

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ADRIANA DALLAGO

**PROPAGAÇÃO DE GUABIJUZEIRO POR MINI-ESTAQUIA:
Ontogenia do matrizeiro, comprimento e concentração do AIB**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2019

ADRIANA DALLAGO

**PROPAGAÇÃO DE GUABIJUZEIRO POR MINI-ESTAQUIA:
Ontogenia do matrizeiro, comprimento e concentração do AIB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Américo Wagner Júnior

DOIS VIZINHOS

2019



TERMO DE APROVAÇÃO

PROPAGAÇÃO DE GUABIJUZEIRO POR MINI-ESTAQUIA:
Ontogenia do matrizeiro, comprimento e concentração do AIB

por

ADRIANA DALLAGO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 28 de junho de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Américo Wagner Júnior – UTFPR

Simone Neumann Wendt – UTFPR

Prof.(a) Orientador(a)
Instituição de Vínculo

Membro titular
Instituição de Vínculo

Cristiano Hossel – UTFPR

Membro titular
Instituição de Vínculo

Angélica Signor Mendes – UTFPR

Alessandro Jaquiel Waclawovsky – UTFPR

Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Coordenador(a) do Curso
UTFPR – Dois Vizinhos

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas aquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder o dom da vida e estar sempre presente em minha vida nos momentos mais difíceis e por me dar forças para continuar e não desistir dos meus sonhos.

Aos meus pais Romildo e Ivani por sempre estarem do meu lado me ensinando a ter respeito, educação e humildade, por sempre me apoiarem nas minhas decisões, amo muito vocês.

A minha irmã Andreia por sempre me escutar e me mostrar o que é ter uma irmã, ao meu cunhado Altemir que considero como meu irmão, sempre me protegendo, e ao meu sobrinho Pietro, por me mostrar o significado de ser tia, obrigado por me fazerem feliz. Amo todos vocês.

Aos meus primos Cristiano e Jessica e o filho José Antônio, por sempre estarem ao meu lado me ajudando, aconselhando, conversando, brincando, protegendo e me amando. Obrigado por tudo desde sempre. Amo vocês.

Ao meu noivo Cleiton, que nunca deixou de me ajudar e de estar ao meu lado nos momentos difíceis sempre me aconselhando, incentivando e apoiando. Por ser essa pessoa maravilhosa que é comigo, obrigada por me fazer feliz. Te amo.

Ao meu orientador Américo, que sempre me auxiliou em tudo e demonstrou interesse em me apoiar nos trabalhos realizados se dedicando, só tenho a agradecer.

A todos os integrantes do grupo Myrtaceae, pelas conversas, risadas e amizade.

Aos meus colegas de sala e da faculdade pela ajuda recebida, só tenho a agradecer em poder conviver com todos vocês.

A UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos, pela oportunidade de poder estudar e poder conduzir este trabalho.

Enfim, a todos os que por algum motivo ou outro contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

DALLAGO, Adriana. **Propagação de Guabijuzeiro por mini-estaquia: Ontogenia do matrizeiro, comprimento e concentração do AIB.** 2019. 32 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Dois Vizinhos, 2019.

Em todo território brasileiro podemos encontrar em abundância espécies nativas pertencentes a família Myrtaceae. Dentre as fruteiras nativas desta família com alto potencial econômico tem-se o guabijuzeiro [*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand], uma espécie pouco explorada e estudada. Geralmente o guabijuzeiro é propagado por sementes, porém este método apresenta várias desvantagens, como longo período juvenil, grande variabilidade genética, que resulta em plantas desuniformes, dificultando o manejo e a implantação de pomares comerciais, além do atraso de entrada de produção. Com isso, o objetivo deste trabalho foi testar a técnica de propagação por mini-estaquia em guabijuzeiro. O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino e Pesquisa, Viveiro de Produção de mudas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – *Campus* Dois Vizinhos – PR. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com fatorial 2 x 2 x 3 (ontogenia da planta matriz x tamanho de estaca x concentração de AIB), com quatro repetições e 20 mini-estacas por unidade experimental. Após 120 dias da implantação do experimento, foi avaliado o percentual de enraizamento e de calogênese das mini-estacas, o comprimento total, de radícula, da parte aérea e o número de folhas. As mini-estacas enraizadas foram transplantadas em recipientes maiores com substrato, e após 60 dias do transplante, foi analisada a percentagem de sobrevivência das mesmas. A maior porcentagem de enraizamento foi obtida com 0 mg L⁻¹ de AIB com média de 57,69%. As mini-estacas tiveram um alto percentual de sobrevivência, sendo 87,5% o mais baixo, mostrando um resultado satisfatório. Para a propagação de guabijuzeiro por mini-estaquia, recomenda-se para a época de realização do trabalho, não utilizar AIB, com mini-estacas de comprimento de quatro centímetros, utilizando planta matriz jovem para a realização da técnica.

