

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO ENGENHARIA FLORESTAL

UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS DE POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) NA
PROPAGAÇÃO DE *Enterolobium contortisiliquum* POR MINIESTAQUIA

DÊVISSON ANTONIO LEAL PIMENTA
Graduando em Engenharia Florestal

CRUZ DAS ALMAS
BAHIA - BRASIL
2016

DÉVISSON ANTONIO LEAL PIMENTA

UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS DE POLITEREFTALATO DE ETILENO NA
PROPAGAÇÃO DE *Enterolobium contortisiliquum* POR MINIESTAQUIA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
do Recôncavo da Bahia, como parte
das exigências do Curso de
Engenharia Florestal, para obtenção
do título de Engenheiro Florestal.

CRUZ DAS ALMAS
BAHIA – BRASIL
2016

DÉVISSON ANTONIO LEAL PIMENTA

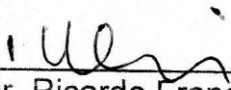
UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS DE POLITEREFTALATO DE ETILENO NA
PROPAGAÇÃO DE *Enterolobium contortisiliquum* POR MINIESTAQUIA

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à
Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, como
parte das exigências do Curso
de Graduação de Engenharia
Florestal, para obtenção do
título de Engenheiro Florestal.

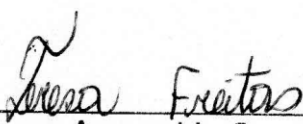
APROVADO: 17 de Junho de 2016



Profa. Dr. Maria da Conceição de Menezes Soglia
UFRB



Prof. Dr. Ricardo Franco Cunha Moreira
UFRB



Profa. Dr. Teresa Aparecida Soares de Freitas
Orientadora
UFRB

Dedico aos meus pais e meus irmãos pelo apoio incondicional nesta etapa de minha vida, mais uma etapa vivida e vencida!

“Onde há vontade, existe chance de dar certo”.
Uchiha Madara

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela força dada durante toda a minha vida. As vezes que pensei que não aguentaria as provas, que pensei que não seria capaz, muitas vezes segui em frente porque sabia que o senhor nunca me abandonaria e que por mais difícil que a vida seja às vezes, dias melhores virão.

Em segundo lugar gostaria de agradecer a meus queridos pais, Pimenta e Marlene, pelo apoio que me deram na realização desse sonho. Podem bater no peito e falar com orgulho que vocês formaram um filho em uma Universidade Federal. Obrigado pelos conselhos, carinho e dedicação que o senhor e a senhora têm por mim e pelos meus irmãos.

A minha irmã Cilla, caso você não lembre, você foi a idealizadora disso tudo, você que me obrigou a fazer o vestibular e tenho enorme gratidão por tudo. Você sempre foi e continuará sendo a mandona, a delegada e a irmã protetora. Mais protetora que você só Nessa, com seu jeito meigo e carinhoso. Nunca esquecerei os intermináveis sermões. Valeu Nessa, você só quer o meu bem.

Ao mano velho, que é mais novo do que eu, que para mim é um exemplo de homem. Quando penso na palavra irmão penso em você. Se alguém quiser escrever um dicionário, na hora de escrever o sinônimo das palavras “irmão” e “amigo” é só colocar Tony e Rafa. Opa tem o Vago também, que é como um irmão.

A Carolzinha, pela força, conselhos, carinho e puxões de orelha durante uma boa parte da graduação. Você é meu alicerce e um exemplo de superação. Beijos gata.

Aos amigos, tenho uma lista boa. Começando pelos mais antigos como Big, Vitorino, Bode, Pedro Turiro, Matozão ladrão de pão, Venícios Pandoga e Adriele. Depois, mas não menos importantes, os conquistados aqui em Cruz, “Os Corymbios”, como o Casca (que também é das antigas), Orgânica, Aladim, Negudo, Gago, Mateus Tiririca, Gabriel Louco e o Paulo Raminoso.

A turma de 2009 de Engenharia Florestal, e que me desculpem as outras turmas, pois a verdade precisa ser dita, a turma mais unida da Universidade em nosso tempo! Foram altos regs e resenhas!

Gostaria de agradecer também a minha orientadora Prof. Dra. Teresa Freitas, pela orientação e principalmente pela paciência. Sem a senhora esse trabalho não teria sido realizado. Agradeço também as pessoas que me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho como Lucas Mosquito, Neilon, Raiene e Tamara.

RESUMO

PIMENTA, DÉVISSON ANTONIO LEAL, Engenheiro Florestal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, junho de 2016. UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS DE POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) NA PROPAGAÇÃO DE *Enterolobium contortisiliquum* POR MINIESTAQUIA. Orientador: Teresa Aparecida Soares de Freitas.

Tendo em vista os impactos negativos gerados pelo descarte de garrafas PET no meio ambiente, este trabalho teve como objetivo avaliar seu uso como ambiente enraizador de miniestacas de *E. contortisiliquum* que é uma espécie de crescimento rápido, amplamente distribuída e recomendada para diversos fins. As miniestacas obtidas do minijardim multiclonal no viveiro florestal da UFRB em Cruz das Almas-Ba foram utilizadas para os dois experimentos. No primeiro experimento verificou-se a necessidade do uso de hormônio (AIB) para o enraizamento das miniestacas, avaliando-se miniestacas vivas com formação de calos, miniestacas vivas com raiz e miniestacas mortas, trinta dias após o estaqueamento, os dados obtidos foram analisados pelo teste qui-quadrado. No segundo experimento, utilizou-se miniestacas caulinares e foliares sem uso do hormônio. Estas foram mantidas por 30 dias nas miniestufas de garrafas PET e avaliadas quanto à sobrevivência, número de raízes e comprimento das raízes por miniestacas, e em seguida transplantadas para tubetes de 280 cm³ avaliando-se o crescimento das mudas em diâmetro do colo e parte aérea após 60 dias, os dados obtidos foram analisados pelo teste t (Student) a 5% de probabilidade. Conclui-se no primeiro experimento que o uso do hormônio AIB na concentração 2000 ml/L não influenciou na quantidade de miniestacas enraizadas. No segundo experimento constatou-se que miniestacas foliares produzem mudas de qualidade inferior se comparadas com as caulinares. Foi observado que garrafas PET como ambiente de enraizamento de miniestacas possibilitou um ambiente propício para o enraizamento com o custo reduzido se comparado ao método tradicional.

