira, resistente a ambientes altamente xéricos, constituindo um dos principais elementos de margens de estradas e áreas antropizadas, sendo uma das primeiras espécies a se estabelecer em áreas recém-degradadas (VIEIRA et al. 2007).

Maia (2004) descreve a faveleira da seguinte maneira: árvore de 4-8 m de altura, com copa alongada ou arredondada e rala, armada de acúleos e pêlos urticantes; o tronco ramifica-se acima da base (2 a 3 m) ou próximo a ela, toda a planta contém látex abundante de cor branca; possui folhas simples, alternas, espessas, de 8 a 16 cm de comprimento, lanceoladas, profundamente lobadas e armadas de pequenos acúleos urticantes de até 1,0 cm de comprimento; suas flores são alvas, de 4 mm de diâmetro, em pequenos cachos axilares e terminais.

Estudos do comportamento da faveleira em seu habitat natural demonstram que esta espécie apresenta alta taxa de disseminação, baixo índice de perpetuação e, desenvolvimento tardio (VIANA; MARTINS e LIMA, 1981).

Dentre as principais potencialidades da faveleira podemos mencionar o potencial forrageiro, medicinal e energético. Dantas et. al. (2003) em estudos realizados em comunidades do semiárido da Paraíba, constataram que os principais usos da faveleira tem sido como fitoterápico, logo após vem o uso na alimentação animal, para alimentação humana há pouco conhecimento de suas potencialidades. Ainda para estes autores a faveleira pode ser utilizada também em recuperação de áreas degradadas da Caatinga devido as suas características xerófilas, resistindo a ambientes extremamente secos com baixa disponibilidade de água.

2.2 Clonagem de plantas (propagação vegetativa)

A clonagem de plantas ou propagação vegetativa consiste em reproduzir de forma assexuada partes vegetativas da planta de modo a gerar indivíduos com as mesmas características genéticas da planta mãe (FERRARI; GROSSI e WENDLING, 2004). Essa reprodução de forma assexuada ocorre devido às células dessas plantas possuírem as informações genéticas necessárias para reproduzir um organismo completo, fenômeno conhecido como totipotência (KERBAUY, 1999).

A propagação vegetativa pode ser dividida em macropropagação, quando se utiliza de uma parte grande de uma planta adulta, como a secção de um galho (estaca ou miniestaca) e micropropagação, quando se emprega pequenos grupos de células, chamados de explantes, de plantas no início de seu desenvolvimento, ou de tecidos meristemáticos de plantas adultas. Existem, também, duas formas principais de reprodução vegetativa, isso quando se refere ao número de indivíduos empregados, são elas a propagação monoclonal e a multiclonal. A primeira envolve apenas a reprodução de um único indivíduo e a segunda envolve dois ou mais indivíduos para formar uma nova planta (FLORIANO, 2004).

Graça et. al. (1990) cita que a principal vantagem da propagação vegetativa é a possibilidade de ganhos genéticos maiores do que na produção via sementes. Os plantios de mudas produzidas via propagação vegetativa apresentam grande uniformidade, quando as condições de solo e clima são semelhantes às da origem do material genético selecionado, possibilitando maior produtividade e uniformidade de crescimento, além de uma série de características desejáveis, como resistência a pragas e doenças, melhor aproveitamento de recursos hídricos e nutricionais do solo, entre outros (ELDRIGE et al. 1994).

Outras vantagens da propagação vegetativa segundo Graça e Tavares (2000) é o fato de o material heterozigoto poder ser perpetuado sem que haja qualquer alteração bem como a eliminação de problemas de dormência de sementes, a redução do estágio juvenil e a rapidez para a obtenção de uma nova planta. Ainda segundo esses autores, para as espécies florestais, a propagação vegetativa possibilita ganhos genéticos maiores do que na reprodução via sementes em menor período de tempo, já que quando comparada a espécies agrícolas, as florestais apresentam geralmente uma prolongada fase juvenil antes de atingir o florescimento e a maturidade.

Tendo em vista essas vantagens fica evidente que, o uso da propagação vegetativa no setor florestal é bastante vasto, desde a produção em grande escala de plantas melhoradas de pés francos ou de híbridos, até a obtenção de floração precoce de plantas que são destinadas à

produção de sementes e frutos. Entretanto, assim como existem vantagens, a propagação vegetativa apresenta também algumas desvantagens, dentre as quais o risco de ocorra uma redução da base genética e segregação genética em mudas provenientes de sementes de pomares instalados por estaquia de híbridos ou enxertados com híbridos (BRUNE, 1982).

2.3 Alporquia ou mergulhia aérea

Mergulhia de um modo geral pode ser definida como um processo de propagação vegetativa monoclonal em que se mergulha um ramo de uma planta no solo até enraizar, quando então é separado da planta mãe, transformando-se em uma muda (FLORIANO, 2004).

Entre as modalidades de mergulhia encontra-se a alporquia, que consiste na retirada de uma porção da circunferência da casca de galhos, formando um anel exposto de tecido interno, sobre o qual se adiciona uma quantidade de substrato umedecido, recoberto por filme plástico. Nessa região, devido à retirada da casca, acumulam-se auxinas e fotoassimilados, que em conjunto com a aplicação exógena de reguladores de crescimento, como o Ácido Indol Butírico (AIB), são fatores importantes para promover o enraizamento adventício (HARTMANN; KESTER, 1990).

Para Castro e Silveira (2003), a propagação pela técnica da alporquia apresenta algumas vantagens em relação à estaquia, dentre as quais está: o alto percentual de enraizamento, mas em muitos casos há independência de infra-estrutura (casa de vegetação com sistema de nebulização).

Para se obter um bom desenvolvimento das raízes, é importante observar a qualidade do substrato utilizado. Pois o mesmo deve possuir baixa densidade, boa capacidade de absorção e retenção de água, boa aeração e drenagem para evitar o acúmulo de umidade, além de estar isento de pragas, doenças e substâncias tóxicas. Como normalmente é difícil encontrar todas essas características em um só componente, são utilizadas misturas de materiais no intuito de se obter um substrato com características ideais (KÄMPF, 2000; WENDLING et al., 2002). No caso da alporquia, outro fator que deve ser levado em consideração é o tipo de anelamento que a espécie em estudo suporta, bem como para o equilíbrio entre os diversos hormônios como auxinas. Para algumas espécies a aplicação exógena de reguladores de crescimento, principalmente as auxinas, tais como o ácido indolbutírico (AIB), é uma das formas mais comuns de fazer o balanceamento hormonal para o enraizamento, elevando o teor de auxina nos tecidos (PASQUAL et al., 2001).

A técnica da alporquia vem sendo empregada em diversas espécies, inclusive a faveleira (CAMPOS, 2010) e (FARIAS JUNIOR, 2011). Tem-se registros em espécies como lichia (SMARSI et al., 2008), jabuticabeira (DANNER et al., 2006), aroeira (GONÇALVES et al., 2007), espirradeira (MARÇALLO et al., 2001), urucum (MANTOVANI; OTONI e GRANDO, 2007), entre outras espécies frutíferas e ornamentais. Calderon (1993), afirma que a alporquia em frutíferas vem se apresentando como um método de multiplicação que proporciona bons resultados.

2.3.1 Tipos de incisão no ramo

Segundo Siqueira (1998), a emissão de raízes é estimulada por hormônios e pelo anelamento dos ramos. Esse anelamento tem a função de impedir ou reduzir a passagem de carboidratos, hormônios e outras substâncias produzidas pelas folhas sejam translocadas para as demais partes da planta e, conseqüentemente, proporcionar seu acúmulo acima do anelamento, sem, contudo interromper, o transporte de água com nutrientes minerais pelo xilema.