Palavras chaves: Myrtaceae, mini-estaca, propagação assexuada.

ABSTRACT

DALLAGO, Adriana. **Propagation of Guabijuzeiro by mini-cutting: Ontogeny of matrizeiro, length and concentration of AIB.** 2019. 32 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Dois Vizinhos, 2019.

In all Brazilian territory we can find in abundance native species belonging to the family Myrtaceae. Among the native fruit trees of this family with high economic potential is the guabijuzeiro [*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand], a species not explored and studied. Usually guabijúzeiro is propagated by seeds, however this method presents several disadvantages, such as long juvenile period, great genetic variability, which results in uniform plants, making difficult the management and the implantation of commercial orchards, besides the delay of entrance of production. With this, the objective of this work was to test the technique of propagation by mini-cutting in Guabijú. The experiment was conducted at the Teaching and Research Unit, Nursery of seedlings Production, of the Federal Technological University of Paraná (UTFPR) - Campus Dois Vizinhos - PR. The experimental design was completely randomized, with a factorial of 2 x 2 x 3 (matrix ontogeny x stake size x IBA concentration), with four replicates and 20 mini-cuttings per experimental unit. After 120 days of the implantation of the experiment, the percentage of rooting and calogenesis of the mini-cuttings, total length, radicle, shoot and number of leaves were evaluated. Rooted mini-cuttings were transplanted into larger containers with substrate, and after 60 days of transplantation, the percentage of survival was analyzed. The highest percentage of rooting was obtained with 0 mg L⁻¹ of IBA with a mean of 57.69%. The mini-cuttings had a high percentage of survival, being 87.5% the lowest, showing a satisfactory result. For the propagation of guabijuzeiro by mini-cutting, it is recommended for the time of accomplishment of the work, not to use AIB, with mini-piles of length of four centimeters, using young plant matrix for the accomplishment of the technique.

Keywords: Myrtaceae, mini-cutting, asexual propagation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da UTFPR-DV em relação ao Viveiro de Produção de Mudas.....	14
Figura 2 - Matrizes jovens de <i>Myrcianthes pungens</i> em vasos com brotações.....	15
Figura 3 - Matriz adulta de <i>Myrcianthes pungens</i> a campo com brotações.....	16
Figura 4 - Matriz jovem de <i>Myrcianthes pungens</i> com brotações prontas para coleta.....	16
Figura 5 - Matriz adulta de <i>Myrcianthes pungens</i> com brotações prontas para coleta.....	16
Figura 6 - Mini-estacas de <i>Myrcianthes pungens</i> nas bandejas de tubetes com substrato.....	17
Figura 7 - Mini-estacas de <i>Myrcianthes pungens</i> com raízes, após 120 dias.....	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1 FAMÍLIA MYRTACEAE	9
3.2 GUABIJUZEIRO	9
3.3 PROPAGAÇÃO	11
3.4 MINI-ESTAQUIA	11
3.5 HORMÔNIOS VEGETAIS	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	14
4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	14
4.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO E MATERIAIS UTILIZADOS	15
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	17
4.4 VARIÁVEIS AVALIADAS.....	18
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO	23
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

Em todo território brasileiro pode-se encontrar em abundância espécies nativas pertencentes a família Myrtaceae. A maioria das espécies desta família apresentam frutos comestíveis (SOUZA et al., 2011), que segundo Franzon e Raseira (2013), podem ser consumidos de forma *in natura* ou na forma industrializada como, geleias, iogurtes, sorvetes, sucos ou, na indústria de cosméticos e farmacêutica, por apresentar alto teor de substâncias antioxidantes. No entanto, estas ainda são pouco exploradas economicamente, mesmo tendo enorme potencial.

Dentre as fruteiras nativas desta família com alto potencial econômico, tem-se o guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand). Esta espécie encontra-se pouco explorada e estudada, necessitando de informações básicas para o seu cultivo, além dos produtores não terem incentivo e estímulo para implantar pomar comercial desta espécie (HÖSSEL et al., 2011).

Geralmente, o guabijuzeiro é propagado por sementes, porém este método apresenta várias desvantagens, como longo período juvenil e grande variabilidade genética, que resulta em plantas desuniformes, dificultando o manejo das plantas nos pomares comerciais (SILVA; RODRIGUES; SCARPARE FILHO, 2011). De acordo com Donadio; Môro e Servidone, (2002) para a maioria das espécies frutíferas a melhor forma de obtenção das mudas é pelo método vegetativo, em que reduzindo o período juvenil, antecipa a produção das frutas, sendo o principal objetivo no ramo da fruticultura, para obtenção de renda.