Palavras-chave: Enraizamento, miniestacas, Tamboril.

ABSTRACT

PIMENTA, DÉVISSON ANTONIO LEAL, Bacharel em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, June of 2016. USE OF POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) BOTTLES IN THE PROPAGATION OF *Enterolobium contortisiliquum* MINICUTTINGS. Advisor: Teresa Freitas.

Considering the negative impacts generated by the PET bottles disposal on the environment, this work aimed to evaluate its use as rooting environment for minicuttings of *Entrelobium contortisiliquum*, a species of fast growth, widely distributed and recommended for several purposes. The cuttings, obtained from multiclonal minigarden in the forest nursery of the UFRB in Cruz das Almas-Ba, were used for both experiments. In the first experiment the need to use hormone (AIB) to the rooting of cuttings was assayed, evaluating minicuttings with callus formation, alive minicuttings rooted and dead minicuttings, thirty days after stakeout. The data were analyzed by chi-square test. In the second experiment, we used minicuttings stem and leaf without using hormone. These were kept for 30 days in PET bottles greenhouses and evaluated for survival, number of roots and length of roots by cuttings, and then transplanted to tubes of 280 cm³, evaluating seedling growth in stem diameter and shoot after 60 days. The data were analyzed by t test (student) at 5% probability. It was concluded in the first experiment that using IBA hormone in the concentration 2000 mL/L did not influence the amount of rooted cuttings. In the second experiment it was found that leaf cuttings produce inferior seedlings in comparison with stem cuttings. It was observed that PET bottles as cuttings rooting environment enabled an environment conducive to rooting with reduced cost compared to the traditional method.

Key-words: Rooting, minicuttings, *Tamboril*.

SUMÁRIO

UTILIZAÇÃO DE GARRAFAS DE POLITEREFTALATO DE ETILENO (PET) NA PROPAGAÇÃO DE *Enterolobium contortisiliquum* POR MINIESTAQUIA

RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.....	2
2.2. Propagação de espécies florestais nativas.....	3
2.3. Propagação Vegetativa.....	4
2.4. Miniestaquia.....	5
2.5. Hormônios Fitorreguladores.....	6
2.6. Ambientes de Enraizamento.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
6. CONCLUSÃO.....	14
7. REFERÊNCIAS.....	14

1. INTRODUÇÃO

As florestas naturais brasileiras são detentoras de uma rica diversidade de espécies arbóreas, contudo grande parte delas ainda são desconhecidas quanto ao seu potencial de uso (MMA/MAPA/ MDA/ MDC, 2007). Dessa forma, é necessário repor o que foi retirado e recuperar o que já se encontra degradado para que se possa reverter o cenário atual. No país atualmente há extensas áreas degradadas e de Reserva Legal que se possível possam ser recompostas e manejadas com espécies da flora brasileira (MMA/MAPA/ MDA/ MDC, 2007).

Conforme Lewinshon & Prado (2005) a região neotropical ainda é a área menos estudada no mundo, porém aqui é encontrada a maior biodiversidade no globo, que é de aproximadamente 9,5% de toda a biodiversidade existente na Terra. Entretanto a exploração sem controle dos recursos naturais, cada vez mais, vem pressionando e degradando o meio ambiente.

Dentre as inúmeras espécies que podem ser utilizadas como pioneiras para iniciar o reflorestamento de uma área o *Enterolobium contortisiliquum* aparece como uma opção viável para este cenário, por ter um crescimento rápido e não ser uma espécie de comportamento invasor (CARVALHO, 2003). Porém, problemas como produção irregular e baixa germinação das sementes são fatores limitantes para o uso dessa e de muitas outras espécies florestais nativas.

Propagação por sementes é a forma mais comum de se obter mudas, isto ocorre por se ter pouco conhecimento silvicultural, maior facilidade operacional da técnica e menores custos iniciais (DIAS et al., 2012). Porém, esse método possui algumas limitações para a obtenção de sementes de qualidade, como época ideal de coleta, restrição na obtenção de sementes durante maior parte do ano e baixo poder germinativo (XAVIER et al., 2003; FERRARI et al., 2004 e SIMÃO et al., 2007).

A propagação por sementes tem atrapalhado a produção de mudas de várias espécies florestais nativas em larga escala (CARVALHO, 2003; HERNANDEZ, 2013; NEUBERT, 2014; OLIVEIRA, 2015), produzindo assim mudas desuniformes e com menor vigor. Sendo assim, a propagação vegetativa aplicada às espécies florestais nativas, vem para superar os problemas apresentados acima, conseguindo desta forma uma maior produção de mudas e uniformidade das mesmas.

Como alternativa para reduzir os custos na produção de mudas e/ou ajudar na reutilização de materiais descartáveis, uma opção pode ser a utilização de garrafas de politereftalato de etileno, uma vez que estas podem dispensar o uso de estruturas mais complexas e onerosas, sendo que possuem um bom desempenho se comparado com o investimento inicial que requerem (REZENDE et al., 2005).

Portanto, o desenvolvimento deste trabalho teve por objetivo contribuir com conhecimento técnico/científico acerca da propagação vegetativa do *E. contortisiliquum* a partir da utilização de miniestquia com diferentes tipos de estacas em miniestufas confeccionadas com garrafas PET.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

Enterolobium contortisiliquum é conhecida por muitos nomes populares, sendo os mais conhecidos: Orelha de Macaco, Orelha de Negro e Tamboril. Esta espécie apresenta ampla distribuição geográfica no Brasil, ocorrendo nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe. Também são encontrados em outros países como Argentina, Bolívia, Colômbia, Paraguai, Peru e Uruguai (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Esta espécie é comum em vegetações secundárias e é descrita como pioneira e heliófita, não se regenera na sombra, e encontrada com frequência colonizando áreas desmatadas, clareiras e bordas de mata. Em florestas primárias encontram-se poucos indivíduos adultos, e indivíduos jovens são raros ou inexistentes neste estágio da vegetação (SÃO PAULO et al., 1997; CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008; MMA, 2011).