Daneluz et. al. (2009), testando diferentes tipos de ferimentos no ramo na propagação de *Ficus carica* (figueira) por alporquia, constataram que alporques que não sofreram ferimento e com apenas um corte apresentaram maior porcentagem de formação de calos e enraizamento. Esses autores constataram ainda que os tratamentos com anelamento e dois cortes apresentaram apodrecimento do local onde se realizou o ferimento. Já Mantovani; Otoni e Grandó (2007), em um estudo de produção de explantes através da alporquia para o cultivo *in vitro* do urucum, testaram dois tipos de anelamentos: anelamento total e parcial. Os autores constataram que houve influência do tipo de anelamento no enraizamento dos alporques. E dos alporques enraizados, a maioria foi resultante do anelamento total.

Em estudo de propagação da jabuticabeira, Sasso; Citadin e Danner (2010), testaram duas larguras de anelamento para o enraizamento de *Plinia sp.* e verificaram que, os alporques feitos com anelamento de maior largura, apresentaram maior porcentagem de enraizamento.

2.3.2 Indutores de enraizamento

A utilização de reguladores de crescimento torna maior a probabilidade de enraizamento dos ramos, de modo que a sua utilização proporciona precocidade de

enraizamento e de obtenção de mudas. Geralmente, o fitorregulador mais recomendado para este processo é o ácido indolbutírico (AIB) (HARTMANN; KESTER e DAVIES JR, 1990).

Campos (2010), estudando a influência de concentrações crescentes de AIB para promover o enraizamento da faveleira por alporquia, observou que as concentrações mais altas do hormônio proporcionaram as maiores porcentagens de enraizamento. No entanto os alporques que não receberam dosagens do fitorregulador, esse autor observou que a emissão de raízes foi muito baixa indicando que a utilização dessa substância na propagação vegetativa da faveleira tem grande influência.

Em estudo semelhante, Lopes et. al, (2005) avaliaram a influência de doses crescentes de AIB no enraizamento do cajueiro pela técnica da alporquia. Os autores concluíram que não houve influência do AIB no enraizamento de, sendo que a menor dose (1.000 mg.kg^{-1}) proporcionou a maior porcentagem de enraizamento.

2.3.3 Proteção do substrato

Plásticos transparentes têm sido utilizados com êxito para a proteção do substrato na alporquia de várias espécies lenhosas (CASTRO; SILVEIRA, 2003; LEITE et al., 2007; BITENCOURT et al., 2007).

Em estudos utilizando alporquia na propagação do urucum (*Bixa orellana*), Mantovani; Otoni e Grando (2007) utilizaram na proteção do substrato, plástico transparente, plástico preto e tecido tencel. Os autores observaram que o plástico transparente ou preto não influenciou no enraizamento das plantas. Constataram ainda que o tecido tencel provocou a morte das raízes devido à intensa evaporação da água e conseqüentemente o ressecamento do substrato.

Souza (2007) utilizou apenas o plástico preto como proteção do substrato na propagação da cajazeira e do umbuzeiro através da técnica da alporquia e obteve baixa porcentagem de enraizamento dessas espécies.

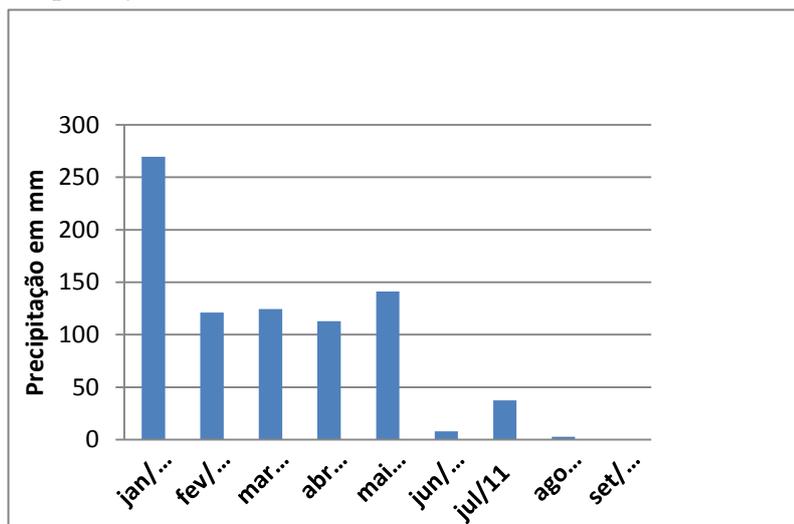
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

Foram utilizadas no experimento árvores matrizes de *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira) de ocorrência natural, localizadas na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos/PB, nas coordenadas geográficas de 7°01'00'' S e 37°17'00'' W.

A região é caracterizada por apresentar um clima do tipo Bsh, classificado segundo Köppen, como quente e seco com duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca, com precipitação média anual de 600 mm, temperatura média de 30 °C e umidade relativa do ar em torno de 55%. O levantamento de dados relativos à precipitação pluviométrica mensal da região durante a condução do experimento encontra-se na (Figura 1).

FIGURA 1 - Precipitação mensal acumulada do período de condução do experimento com *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira).



Fonte - Estação automática A321 Patos-PB. INMET/UFCG.

3.2 Tratamentos

Foram avaliados no experimento três níveis de incisão no ramo (anelamento) conforme ilustra a Figura 2: (a) anelamento completo, em que foi removida completamente a casca do ramo, formando um anelamento de aproximadamente 1,5 cm de largura a uma distância aproximada de 60 cm abaixo do ápice do mesmo; (b) anelamento de 50%, através do qual foi removida apenas metade da casca do ramo, deixando duas porções da mesma em lados opostos, em um anelamento de mesma largura e distância do ápice do anterior; (c)

anelamento de 75%. Por esse nível foi conservada 1/4 da casca, com anelamento de mesma largura e distância do ápice dos demais.

Figura 2 - Tipos de incisões no ramo utilizadas no experimento: Anelamento completo (A); Anelamento de 50% (B); Anelamento de 75% (C).



Fonte – Lucena (2011)

Foi testado ainda a influência da auxina sintética de Ácido Indol Butírico (AIB), na concentração de 6,0 g/L, por ter apresentado o melhor resultado na indução de enraizamento em faveleira (CAMPOS, 2010). O preparo da solução concentrada de 6,0 g/L de AIB foi feita diluindo-se 0,60 g da auxina em 100 ml de uma solução alcoólica a 50%, isto é, 50% de álcool absoluto e 50% de água, obtendo-se a concentração desejada. Como testemunha foi utilizada apenas a solução alcoólica a 50%. Foi testada a influência do papel alumínio, no qual foram instalados alporques com e sem papel. Os tratamentos avaliados correspondentes à combinação dos três fatores (anelamento, AIB e papel alumínio) estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1–Tratamentos avaliados no experimento com *Cnidocolus quercifolius* (faveleira).

Tratamentos	Anelamento	Uso de AIB	Uso de papel alumínio
T1	A _C	D ₀	Ps
T2	A _C	D ₀	P _C
T3	A _C	D ₆	Ps
T4	A _C	D ₆	P _C
T5	A _{50%}	D ₀	Ps
T6	A _{50%}	D ₀	P _C
T7	A _{50%}	D ₆	Ps
T8	A _{50%}	D ₆	P _C
T9	A _{75%}	D ₀	Ps
T10	A _{75%}	D ₀	P _C
T11	A _{75%}	D ₆	Ps
T12	A _{75%}	D ₆	P _C

Fonte – Lucena (2012)

A_C= Anelamento completo; A_{50%}= Anelamento de 50%; A_{75%}= Anelamento de 75%; D₀= Sem de AIB; D₆= Com AIB; P_S= Sem papel; P_C= Com papel.

3.3 Instalação e condução dos experimentos

Os alporques foram instalados entre os meses de abril e junho de 2011 e conduzidos até o mês de outubro do mesmo ano, quando foi desinstalada a última repetição do experimento. Foram escolhidas matrizes contendo ramos saudáveis, vigorosos e com folhas. Antes da confecção do alporque foi observado se próximo à matriz escolhida existia presença de colônias de insetos, principalmente formigas, pois as mesmas poderiam vir a atacar os alporques prejudicando o experimento, evitando-se desta forma matrizes nessa situação. Os alporques foram distribuídos aleatoriamente na planta, utilizando-se doze ramos por árvore para alocar uma repetição (bloco) de modo que cada bloco era composto de um período. (Tabela 2)

Na impossibilidade de encontrar doze ramos saudáveis disponíveis em uma mesma planta foram utilizadas duas plantas com características semelhantes para alocação do bloco, procurando sempre distribuir os ramos alporcados preferencialmente nos quatro quadrantes da planta.

Tabela 2 – Composição dos blocos no período do experimento com *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira).

Épocas (blocos)	Data da instalação	Local
I	27/04/11	UFCG
II	20/05/11	UFCG
III	01/06/11	UFCG
IV	06/06/11	UFCG

Fonte –Lucena (2012)

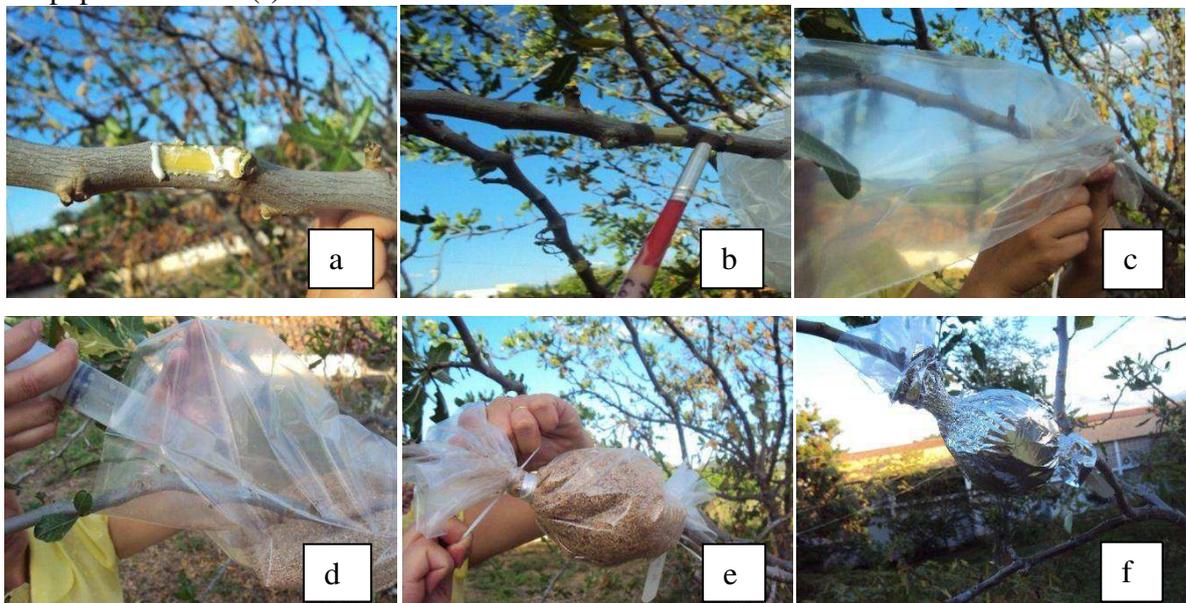
Para a estruturação dos alporques foram seguidos os procedimentos ilustrados na Figura 3. Foram anelados, com um canivete, ramos com diâmetro entre 1 e 2 cm, removendo-se completamente ou apenas parte da casca conforme tratamento sorteado no momento da instalação, formando um anelamento de aproximadamente 1,5 cm de largura a uma distância aproximada de 60 cm do ápice desses galhos.

Em seguida, foi adicionado sobre a superfície anelada com auxílio de pincel, o AIB na concentração de 6,0 g/L, ou somente a solução alcoólica, conforme o tratamento sorteado de forma aleatória. Logo após, o ramo foi recoberto com um filme plástico transparente com as duas extremidades (inferior e superior) abertas, com dimensões de 360 x 250 x 0,15 mm de comprimento, largura e espessura, respectivamente.

O filme plástico foi amarrado em uma das extremidades ao ramo, abaixo ou acima do anelamento e adicionado 600 ml do substrato de vermiculita de granulometria média, bem como a quantidade de água definida para o umedecimento do alporque.

A outra extremidade do saco plástico foi amarrada ao ramo, criando assim um ambiente úmido e escuro sobre o anelamento. Dependendo do tratamento sorteado, o alporque foi recoberto ou não com papel alumínio. Em uma das extremidades do filme plástico foi colocada uma etiqueta com a identificação do tratamento utilizado.

Figura 3 - Procedimentos realizados para a instalação dos alporques: Anelamento (a); Adição do AIB ou da solução alcoólica (b); Recobrimento do ramo com filme plástico (c); Adição do substrato e de água (d); Alporque amarrado e identificado (e); alporque recoberto com papel alumínio (f).



Fonte - Lucena (2011)

Para definir a quantidade de água a ser utilizada para umedecer os substratos, foi realizado um teste de capacidade de retenção, com três repetições. Em cada repetição foi adicionado 500 ml de água em 600 ml de vermiculita e calculada a quantidade de água retida. A partir desse resultado, definiu-se a quantidade de água inicial a ser aplicada em cada alporquia, correspondendo a 70% da capacidade de retenção do substrato, deixando 30% dos poros dos substratos para aeração.

A água foi adicionada ao substrato com o auxílio de seringa plástica graduada, em quantidade estabelecida no teste de capacidade de retenção do substrato. Esse procedimento proporciona um ambiente úmido em volta da incisão, favorecendo a formação de raízes nos alporques.

3.4 Coletas de dados

Semanalmente, foram feitas visitas ao campo para se observar o surgimento de raízes no interior do filme plástico e a manutenção da umidade dos alporques. Os substratos foram umedecidos sempre que necessário. As observações foram realizadas até 120 dias após a instalação de cada bloco.

Finalmente, os ramos alporcados foram removidos das plantas matrizes com o auxílio de tesoura de poda e levados para o Laboratório de Fisiologia Vegetal do CSTR/UFCG, onde foram retirados os filmes plásticos e isoladas as raízes do substrato através da lavagem das mesmas. Em seguida, foram coletados os dados para as avaliações.

As variáveis analisadas foram às 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 de alporques enraizados. Nos alporques enraizados foram analisados: o número de raízes, comprimento da raiz principal (cm) (com o maior diâmetro) 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 da raiz principal por alporque foram avaliadas através da atribuição de notas aos alporques. 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 (FARIAS JUNIOR, 2011).

As determinações dos valores de massa seca de raízes foram realizadas após serem extraídas as raízes dos alporques e pesadas em balança analítica obtendo-se, assim, a massa fresca. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificado e colocadas em estufa a $65 \pm 0,5$ °C por aproximadamente 3 dias até atingir massa constante.

3.5 Delineamento experimental

Foi empregado o delineamento experimental de Blocos Inteiramente Casualizados (DBC), em esquema fatorial 3 x 2 x 2 (três tipos de incisão no ramo, com e sem o uso de AIB e com e sem proteção do alporque com papel alumínio), com quatro repetições, totalizando 48 parcelas. Cada parcela foi constituída por um alporque. A utilização do DBC teve como objetivo facilitar a instalação do experimento em virtude da inviabilidade operacional em

fazer os 48 alporques em um mesmo dia, além de fornecer informações sobre a influência da época de realização do processo de alporquia.