É uma árvore de crescimento rápido e grande porte apresenta em média 20-35 metros de altura, sendo indicada para o reflorestamento de áreas degradadas em plantios mistos (SÃO PAULO, 1997; LORENZI, 2008).

Possui tronco reto ou pouco tortuoso, o ritidoma é liso, porém pontuado com lenticelas grandes, apresentando cinza-claro e pardo-acinzentada. Sua madeira é de

fácil trabalhabilidade, porém pouco resistente e medianamente durável. Utilizada na fabricação de caixotaria, compensados, armações de móveis, miolo de portas e construção civil e canoas de tronco inteiro, não sendo indicada para lenha (CARVALHO, 2003; LORENZI, 2008).

Apresenta copa ampla com até 25 metros de diâmetro, folhas compostas bipinadas, alternas, com cerca de 30 centímetros de comprimento, com 3 a 7 pares de folíolos verde-claro na parte adaxial e verde-acinzentado na parte abaxial. Dispõe flores de coloração branca com seis a oito milímetros de comprimento, contendo 10 a 20 flores dispostas em umbelas axilares (LORENZI, 2008).

Seu fruto contém de três a nove centímetros de comprimento, de dois a sete centímetros de largura, com duas a 12 sementes, bacóide, indeiscente, recurvado, carnoso, semilenhoso e preto quando maduro, lembrando uma orelha humana (CARVALHO, 2003).

As sementes são glabras, elipsoides a ovaladas, com tegumento liso e duro, medem cerca de 10 a 15 milímetros de comprimento e seis milímetros de diâmetro, um quilograma pode ter de 4200 a 7500 sementes (SÃO PAULO, 1997; CARVALHO, 2003). Porém segundo Carvalho (2003), essa espécie não produz sementes regularmente. Desta forma, torna-se limitada a produção de mudas e conseqüentemente um déficit no mercado, surgindo assim à necessidade de estudos para maior eficiência na utilização de técnicas de propagação vegetativa com baixo custo para suprir tal demanda.

2.2. Propagação de espécies florestais nativas

No Brasil a produção de mudas de espécies florestais nativas ainda é realizada principalmente por sementes (HERNANDEZ, 2013), e de modo geral, há uma escassez de dados para a maioria das espécies nativas, principalmente para a produção de mudas e seu manejo silvicultural se comparado com espécies exóticas como o *Eucalyptus* spp, *Khaya* spp e *Toona ciliata* (GATI, 2002; DIAS, 2011).

Muitas espécies de importância ecológica e econômica encontram limitações de produção e conservação das sementes em situações normais de armazenamento, dessa forma, os tecnólogos e viveiristas vem encontrando muitas dificuldades como, baixa produção de sementes, longo período na produção das sementes e baixa porcentagem de germinação e dependendo da espécie e dos

objetivos pretendidos, esses fatores podem se agravar pondo em risco a execução de um projeto de produção de mudas em maior escala (GATI, 2002; HERNANDEZ, 2013).

Sendo assim, a propagação vegetativa de espécies florestais nativas tem sido uma valiosa técnica para a formação de pomares de sementes com árvores superiores que tenham dificuldades de produzir sementes viáveis em quantidades que supram a crescente demanda, e também para a reprodução de genótipos isolados na natureza permitindo assim a recombinação e consequentemente auxiliando na conservação da espécie ameaçadas de extinção (HERNANDEZ, 2013).

2.3. Propagação Vegetativa

O uso da propagação vegetativa se justifica para genótipos de grande interesse, seja esse de produção ou de conservação e que tenham dificuldades na produção de sementes com baixo poder germinativo, dificuldade de armazenagem ou híbridos estéreis (FERRARI et al., 2004).

Essa técnica tem se difundido muito no meio florestal, desta forma, promovendo ganhos que até então não eram possíveis. Além disso, proporcionou a implantação de projetos de reflorestamento para fins produtivos em áreas que antes não eram indicadas, em função da limitação de material genético via semente (XAVIER & SILVA, 2010).

Segundo Ferrari et al. (2004) a propagação vegetativa é uma técnica que consiste em multiplicar um indivíduo de forma assexuada (mitose), utilizando estruturas da planta já existentes (células, tecidos, órgãos ou propágulos). Sendo desta forma, propagados indivíduos similares à planta de origem (clones).

Este processo ocorre pelo fato das células apresentarem totipotência, que é a capacidade de diferenciação celular, perdendo assim sua especificidade e reassumindo funções meristemáticas, dessa forma, podem produzir órgãos (organogênese) ou embriões somáticos (embriogênese somática) que darão origem a novas plantas geneticamente idênticas (CARVALHO & VIDAL, 2003; XAVIER et al., 2009).

A clonagem é uma técnica que assegura a herança das características desejáveis para futuros plantios, mas, em virtude de alguns fatores, podem ocorrer variações no desenvolvimento dos clones (FIGUEIREDO et al., 2011).

Higashi et al. (2000) mencionam que esta variação de origem fenotípica pode ser provocada por efeitos ambientais e por fatores do próprio propágulo tais como: tamanho da estaca, período que as estacas são coletadas, posição no ramo que foi coletada e condições fisiológicas e nutricionais da planta mãe. Estes fatores podem atuar sobre o vigor das estacas causando heterogenia no desenvolvimento dos clones. Esta série de interferências que podem ocorrer no desenvolvimento da muda é conhecido como efeito “C” (efeito clonagem).