Os dados foram transformados em $\sqrt{X + 0,5}$ e submetidos às análises de variância conforme delineamento proposto com o auxílio do Programa Estatístico “ASSISTAT” (SILVA e AZEVEDO, 2009). As médias foram comparadas através do teste de Scott-Knott, ao nível de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aparecimento das raízes na superfície do substrato

Na Tabela 3 observam-se as porcentagens totais acumuladas de alporques enraizados em função dos tratamentos avaliados. Constatou-se que o surgimento de raízes iniciou-se aos 42 dias após a realização dos alporques. Danner et al. (2006) relatam que a maioria das espécies enraízam, por essa técnica, entre 2 a 6 meses.

É importante destacar que dos alporques enraizados, a maioria foi os que receberam o anelamento completo (A_C), em que os tratamentos 2 e 3 (T2) e (T3), obtiveram a maior porcentagem de enraizamento ao longo do tempo, de modo que aos 98 dias, 75% dos alporques submetidos a esses tratamentos já apresentava o surgimento de raízes adventícias na superfície do substrato.

Nos tratamentos que receberam o anelamento de 75% e 50% (A_{75%} e A_{50%}) apresentaram baixa porcentagem de enraizamento ao longo do tempo, uma vez que apenas nos tratamentos (T5) e (T11) foram observadas raízes adventícias. Esse fato pode ser explicado devido ao menor acúmulo de substâncias indutoras do enraizamento no local anelado, visto que ainda existia casca no local.

Tabela 3 - Porcentagens totais acumuladas de alporques de *Cnidocolus quercifolius* (faveleira) enraizados, em função dos tratamentos avaliados.

Tratamentos	Tempo após a realização das alporquias (dias)														
	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	120
	-----%-----														
T1 _{Ac D0 Ps}	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
T2 _{Ac D0 Pc}	-	-	-	-	-	25	50	50	50	50	50	75	75	75	75
T3 _{Ac D6 Ps}	-	-	-	-	25	25	25	50	50	50	50	75	75	75	75
T4 _{Ac D6 Pc}	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50	50
T5 _{50% D0 Ps}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
T6 _{50% D0 Pc}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T7 _{50% D6 Ps}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T8 _{50% D6 Pc}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T9 _{75% D0 Ps}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T10 _{75% D0 Pc}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T11 _{A75% D6 Ps}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	50
T12 _{75% D6 Pc}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte –Lucena (2012)

4.2 Desenvolvimento das raízes e porcentagem de enraizamento

De acordo com a análise de variância quanto à resposta dos alporques a Blocos (épocas), ao tipo de anelamento, uso do hormônio (AIB) e proteção do substrato, observa-se variação significativa para o fator anelamento ($p \leq 0,01$), apontando que há influência do anelamento no enraizamento dos alporques (Tabela 4).

Tabela 4 - Resultados da análise de variância quanto à resposta dos alporques ao tipo de anelamento, uso do hormônio (AIB) e proteção do substrato (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), aos 120 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira).

FV	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾
Blocos (Épocas)	3	0,35 ns
Anelamentos (A)	2	16,39 **
Hormônio (H)	1	0,19 ns
Proteção (P)	1	0,19 ns
AxH	2	0,19 ns
AxP	2	0,06 ns
HxP	1	0,02 ns
AxHxP	2	0,27 ns
Resíduo	33	1,29
Média Original	1,52	
CV (%)	56,28	

Fonte - Lucena (2012)

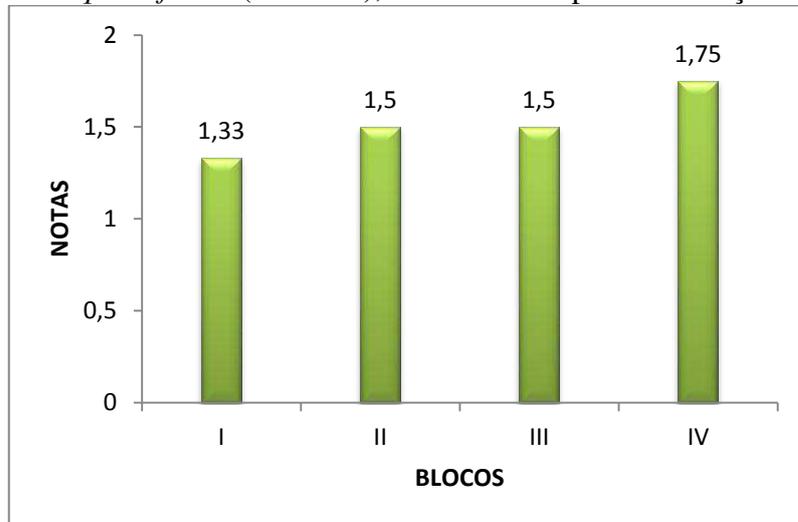
⁽¹⁾ Dados transformados em $\sqrt{X + 0,5}$.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

ns não significativo ($p > 0,05$)

Observando-se a Figura 4, pode-se constatar que não houve diferença significativa entre os blocos (épocas). Porém, os melhores resultados foram observados na época IV. Campos (2010), ao clonar a faveleira utilizando a técnica da alporquia na mesma região no ano de 2009, também obteve os melhores resultados no bloco instalado no início do período seco. Farias Junior (2011), em estudo semelhante realizado também na mesma região no ano de 2010, obteve os melhores resultados nos blocos instalados no período chuvoso. O autor atribuiu esse resultado à precipitação ocorrida naquele ano antes da instalação do experimento. Do mesmo modo, constata-se neste trabalho a importância da precipitação antes da instalação dos alporques (Figura 1)

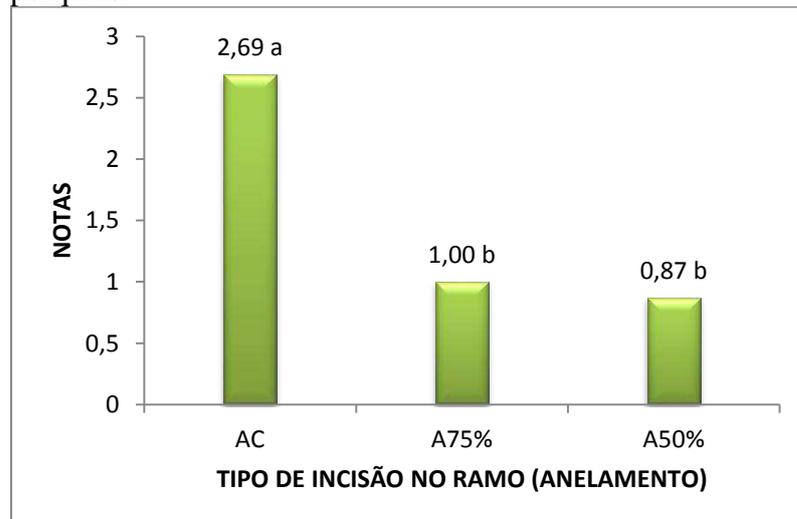
Figura 4 - Médias originais por época (bloco) quanto à resposta dos ramos ao tipo de anelamento, uso do hormônio (AIB) e proteção do substrato (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

De acordo com a Figura 5, pode-se observar a resposta dos ramos quanto ao tipo de anelamento. Nota-se que o anelamento completo foi o mais eficiente para o enraizamento dos alporques de *Cnidocolus quercifolius*, devido ao maior acúmulo de substâncias indutoras do enraizamento no local anelado.