O efeito “C” também pode ser compreendido como interações de ações no processo de produção de mudas; interações com o ambiente e interação nos processos nutricionais, fisiológicos e morfológicos da planta (XAVIER & COMÉRIO, 1996).

Para minimizar o efeito “C” deve-se levar em consideração a juvenilidade ou a maturação do material a ser coletado, para assim formar os futuros clones. Conforme Alfenas et al. (2009), a juvenilidade se expressa pela capacidade de enraizamento, e muitas vezes o clone não manifesta seu potencial genético por um sistema radicular mal formado. O gradiente de juvenilidade em espécies florestais de modo geral, cresce do ápice para a base. Isto ocorre porque o tecido meristemático da área basal formou-se quando a matriz se encontrava com um maior grau de juvenilidade (XAVIER et al., 2009).

2.4. Miniestaquia

Atualmente o processo de produção de mudas por miniestaquia vem sendo aplicado em larga escala, principalmente pelas empresas florestais que atuam com *Eucalyptus* spp (MORAES, D. et al., 2014).

A miniestaquia é uma técnica que surgiu a partir da estaquia convencional (FERRIANI et al., 2011). Neste método os propágulos são coletados dos ápices caulinares com cerca de 4 a 8 centímetros de comprimento e contém de um a dois pares de folhas. Estas miniestacas podem ser originadas de mudas propagadas via seminal ou de outra estaca ou ainda de miniestacas já enraizadas (ALFENAS et al., 2009).

As miniestacas são divididas em duas categorias, de acordo com sua consistência: herbáceas e lenhosas, assim sendo as herbáceas geralmente possuem mais facilidade para o enraizamento, porém são mais susceptíveis ao ressecamento. Já as miniestacas lenhosas apresentam maior lignificação, que confere aos propágulos uma capacidade superior de sobrevivência, porém, a capacidade de enraizamento é menor (XAVIER et al., 2009).

As miniestacas herbáceas são as mais utilizadas, pois permite maior enraizamento, desenvolvendo o sistema radicular mais vigoroso, uniforme e com maior volume, agindo de forma positiva na sobrevivência e desempenho do clone no campo se comparado com outros tipos de miniestacas. Vale ressaltar que é desejado que o material utilizado possua características juvenis, pois essas características conferem ampla capacidade de enraizamento às miniestacas (ALCANTARA et al., 2007; XAVIER et al., 2009; DIÓGINES et al., 2013).

2.5. Hormônios Fitorreguladores

O uso de hormônio de crescimento em espécies florestais tem como finalidade aumentar o número de raízes por miniestacas, acelerar a sua formação e uniformizar o enraizamento (CARVALHO et al., 2005). Entretanto nem sempre isso é observado, Xavier et al. (2009) mencionam que esses hormônios podem ter efeitos tóxicos quando aplicados acima das concentrações apropriadas. Os fitorreguladores mais utilizados para a emissão de raízes adventícias atualmente são as auxinas naturais e sintéticas (BORGES et al., 2011).

Miniestacas de espécies florestais apresentam maior grau de juvenildade e geralmente enraízam com maior facilidade dispensando, ou sendo utilizados em baixíssimas concentrações, os hormônios reguladores de crescimento como o AIB (XAVIER et al., 2009).

Resultados obtidos por Borges et al. (2011) em um experimento realizado com miniestacas de híbridos de *Eucalyptus* spp constatam que não há diferença entre tratamentos com e sem uso do hormônio AIB, corroborando com a afirmação de Xavier et al. 2009. De igual forma Ferreira et al. (2010), testando diferentes doses de dois fitormônios em miniestacas de *Sapium gladulatum*, ao longo das quatro estações do ano verificaram que o enraizamento e a produção de miniestacas por minicepas não foi influenciada pelo uso de hormônios.

2.6. Ambientes de Enraizamento

O ambiente onde inicialmente se pretende multiplicar uma cultura pode atuar com grande influência sobre ela (MOREIRA et al., 2015). Fachinello et al. (2005) mencionam que a tecnologia utilizada nos materiais que constituem parte da estrutura dos viveiros, permitiu a criação de instalações capazes de controlar fatores como a umidade relativa do ar, água e a temperatura do ambiente, tais fatores terão que ser disponibilizados em níveis ótimos para o máximo enraizamento dos propágulos.

Entretanto a tecnologia aplicada pode tornar o processo de produção de mudas oneroso, como alternativa, pode se adotar técnicas com controle mais fácil e que permita resultados satisfatórios com custos reduzidos (BRODANI et al., 2008).

Fachinello et al. (2005), mencionam que os propágulos precisam ficar turgidos durante todo o processo de enraizamento para que ele possa acontecer, sendo assim, o ambiente inicial deve proporcionar luminosidade e umidade adequadas para que as condições ideais sejam maximizadas no desenvolvimento inicial dos propágulos. Esse ambiente pode ser confeccionado a partir de garrafas de politereftalato de etileno (PET) sendo capaz de proporcionar as condições favoráveis para o enraizamento, com a vantagem de um custo benefício mais vantajoso, como também reutilização das garrafas PET que são amplamente utilizadas e descartadas gerando impacto negativo no meio ambiente.

Para mitigar os efeitos gerados pelo descarte inapropriado das garrafas PET, novas tecnologias devem ser desenvolvidas e aplicadas para a reutilização das mesmas. Alguns experimentos mostram que o uso destas garrafas pode ser aplicado de forma efetiva, Rezende et al. (2005), testando o enraizamento de estacas de maracujá em garrafas PET simulando câmaras úmidas, mencionaram que este método, se comparado à estaquia em câmara de nebulização, possibilita grande economia de água e energia, uma vez que dispensa o uso da bomba d'água, e infraestrutura, como casa de vegetação ou estufas.

O uso de garrafas de politereftalato de etileno (PET) já se mostrou viável para produção de mudas de algumas espécies, como a goiabeira (MILHEM, 2011; APARECIDO et al., 2012 e APARECIDO et al., 2013), lichia e carambola (MORAES, A. et al., 2014), caqui e figueira (APARECIDO et al., 2012) podendo ser uma técnica adotada principalmente por pequenos produtores, uma vez que sua realização demanda poucos recursos.