Figura 5 - Médias originais quanto à resposta dos ramos ao tipo de anelamento, (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



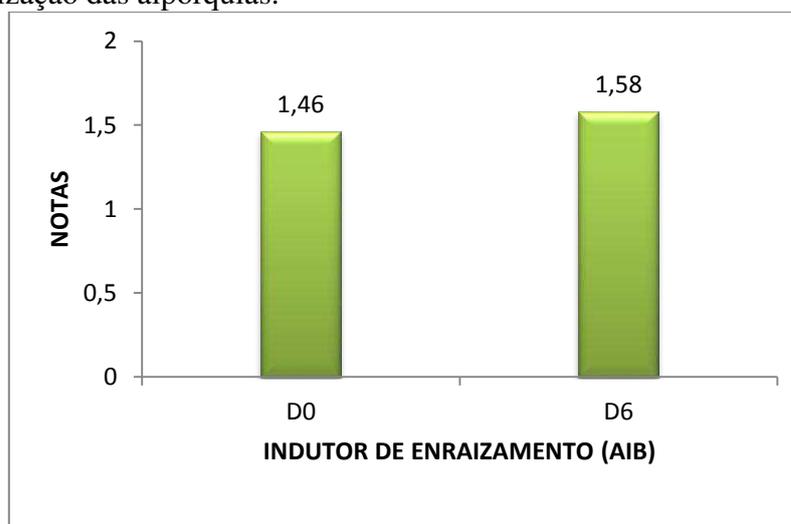
Fonte - Lucena (2012)

A eficiência desse tipo de anelamento já foi comprovada em estudos para outras espécies vegetais. Mantovani; Otoni e Grando (2007), em um estudo de produção de explantes através da alporquia para o cultivo *in vitro* do urucum, avaliando anelamento total e anelamento parcial constataram que o tipo de anelamento influenciou no enraizamento dos alporques, e que dos alporques enraizados a maioria recebeu o anelamento completo.

Para a resposta dos alporques quanto ao uso do indutor de enraizamento (AIB) e papel alumínio, de acordo com a análise de variância nota-se que não houve diferença significativa para esses fatores (Tabela 4). Entretanto, em valores absolutos, obteve-se melhores resultados quando se utilizou o AIB na dosagem de 6g/L e quando não se utilizou o papel alumínio como proteção do substrato (Figuras 6 e 7).

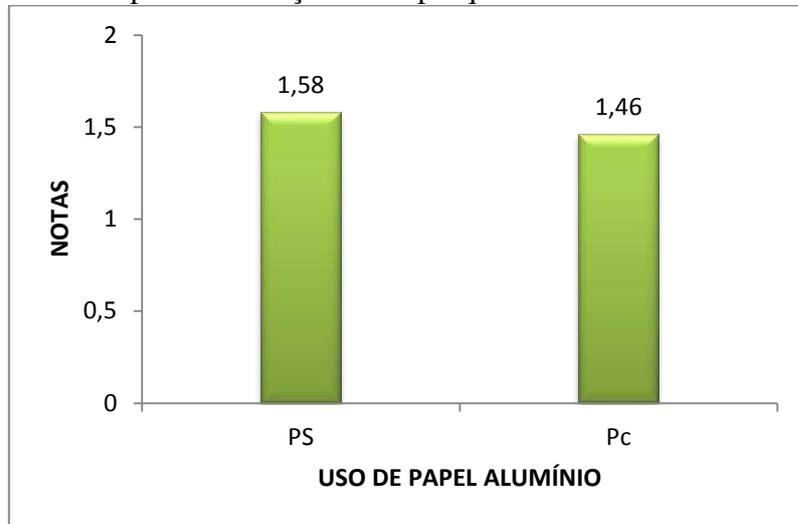
Smarsi et al. (2008), ao avaliar concentrações de AIB e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia (*Litchi chinensis*) constataram que, de maneira geral, a aplicação de AIB combinado com distintos tipos de substratos influenciaram positivamente na viabilidade da alporquia realizada nas plantas. No trabalho realizado por esses autores, na maioria das variáveis analisadas observou-se efeito significativo da interação entre os tipos de substratos utilizados e a aplicação de diferentes concentrações de AIB.

Figura 6 - Médias originais quanto à resposta dos ramos ao uso de indutor de enraizamento (AIB), (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

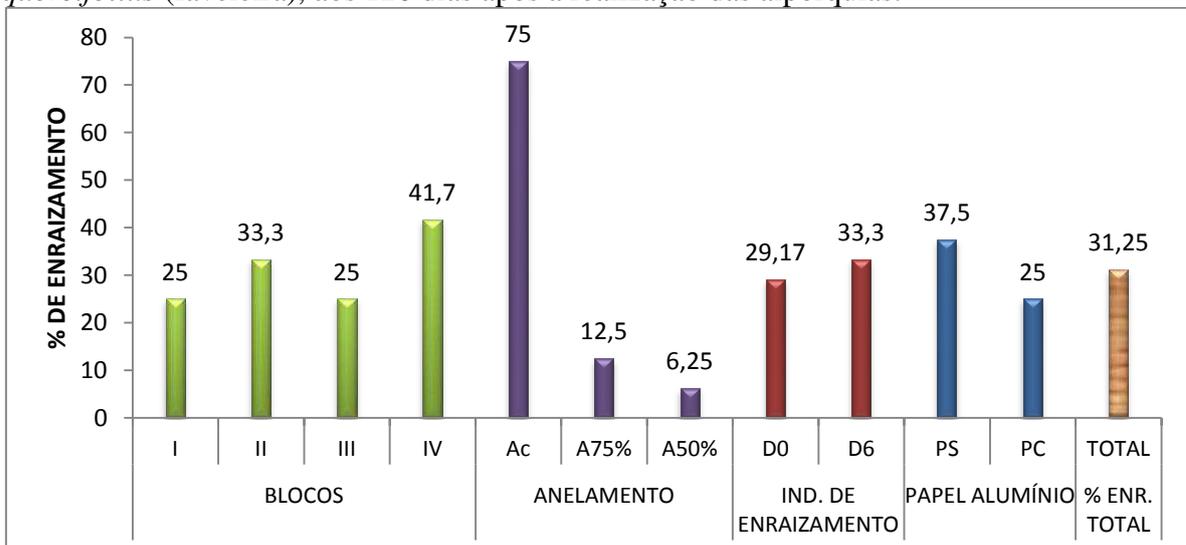
Figura 7 - Médias originais quanto à resposta dos ramos ao uso de proteção do substrato (Papel Alumínio), (Notas atribuídas em escala de 0 a 4), em *Cnidoscopus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

Na Figura 8, encontram-se os resultados da porcentagem de enraizamento para cada fator (Blocos, Anelamento, Indutor de Enraizamento e Proteção do substrato) e porcentagem de enraizamento total. Quanto aos blocos, a maior porcentagem de enraizamento ocorreu no bloco IV (41,7%). Para os demais fatores, observa-se que as maiores porcentagens de enraizamento aconteceram quando se utilizou anelamento completo (75%), quando foi usado o AIB (33%) e quando não se usou papel alumínio (37,5%).

Figura 8 - Porcentagem de enraizamento para cada fator (Blocos, Anelamento, Indutor de Enraizamento e Proteção do substrato) e porcentagem de enraizamento total, em *Cnidoscopus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

4.2 Número de raízes

O resultado da análise de variância para o número de raízes encontradas nos alporques relacionadas a Blocos (épocas), anelamento, hormônio e proteção do substrato estão descritos na Tabela 5. Foi observada diferença significativa para o fator anelamento ($p \leq 0,01$) e para o fator hormônio ($0,01 \leq p < 0,05$), bem como para a interação entre esses dois fatores ($0,01 \leq p < 0,05$).