Entretanto os estudos estão concentrados em espécies florestais frutíferas “domesticadas”, e para espécies florestais com outros fins, essa técnica ainda não tem sido estudada. Para mudar esse cenário é de grande importância que se tenha de fato, um estudo e utilização desse método, pois, pode ser uma alternativa viável para a produção de mudas de espécies florestais ainda tendo como vantagem a reutilização das garrafas PET que são descartadas no meio ambiente.

Além disso, espera-se que esse método possa ser empregado em conjunto com outras técnicas como a miniestaquia, pelas suas inúmeras vantagens como, por exemplo, a juvenildade das miniestacas e tamanho reduzido, perfeito para serem acondicionadas dentro da garrafa PET e ainda se necessário, à utilização do uso de hormônios, para que dessa forma possa ter mais um método que auxilie no máximo enraizamento dos propágulos, ressaltando que os conhecimentos básicos adquiridos através desses estudos podem diferir entre o sucesso ou não da propagação de uma espécie por este método.

3. OBJETIVOS

- a) Analisar o enraizamento de miniestacas de *Enterolobium contortisiliquum* em minicâmaras confeccionadas com garrafas PET com e sem hormônio Ácido Indolbutírico (AIB);
- b) Analisar o enraizamento de miniestacas Caulinar e Foliar de *E. contortisiliquum* em minicâmaras confeccionadas com garrafas PET.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no viveiro de produção de mudas florestais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, Bahia.

Para realização dos testes foi confeccionado um minijardim multiclonal para fornecimento das brotações. As sementes de *E. contortisiliquum* foram semeadas em tubetes de 180 e 280 cm³ em abril de 2014 e após 60 dias, quando as mudas estavam com pelo menos 10 cm de altura, realizou-se a poda com auxílio de uma tesoura de poda a 8 cm da base das mudas para obtenção do minijardim.

Em cada minicepa foi deixado um par de folhas cortadas ao meio em sentido oposto para realizar fotossíntese e facilitar a emissão de brotações. O minijardim foi composto por 40 minicepas.

Após 30 dias da poda, foram realizadas sete coletas sucessivas de miniestacas a cada 15 dias, e em seguida houve uma pausa de 60 dias, como forma de obtenção de maior número de brotações de maior comprimento para condução do teste de enraizamento em garrafas PET.

No primeiro experimento, para verificar a necessidade de utilização de hormônios para emissão de raízes, foram preparadas 72 miniestacas caulinares, em que 36 foram mergulhadas em uma solução de Ácido Indolbutírico (AIB) na concentração de 2000 mg/L e 30 mergulhada em água pura por 60 segundos e em seguidas estaqueadas nas garrafas com o mesmo substrato utilizado na confecção do minijardim. Foram estaqueadas três miniestacas por garrafa. Após 30 dias foram quantificadas miniestacas vivas com formação de calos, miniestacas vivas com raiz e miniestacas mortas.

No segundo experimento, foram utilizadas miniestacas caulinares e foliares de 5 cm sem o uso do hormônio, pois não foi verificada diferença de enraizamento no primeiro experimento. As miniestacas foram coletadas do mesmo minijardim após quatro meses de repouso. Foram confeccionadas 30 miniestacas caulinares e 30 foliares e estaqueadas três por garrafa, sendo mantidas por 30 dias para então serem avaliadas quanto à sobrevivência, número de raízes emitidas e comprimento das raízes em cada miniestacas. Em seguida essas miniestacas com raiz foram transplantadas para tubetes de 280 cm³ para, após 60 dias, serem avaliadas quanto ao crescimento das mudas em diâmetro do colo e altura da parte aérea.

As coletas das brotações para os dois experimentos foram realizadas com auxílio de uma tesoura de poda feita no final da tarde, em seguida levadas para o laboratório, condicionadas em uma bandeja plástica com água, para serem preparadas e estaqueadas.

Para o ambiente de enraizamento dos dois experimentos foram utilizadas garrafas de politereftalato de etileno incolores de um litro (garrafas PET). Estas garrafas foram lavadas, cortadas ao meio e furadas na parte inferior para escorrer o possível excesso de água do substrato, depois disso foram preenchidas com 5 cm de substrato, mesmo da confecção do minijardim. O substrato foi umedecido antes do estaqueamento. Após o estaqueamento, as partes das garrafas foram

encaixadas e lacradas. As irrigações foram realizadas a cada dois dias, abrindo-se a tampa da garrafa e borrifando 200 ml de água/ garrafa a cada irrigação.

O substrato para todas as fases (condução do minijardim, enraizamento das miniestacas e produção de mudas via miniestaquia) foi o Vivato Plus e a adubação foi o Osmocote (NPK 14-14-14) na dose de 8g por quilo de substrato.

As minicepas foram adubadas semanalmente com fertilizante foliar para pronto uso (marca comercial FORTH®), na quantidade de 5 mL por minicepas.

Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e um ambiente de enraizamento. Para o primeiro experimento os tratamentos foram com e sem hormônios e os dados foram analisados pelo teste qui-quadrado e o segundo experimento foi dois tipos de miniestacas (caulinares e foliares), sendo os dados analisados pelo teste t (Student) a 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Tabela 1, o uso de hormônio não influenciou na sobrevivência e enraizamento das miniestacas de *E. contortisiliquum*. O resultado foi similar aos encontrados por Oliveira et al. (2012) em híbridos da espécie de *Eucalyptus spp.*, por Castro (2011) com *Cariniana estrellensis* e *Piptadenia gonoacantha*, por Sousa Junior et al. (2008) com *Grevillea robusta*, por Ferreira et al. (2010) com *Sapium glabratum*, por Rickli et al. (2015) com *Vochysia bifalcata*, SILVA et al. (2010) com *Calophyllum brasiliense* e Dias et al. (2012) com *Anadenanthera macrocarpa*. Segundo estes autores o uso do hormônio AIB não influenciou na sobrevivência, enraizamento e vigor das estacas. Isto pode ter ocorrido, pois, segundo Xavier et al. (2009) e Alfenas et al. (2009) a técnica de miniestaquia dispensa o uso de reguladores de crescimento, ou estes são utilizados em concentrações baixas, apenas para uniformizar o enraizamento.

Tabela 1: Número de miniestacas vivas com formação de raízes (MVR), número de miniestacas vivas com formação de calo (MVC) e número de miniestacas mortas (MM) com ausência e presença de hormônios, cultivadas em miniestufas de garrafa PET de *Enterolobium contortisiliquum*.

Tratamentos	MVR	MVC	MM
Com hormônio	9(9)	13(12)	14(15)
Sem hormônio	9(9)	11(11)	16(15)
X ² calculado		0,30	
X ² tabelado		5,99	

Valor esperado entre parêntese ().

Em função dos resultados obtidos no primeiro experimento foi realizado um segundo em que os resultados estão descritos nas Tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2: Número de miniestacas enraizadas e percentagem de enraizamento de miniestacas de diferentes propágulos de *Enterolobium contortisiliquum* obtidas a partir de minijardim multiclonal, 30 dias após o estaqueamento em miniestufas de garrafa PET.

Tratamento	N° de miniestacas enraizadas	% de enraizamento
Miniestacas de folhas	5	16,67
Miniestacas caulinares	16	53,33

Tabela 3: Número de raízes e comprimento de raízes de miniestacas de diferentes propágulos de *Enterolobium contortisiliquum* obtidas a partir de minijardim multiclonal, 30 dias após o estaqueamento em miniestufas de garrafa PET.

Tratamentos	N° de raízes	Comprimento de raízes
Miniestacas de folhas	3,80 a	5,63 a
Miniestacas de caule	3,37 a	8,30 a
T calculado	0,32	0,72
T tabelado	2,09	2,09

Médias nas colunas não diferem pelo teste t (Student) a 5% de probabilidade

Tabela 4: Altura e diâmetro de mudas *Enterolobium contortisiliquum* oriundas de miniestacas de folhas e caule 60 dias após o transplântio para tubetes de 180 cm³.

Tratamentos	Altura	Diâmetro
Miniestacas de folhas	5,38 b	2,44 b
Miniestacas de caule	11,37 a	4,44 a
T calculado	3,20	4,90
T tabelado	2,11	2,11

Médias nas colunas não diferem pelo teste t (Student) a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2, observa-se que 53% das miniestacas caulinares emitiram raízes, enquanto que apenas 16,67% das miniestacas confeccionadas com folha foram capazes de emitir raízes. No entanto, não houve diferença em relação ao número de raízes e ao comprimento de raízes em função do tipo de miniestacas utilizadas (Tabela 3).

Apesar de o máximo de enraizamento ter atingido em torno de 50% (miniestacas caulinares), no presente trabalho este é um valor expressivo quando se foca em pequenos produtores que trabalham com pequenas quantidades e são dotados de baixo recurso financeiro. Milhem et al. (2014) trabalhando com goiabeiras, afirmam que quando necessária a multiplicação de mudas em uma pequena produção, onde não se justifica grandes investimentos, esse método pode ser aplicado de forma satisfatória.

Moreira et al. (2015) em um estudo com maracujá, mencionam que esse tipo de ambiente foi fundamental para o enraizamento inicial dos propágulos, pois, evitou a troca de umidade com o ambiente, formando um microclima favorável. Além do mais, estes mesmos autores afirmam que esse sistema protege as miniestacas contra o ataque de possíveis pragas como também manteve a parte aérea e o sistema radicular em boas condições. Moraes, A. et al. (2014) com lichia e carambola, e Almeida et al. (2008) com *Ixora coccinea*, em concordância com os autores citados acima, afirmam que miniestufas de garrafas PET simularam uma câmara úmida, potencializando o metabolismo das estacas e consequentemente proporcionando o desenvolvimento das mesmas.

Apesar de as miniestacas de folhas terem apresentando baixo enraizamento, não houve diferença no número de raízes e em seu comprimento entre os tipos de miniestacas como mostra a Tabela 3.

No presente trabalho, a idade das minicepas pode ter sido um fator que influenciou o enraizamento das miniestacas, uma vez que o minijardim havia passado por um longo período de coleta, o que foi também observado por Alcantara et al. (2007) com *Pinus taeda* e Betanin et al. (2010) com *Erythrina falcata*, que além disso afirmam que a época de coleta também pode influenciar no enraizamento e sobrevivência das miniestacas.

Outro fator que pode ter influenciado é a manutenção nutricional do minijardim, que está diretamente ligada à qualidade das miniestacas, sendo que esse valor obtido de enraizamento poderá aumentar quando o fator idade e nutrição das minicepas forem controlados.

Titon (2001), em um experimento com *Eucalyptus grandis*, observou que entre algumas coletas as minicepas apresentaram um decréscimo na produção e qualidade, a autora alega que questões ambientais e genéticas também podem influenciar nestes fatores. Moraes, D. et al. (2014) relatam que a idade fisiológica também pode influenciar no enraizamento das miniestacas.

Em relação à produção de mudas, após o enraizamento em câmara úmida feito com garrafa PET, apesar de não haver diferença de enraizamento entre os tipos de miniestacas, houve diferença em relação à produção de mudas que estas miniestacas deram origem (Tabela 4). Corroborando com o resultado acima, Xavier et al. (2003), mencionam que estacas caulinares se comparado com estacas foliares, possuem meristemas mais apropriados para o desenvolvimento de mudas mais vigorosas.

As mudas provenientes de miniestacas caulinares obtiveram maiores alturas e diâmetros 60 dias após a transferência das miniestacas das miniestufas para os tubetes em casa de vegetação com sombrite 50%.