Quanto ao número de raízes para cada Bloco (época) aponta que as mesmas não diferiram estatisticamente entre si, apesar de que os alporques instalados no bloco IV formaram o maior número de raízes (Figura 9). Esse resultado pode ter sido influenciado não apenas pela época na qual foi instalado o bloco, mas também por fatores fisiológicos da planta matriz, já que cada planta pode apresentar características genéticas diferentes que vão influenciar positiva ou negativamente a formação de raízes nos ramos alporcados.

Segundo Franco et al. (2005), o maior volume de raízes bem como a boa formação das mesmas é fator imprescindível para garantir o sucesso na instalação e estabelecimento do pomar, pelo efeito na maior taxa de pegamento e sobrevivência das plantas no campo.

Tabela 5 - Resultados da análise de variância para número de raízes, aos 120 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira).

FV	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾
Blocos (Épocas)	3	0,8542 ns
Anelamentos (A)	2	5,4056 **
Hormônio (H)	1	2,8401 *
Proteção (P)	1	0,5356 ns
AxH	2	2,0756 *
AxP	2	0,2514 ns
HxP	1	0,4201 ns
AxHxP	2	0,1782 ns
Resíduo	33	0,3939
Média Original	1,3988	
CV (%)	58,2	

Fonte - Lucena (2012)

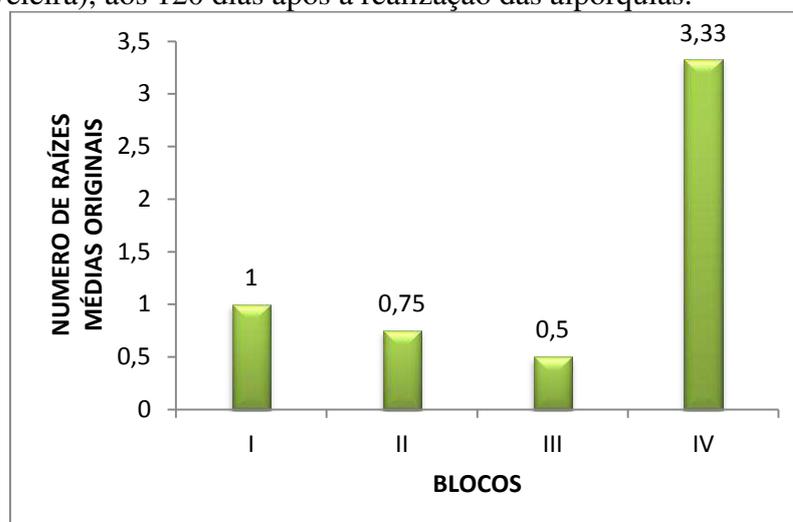
⁽¹⁾ Dados transformados em $\sqrt{X + 0,5}$.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p > 0,05$)

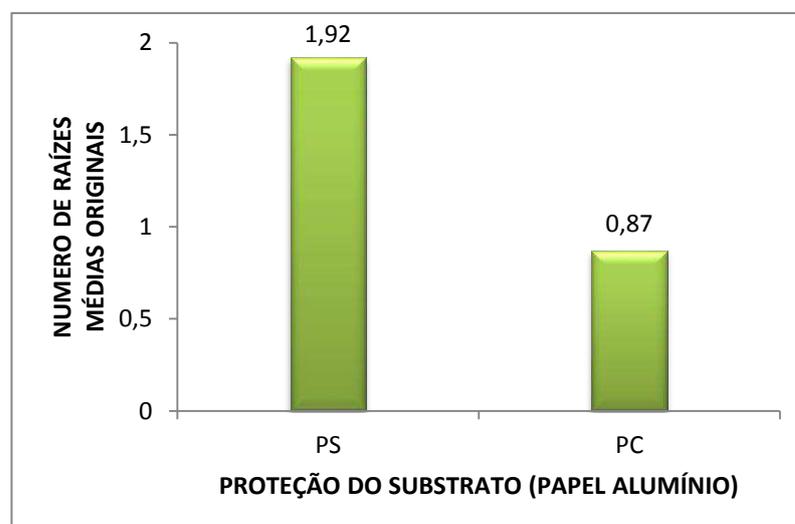
Figura 9 - Médias originais do número de raízes por época (bloco), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

Embora não constatada diferença significativa, os alporques que não receberam proteção com papel alumínio formaram um maior número de raízes (Figura 10). Portanto, esse resultado indica que não há influência deste fator, podendo o uso do papel ser dispensado, pois sua utilização torna mais onerosa a confecção e manutenção dos alporques. Hossel et. al. (2011), em estudo de propagação do guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* Berg) por alporquia, também não obteve sucesso ao envolver os alporques com papel alumínio.

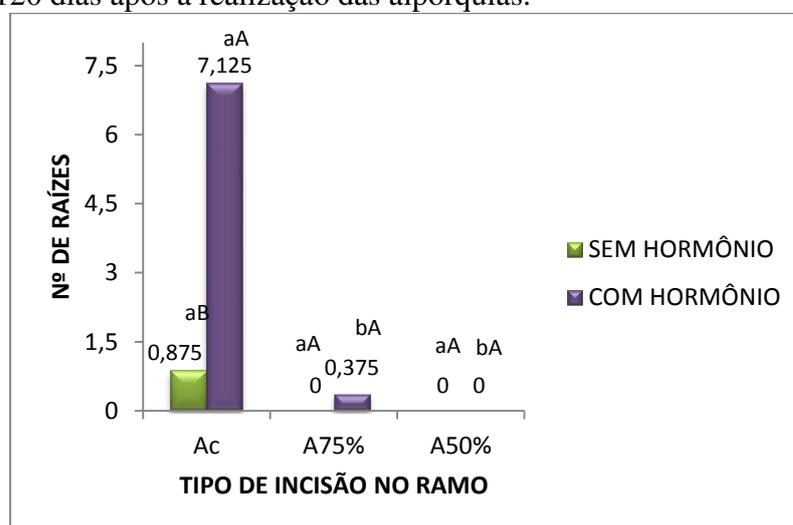
Figura 10 – Médias originais do número de raízes em função do uso da proteção do substrato (papel alumínio), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

Na Figura 11, estão descritos os resultados para o número de raízes, referentes à interação entre o tipo de anelamento e o uso de AIB, em *Cnidoscolus quercifolius*. Foi possível constatar que o hormônio agiu significativamente quando se utilizou o anelamento completo (A_C), havendo assim uma maior formação de raízes entre os demais tipos de anelamentos. Para os anelamentos de 75% ($A_{75\%}$) e de 50% ($A_{50\%}$) não houve ação do hormônio. Campos (2010), em estudo de clonagem faveleira por alporquia, concluiu que o uso de AIB em ramos alporcados da faveleira favorece o enraizamento, promovendo também aumento no número de raízes por alporque.

Figura 11 - Médias originais do número de raízes para a interação do tipo de incisão no ramo (anelamento) e uso do indutor de enraizamento (AIB), em *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

* Letras maiúsculas: Diferenças entre aplicação ou não de hormônio dentro de cada tipo de incisão.

* Letras minúsculas: Diferenças entre cada tipo de incisão dentro da aplicação ou não do indutor.

4.5 Massa seca das raízes

De acordo com a Tabela 7, assim como as demais variáveis analisadas, para a massa seca de raízes observa-se que houve diferença significativa apenas para o fator anelamento ($p \leq 0,01$). Apesar de não se ter obtido resultados significativos para Blocos (Épocas), os melhores resultados para massa seca de raízes foram obtidos nos alporques do bloco IV, instalado no início da estação seca (Figura 12).