Segundo os resultados apresentados na tabela 4, o tratamento de miniestaca caulinar foi superior ao tratamento miniestaca foliar quanto à altura total de plantas e ao diâmetro na altura do nível do solo aos 60 dias. Xavier et al. (2003) analisando a sobrevivência, altura e diâmetro na altura do colo aos 90 dias de miniestacas foliares de *Cedrela fissilis* concluíram que as miniestacas caulinares possuíram superioridade nas características mencionadas acima, o que corrobora com o resultado deste trabalho. Moraes, D. et al. (2014), analisando altura das brotações e número de folhas emitidas de *Toona ciliata*, constataram que miniestacas de folhas não apresentaram crescimento da parte aérea no período de avaliação do

experimento, o que também é observado por Xavier et al. (2003), que declara que o tecido vegetal das miniestacas foliares, são incapazes de produzir novos meristemas caulinares.

No presente trabalho as miniestacas foliares conseguiram formar mudas, apesar de serem de qualidade inferior se comparadas com os parâmetros, altura total e diâmetro ao nível do solo, em relação à mudas produzidas a partir da miniestacas caulinares.

6. CONCLUSÃO

O uso de miniestufas confeccionadas com garrafas PET é promissor para propagação vegetativa do Tamboril em pequena escala, pois as garrafas plásticas são de fácil aquisição e a confecção é feita de forma simples e prática. Para o enraizamento de miniestacas de Tamboril não há necessidade de uso de hormônio enraizador, pois no primeiro experimento constatou que o seu uso não influenciava na quantidade de miniestacas enraizadas. Miniestacas provenientes de folhas produzem mudas de qualidade inferior, pois, constatou que os propágulos das estacas de folha aos 60 dias apresentaram um desenvolvimento menor se comparado com as miniestacas caulinares.

7. REFERÊNCIAS

ALCANTARA, G. B. DE; RIBAS, L. L. F. R.; HIGA, A. R.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Efeito da idade da muda e da estação do ano no enraizamento de miniestacas de *Pinus taeda* L. **Revista Árvore**, v.31, n.3, p.399-404, 2007.

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do Eucalipto**. Viçosa: Editora UFV, 2009, 500 p.

ALMEIDA, E. F. A.; LUZ, P. B. DA; LESSA, M. A.; PAIVA, P. D. O. DE; CARLOS, J. B. A.; OLIVEIRA, M. V. C. DE. Diferentes substratos e ambientes para enraizamento de Mini-Ixora (*Ixora coccinea* 'compacta'). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p.1449-1453, 2008.

APARECIDO, L. E. O.; PENHA E. T. S.; SOUZA, P. S. Avaliações de substratos no enraizamento das estacas de Goiabeira em miniestufas de garrafas PET recicladas. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n.1, p. 19-26, 2013.

APARECIDO, L. E. O.; PENHA E. T. S.; SOUZA, P. S.; OLIVEIRA, V. O. Utilização de garrafas de Poliestireno recicladas como miniestufas na propagação de frutíferas. In: IX CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2012, Poços de Caldas. **Anais do IX Congresso Nacional do Meio Ambiente**, Poços de Caldas: 2012. v.4.

BORGES, S. R.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S. DE; MELO, A. DE; ROSADO, A. M. Enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus globulus*. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p.425-434, 2011.

BRONDANI, G. E.; Araújo, M. A. DE. WENDLING, I.; KRATZ, D. Enraizamento de miniestacas de Erva-Mate sob diferentes ambientes. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 57, p.29-38, 2008.

CARVALHO, C. M.; CUNHA, R. J. P.; RODRIGUES, J. D. Enraizamento de Estacas semilenhosas de Lichieira utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p.95-97, 2005.

CARVALHO, J. M. F. C.; VIDAL, M. S. **Noções de cultivo de tecidos vegetais**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. 39 p. (Embrapa Algodão, Documentos 116).

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 885p.

CASTRO, W. H. **Propagação Vegetativa do Jequitibá Rosa (*Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze*) e do Pau Jacaré (*Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.*) por Miniestaquia**. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

DIAS, P. C. **Propagação vegetativa de Angico Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*) por estaquia e miniestaquia**. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

DIAS, P. C.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L. S.; PAIVA, H. N.; CORREIA, A. C. G. Propagação vegetativa de progênies de meios-irmãos de Angico-Vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan) por miniestaquia. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p.389-399, 2012.

DIÓGENES, A. G.; MARTINS, I. S.; MARTINS, R. C. Avaliação da produção de miniestacas em minicepas de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Aroeira). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 21, n. 1, p.49-57, 2013.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Bento Gonçalves: Editora Embrapa, 2005, 133 p.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004, 19 p. (Embrapa Florestas. Fere documento, 94).

FERREIRA, B. G. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; NOGUEIRA, A. C. Miniestaquia de *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax com o uso de ácido indolbutírico e ácido naftaleno acético. **Revista Ciência Florestal**, v. 20, n. 1, p.19-31, 2010.

FERRIANI, A. P.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; HELM, C. V; BOXA, A.; WENDLING, I. Produção de brotações e enraizamento de miniestacas de *Piptocarpha angustifolia*. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 67, p.257-264, 2011.

FIGUEIREDO, F. A. M. M. A.; CARNEIRO, J. G. A.; PENCHEL, R. M; BARROSO, D. G.; DAHER, R. F. Efeito das variações biométricas de mudas clonais de Eucalipto sobre o crescimento no campo. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p.1-11, 2011.

GATTI, K. C. **Propagação vegetativa de Pau Mulato (*Calycophyllum spruceanum* (Benth) K. Schum), Jequitibá (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze) e Teca (*Tectona Grandis* Linn. f.) por miniestaquia**. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

HERNANDEZ, W.; XAVIER, A.; PAIVA, H. N.; WENDLING, I. Propagação vegetativa do Jequitibá-Rosa (*Cariniana estrellensis* (Raddi) KUNTZE) por estaquia. **Revista Árvore**, v. 37, n. 5, p.955-967, 2013.

HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Propagação vegetativa de *Eucalyptus***: Princípios básicos e sua evolução no Brasil. Piracicaba, Instituto de Pesquisas e estudos florestais, 2000, 11p. (IPEF. Circular Técnica).

LEWINSOHN. T. M.; PRADO. P. I. Conservação Brasileira: desafios e oportunidades. **Revista Megadiversidade**, Campinas, v. 1, n. 1, p.8-9, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Estudo Plantarum da Flora, 5. ed. 2008,198 p.

MILHEM, L. M. A. **Ambiente de enraizamento e substratos de cultivo para mudas de Goiabeira produzidas por miniestaquia**. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Agropecuárias)- Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo do Goytacazes, 2011.

MILHEM, L. M. A.; MARINHO, C. S.; GUILHERME, D. DE O.; FREITAS, S. DE J.; FREITAS, J. A. A. Ambientes de enraizamento para Goiabeiras propagadas por estaquia e miniestaquia. **Revista Vértices**, v.16, n.3, p. 75-85, 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2011. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: Plantas para o futuro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 934 p.

MMA/MAPA/MDA/MCT. **Plano nacional de silvicultura com espécies nativas e sistemasagroflorestais**.Disponívelem:<http://lcf.esalq.usp.br/prof/luciana/lib/exe/fetch.php?media=ensino:graduacao:plano_nacional_de_silvicultura.pdf >. Acesso em: 16/05/2016.

MORAES, A. F. DE; APARECIDO, L. E. DE O.; PEREIRA, W. B. S. Reciclagem de garrafas pet na propagação de Lichia e Carambola. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 11, 2014, Poços de Caldas. **Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**. Poços de Caldas, v, 6, n.1, 2014.

MORAES, D. G. DE.; BARROSO, D. G.; FIGUEIREDO, F. A. M. A.; SILVA, T. R. C. DA.; FREITAS, T. A. S. DE. Enraizamento de miniestacas caulinares e foliares juvenis de *Toona ciliata* M. Roemer. **Revista Magistra**, v. 26, n. 1, p.47-54, 2014.

MOREIRA, C. V.; JOÃO, C. L.; CASSANJE, S. B.; CANDIA, D. M.; SILVA, S. DE O. Propagação do Maracujazeiro amarelo em recipiente de poliestireno sob diferentes substratos. **Revista Magistra**, v. 27, n.1, p. 63-72, 2015.

NEUBERT, V. de F. **Propagação vegetativa do Vinhático (*Plathymenia foliolosa* Benth) por miniestaquia**. 31 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

OLIVEIRA, L. S. DE; XAVIER, A.; DIAS, P. C.; CORREIA, A. C. G; BORGES, S. R.; TAKAHASHI, E. K.; PAIVA, H. N. Enraizamento de miniestacas e microestacas de clones de *Eucalyptus urophylla* x *E. globulus* e de *Eucalyptus grandis* x *E. globulus*. **Revista Scientia Forestalis**, v.40, n. 96, p. 507-516, 2012.

OLIVEIRA, T. P. DE F.; BARROSO, D. G.; LAMÔNICA, K. R.; CARVALHO, V. S.; OLIVEIRA, M. A. Efeito do ácido indol-3-butírico (AIB) no enraizamento de miniestacas de Ipê-Roxo (*Handroanthus heptaphyllus* MATTOS). **Revista Ciência Florestal**, v. 25, n. 4, p.1043-1051, 2015.

REZENDE, O. P.; PIMENTEL, L. D.; ALVES, T. L.; MORGADO, M. A. D.; NEVES, L. G.; BRUCKNER, C. H. Estaquia de Maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em miniestufas constituídas de garrafas de poliestireno, avaliando-se cinco substratos. **Revista Ceres**, v. 52, n. 300, p.267-273, 2005.

RICKLI, H. C.; BONA, C.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Origem de brotações epicórmicas e aplicação de ácido indolilbutírico no enraizamento de estacas de *Vochysia bifalcata* Warm. **Revista Ciência Florestal**, v. 25, n. 2, p. 385-393, 2015.

SÃO PAULO. IPEF/CINP/SMA/JICA . **Sementes e mudas de árvores tropicais**. São Paulo: Editora Páginas e Letras e Gráfica, 1997. 65 p.

SILVA, R. L.; OLIVEIRA, M. L.; MONTE, N. A.; XAVIER, A. Propagação clonal de Guanandi (*Calophyllum brasiliense*) por miniestaquia. **Revista Agronomía Costarricense**, v. 34, n. 1, p.101-104, 2010.

SIMÃO, E.; NAKAMURA, A. T.; TAKAKI, M. Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de *Tibouchina mutabilis* (Vell.) Cogn. (Melastomataceae). **Revista Biota Neotropica**, v. 7, n. 1, p.67-73, 2007.

SOUSA JUNIOR, L.; QUOIRIN, M.; WENDLING, I. Miniestaquia de *Grevillea robusta* A. Cunn. A Partir de Propágulos Juvenis. **Revista Ciência Florestal**, v. 18, n. 4, p. 455-460, 2008.

TITON, M. **Propagação clonal de *Eucalyptus grandis* por miniestaquia e microestaquia**. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. DOS; OLIVEIRA, M. L. DE. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de Cedro-Rosa (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Árvore**, v. 27, n. 3, p.351-356, 2003.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; OLIVEIRA, M. L. DE. Enraizamento de miniestaca caulinar e foliar na propagação vegetativa de Cedro-Rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) **Revista Árvore**, v. 27, n.3, p.351-356, 2003.

XAVIER, A.; SILVA, R. L. DA. Evolução da silvicultura clonal de *Eucalyptus* no Brasil. **Revista Agronomía Costarricense**, v. 34, n. 1, p.93-98, 2010.

XAVIER, A; COMÉRIO, J. Microestaquia: Uma maximização da micropropagação de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, v.20, n.1, p. 9-16, 1996.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. DA. **Silvicultura clonal: Princípios e técnicas**. Viçosa: Editora UFV, 2. ed. 2009, 280 p.