Hartmann e Kester (1990) argumentam que o período correspondente entre o início da primavera e o final do verão é mais favorável para a execução de alporques. Pois é nessa

época que as plantas se encontram em plena atividade metabólica, proporcionando grande síntese e armazenamento de carboidratos, importantes na formação de raízes.

Castro e Silveira (2003), ao realizar estudo de propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia em quatro épocas, iniciando durante o período de repouso vegetativo e estendendo-se até a fase de início de brotação e floração, obtiveram sucesso no enraizamento em todos os ramos alporcados para todas as épocas.

Tabela 7 - Resultados da análise de variância da massa seca das raízes, aos 120 dias após a realização das alporquias em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira).

FV	GL	Quadrado Médio ⁽¹⁾
Blocos (Épocas)	3	0,1706 ns
Anelamentos (A)	2	2,9037 **
Hormônio (H)	1	0,5196 ns
Proteção (P)	1	0,3079 ns
AxH	2	0,4138 ns
AxP	2	0,0751 ns
HxP	1	0,0273 ns
AxHxP	2	0,2139 ns
Resíduo	33	0,2571
Média Original (g)	0,9899	
CV (%)	47,6	

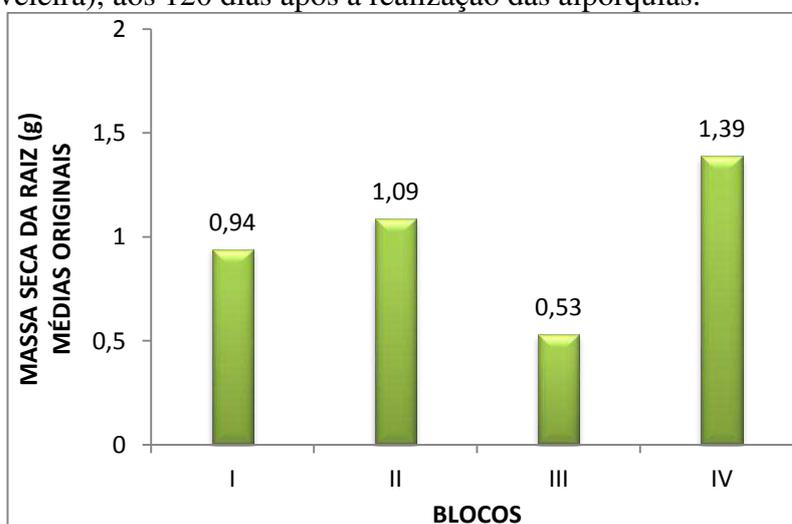
Fonte - Lucena (2012)

⁽¹⁾ Dados transformados em $\sqrt{X + 0,5}$.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$)

ns não significativo ($p > 0,05$)

Figura 12 - Médias para a massa seca das raízes por época (bloco), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



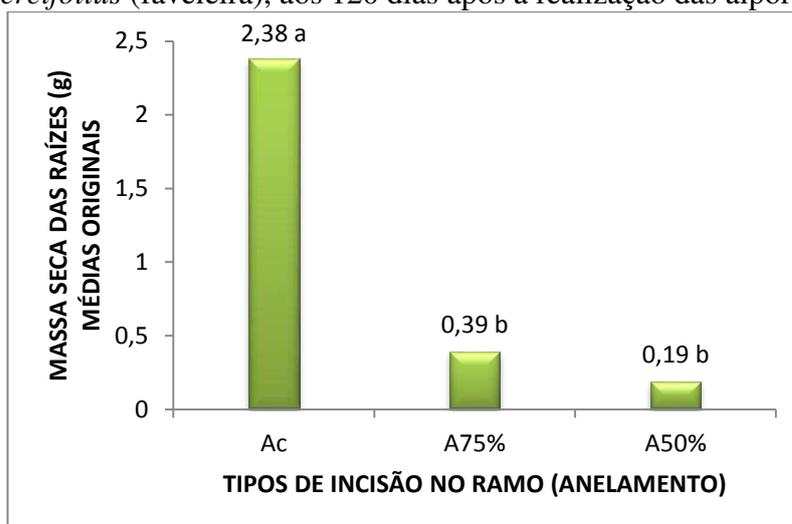
Fonte - Lucena (2012)

A respeito do tipo de incisão no ramo (anelamento) na massa seca de raízes, os resultados demonstram que mais uma vez o anelamento completo se destacou entre os demais, mostrando que houve diferença significativa para o tipo de anelamento (Figura 13).

Dessa forma, é possível afirmar que a faveleira é uma espécie que pode suportar o anelamento completo demonstrando, assim, que esse é o mais apropriado para a sua propagação através da técnica da alporquia, pois além de aumentar a massa seca de raízes, esse tipo de anelamento influenciou positivamente as demais variáveis analisadas nesse experimento.

Sasso; Citadin e Danner (2010) testaram duas larguras de anelamento em estudo de propagação da jabuticabeira e observaram que os anelamentos de maior largura, proporcionaram maior porcentagem de enraizamento.

Figura 13 - Médias da massa seca das raízes por tipo de incisão no ramo (anelamento), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.

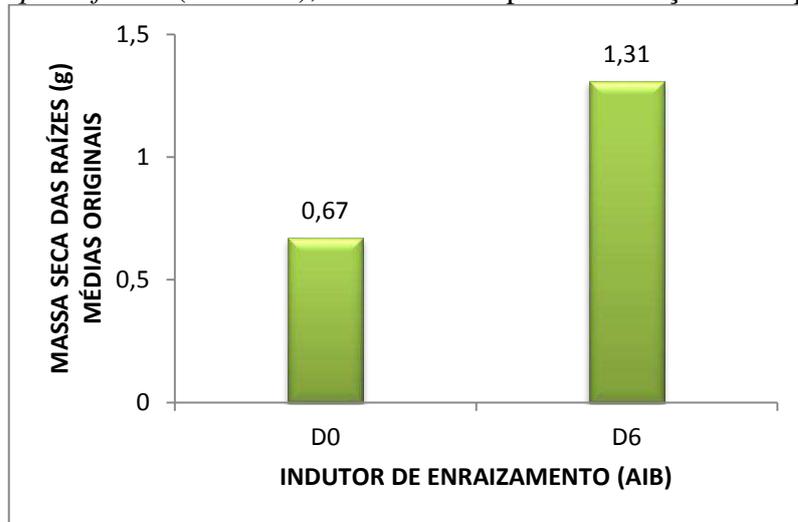


Fonte - Lucena (2012)

O uso de AIB, bem como do papel alumínio não influenciou significativamente a massa seca de raízes (Tabela 7), mostrando, a princípio, que não houve influência desses fatores no enraizamento dos alporques de faveleira.

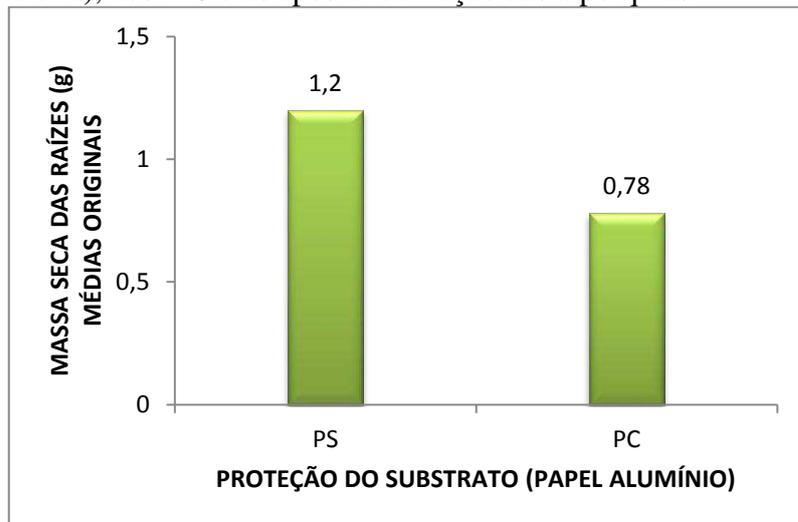
Entretanto, quando se utilizou o Ácido Indol Butírico (AIB) na concentração de 6g/L, obteve-se, em valor absoluto, maior quantidade de massa seca de raízes e quando se utilizou o papel alumínio como proteção do substrato para recobrir os alporques essa quantidade foi reduzida (Figuras 14 e 15).

Figura 14 - Médias da massa seca das raízes para o uso do indutor de enraizamento (AIB), em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

Figura 15 - Média da massa seca das raízes para o uso do papel alumínio, em *Cnidocolus quercifolius* (faveleira), aos 120 dias após a realização das alporquias.



Fonte - Lucena (2012)

5 CONCLUSÕES

O anelamento completo mostrou-se ser o mais apropriado para a faveleira;

O uso do papel alumínio não foi eficiente no enraizamento dos alporques;

O uso do AIB e anelamento completo favoreceu o aumento no número de raízes.

REFERÊNCIAS

- 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.
- BRUNE, A. Estratégia da multiplicação vegetativa no melhoramento florestal. **Revista Árvore**, v.6, n.2, p. 162-165, Viçosa, 1982.
- CALDERON, E. A. **Fruticultura general**. 3. ed. México: Grupo Noriega Editores, 1993. 763 p.
- CAMPOS, G.N.F. **Clonagem de *Cnidoscopus 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.
- CANDEIA, B.L. **Faveleira (*Cnidoscopus phyllacanthus* (MART.) PAX et K. HOFFM.) inerme: obtenção de mudas e crescimento comparado ao fenótipo com espinhos**. 2005. 47f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande. Patos. 2005.
- 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.
- COSTA JÚNIOR, J. E. V. **Crescimento, acúmulo de massa seca e de solutos orgânicos em plantas de faveleira (*Cnidoscopus quercifolius* Pohl et Baile) crescidas em solução salina**. 2011. 32f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2011.
- DANELUZ, S.; PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOS, W.; OHLAND, T.; KOTZ, T. E. Propagação da Figueira ‘Roxo de Valinhos’ por Alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 285-290. 2009.
- DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES, J.; FERNANDES JÚNIOR, A. A.; ASSMANN, A.P.; MAZARO, S.M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S.A.Z. Enraizamento de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n. 3, p. 530-532; 2006.
- DANTAS, J.P.; NÓBREGA, S.B.P.; QUEIROZ, M.F.; LEÃO, A.C. **A Faveleira [*Cnidoscopus Quercifolius* (Mart). Pax Et Hoff] como fonte alternativa na alimentação humana e animal no Semi-Árido Paraibano**. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRONOMIA. 2003.
- ELDRIGE, K.; DAVIDSON, J.; HARDWIID, C.; WYK, G. V. **Eucalypt domestication and breeding**. Oxford: Clarendon Press, p. 228-246. 1994.
- FARIAS JR, J. A. **Clonagem de Faveleira (*Cnidoscopus 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.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Influência da utilização de antioxidantes na enxertia de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire)**. Colombo – PR; Embrapa Florestas, Comunicado Técnico, n. 109, 3p, 2004.

FLORIANO, E. P. **Produção de mudas florestais por via assexuada**, Caderno Didático n. 3, 1ª ed. Santa Rosa, 37 p. 2004.

FRANCO, C. F.; PRADO, R. M.; BRAGHIROLI, L. F.; LEAL, R. M.; PEREZ, E. G.; ROMUALDO, L. M. Uso da poda e de diferentes diâmetros de alporques sobre o desenvolvimento e acúmulo de nutrientes de mudas de lichieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p. 491-494, 2005.

GONÇALVES, M.P.M.; MAÊDA, J.M.; ABREU, H.S.; SILVA, S.P.; SOUZA, G.R. Propagação Vegetativa da Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) por Alporquia. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 363-365, jul. 2007.

GRAÇA, M. E. C., TAVARES, F. R. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. EMBRAPA, p. 175-209, 2000.

GRAÇA, M. E. C.; TAVARES, F. R.; RODIGHERI, H. R.; COOPER, M. A. **Produção de mudas de erva-mate por estaquia**. Curitiba: Embrapa Florestas – EMATER, 1990. 20 p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagation de plantas, princípios y prácticas**. México: Companhia Editorial Continental, 760 p., 1990.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5. ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Printice-Hall International, Inc., p.211, 1990.

HÖSSEL, C.; WAGNER JÚNIOR, A.; FABIANE, K. C.; OLIVEIRA, J. M. A.; HÖSSEL, R. Propagação do guabijuzeiro por alporquia. In: I CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR, Dois Vizinhos- PR. **Anais...** 2011

KAMPF, A.N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000.

KERBAUY, G. B. Competência e determinação celular em culturas de células e tecidos. In: TORRES, A. C., CALDAS, L. S. BUSO, J. A. (Ed.): **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília, DF: Embrapa – SPI, 1999. v. 2, p. 519-531.

LEITE, G. L. D. et al. Efeito do AIB sobre a qualidade e fitossanidade dos alporques de influência da *Caryocar brasiliense* Camb (*Caryocaraceae*). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 315-320, 2007.

LOPES, R. L.; CAVALCANTE, I. H. L.; OLIVEIRA, I. V. M.; MARTINS, A. B.G. Indolbutyric acid levels on cashew cloning by air-layering process. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 517-518, Dezembro 2005.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1.ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413p.

MANTOVANI, N.; GRANDO, M. F.; XAVIER, A.; OTONI, W. C. Resgate Vegetativo por Alporquia de Genótipos Adultos de Urucum (*Bixa orellana* L.). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 3, p. 403-410, jul.-set., 2010.

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 Biociência**, Porto Alegre, v.5, supl.2, p. 597-599, 2007.

MARÇALLO, F. A.; ALMEIDA, R. C.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação da espiroleira por meio da técnica da alporquia em diferentes substratos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 2, n. 1-2, p. 123-125, 2001.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R.; SILVA, C. R. R. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 137 p, 2001.

SASSO, S. A. Z.; CITADIN, I.; DANNER, A. M. Propagação de Jaboticabeira por Enxertia e Alporquia. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 2, p. 571-576, Junho 2010.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. **Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance**. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SIQUEIRA, D.L. de. **Produção de mudas frutíferas**. Viçosa: CPT, 74p. 1998.

SMARSI, R.C.; CHAGAS, E.A.; DOS REIS, L.L.; OLIVEIRA, G.F.; MENDONÇA, V.; TROPALDI, L.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 07-011, 2008.

SOUZA, E. P. **Propagação da cajazeira e do umbuzeiro por meio de estaquia, alporquia e enxertia**. **Areia-PB**. 2007. 87f. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. 2007

VIANA, O.J.; MARTINS, C.B.; LIMA, F.P. Estudo da disseminação, perpetuação e disseminação da faveleira com espinhos – *Cnidoscolus phyllacanthus*. In: XVIII REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Goiânia (GO). **Anais...** 1981.p. 15.

VIEIRA, R.M., FABRICANTE, J.R., ANDRADE, L.A., OLIVEIRA, L.S.B. *Cnidoscolus Phyllacanthus* (Mart.) Pax & K. Hoffm. (Euphorbiaceae) como Indicadora Ambiental de Áreas Core no Semi-Árido Nordeste. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, Caxambu – MG. **Anais...** 2007.

WENDLING, I.; GATTO, A.; PAIVA, H.N. et al. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora. 166p. 2002.