Algumas técnicas de propagação vegetativa, apesar de poderem ser utilizadas, apresentam desvantagens, devido a necessidade de muita mão de obra, além da produção de poucas mudas por árvore, podendo prejudicar a planta matriz, caso sejam formadas muitas mudas, ao utilizar a alporquia. Já para a enxertia, é preciso ter compatibilidade entre o porta-enxerto e enxerto e, mesmo assim pode ocorrer baixa sobrevivência, pois a técnica requer bastante prática do enxertador, além de outros cuidados necessários.

Diante disto, faz-se necessário testar técnicas ainda pouco utilizadas com as fruteiras nativas, como é o caso da mini-estaquia, que é comumente aplicada na multiplicação de clones de *Eucalyptus* sp., espécie que pertence à família Myrtaceae (ALFENAS et al., 2004), e pode ser promissora também para o guabijuzeiro, já que

ambas espécies pertencem à mesma família e apresentam a mesma problemática empregando outras técnicas.

Na mini-estaquia, o uso das auxinas, substâncias auxiliadoras no processo de enraizamento adventício, são geralmente utilizadas em espécies que apresentam dificuldade de enraizar, sendo o ácido indol-butírico (AIB) a mais utilizada e que apresenta os melhores resultados (VALMORBIDA et al., 2008).

Com isso, é necessário a realização de estudos com esta técnica em guabijuzeiro, testando-se diferentes concentrações de AIB, bem como, o comprimento de estacas e ontogenia da planta matriz.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar a técnica de propagação por mini-estaquia em guabijuzeiro, com o uso de material de diferentes idades ontogênicas, comprimentos de mini-estacas e concentrações de AIB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as concentrações de AIB no enraizamento das mini-estacas de guabijuzeiro.
- Testar os tamanhos de mini-estacas para propagação do guabijuzeiro por mini-estaquia.
- Verificar o efeito da idade das plantas matrizes no enraizamento de mini-estacas de guabijuzeiro.
- Avaliar a sobrevivência das mini-estacas de guabijuzeiro.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 FAMÍLIA MYRTACEAE

Myrtaceae é uma família que possui aproximadamente 130 gêneros e mais de 4000 espécies (LORENZI; SOUZA, 2008), estando presente desde a América do Sul até a América do Norte, Austrália e Sudeste da Ásia, principalmente nos países de clima tropical e subtropical e, com algumas espécies se adaptando em clima temperado (WILSON et al., 2001). No Brasil existem cerca de 1000 espécies distribuídas em 26 gêneros (LORENZI; SOUZA, 2008).

Esta é subdividida em duas subfamílias, sendo elas Leptospermoideae, tendo seus frutos tipo cápsula e de ocorrência predominante na Austrália e Polinésia e, a Myrtoideae, a qual a família Myrtaceae faz parte, com frutos tipo baga e com ocorrência na América tropical e subtropical (JUDD et al., 2002).

Em todo território brasileiro pode-se encontrar em abundância espécies nativas pertencentes a família Myrtaceae. A maioria das espécies desta família apresentam frutos comestíveis, que as tornam apreciadas pela fauna (SOUZA et al., 2011).

Segundo Franzon e Raseira (2013), tais frutos desta família, apresentam potencialidades econômicas que atualmente são pouco exploradas. Seus frutos podem ser consumidos *in natura* ou na forma de geleias, iogurtes, sorvetes, sucos, licores ou ainda utilizados pela indústria de cosméticos, sendo extraído óleos essenciais das folhas e outras partes da planta, além disso na indústria farmacêutica, pois são ricos em vitaminas e apresentam alto teor de substâncias antioxidantes.

3.2 GUABIJUZEIRO

O guabijuzeiro [*Myrcianthes pungens* (Berg) Legr.] pertence à família Myrtaceae, com ocorrência desde São Paulo até o Rio Grande do Sul no Brasil, além

de ser encontrado também nos países da Bolívia, Argentina, Paraguai e Norte do Uruguai (MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

Esta planta tem sua copa perenifolia e arredondada, com porte de médio a grande, chegando até 25 metros de altura, possuindo tronco com nós e de aspecto tortuoso e também descascado, sendo esta característica das plantas da família Myrtaceae. Possui folhas simples, glabras, medindo entre 3 e 7 cm de comprimento, com ápice espinhoso bem característico, de cor verde brilhante. As flores são tetrâmeras, de coloração branca, encontradas individualmente ou triplas. Os frutos são do tipo bagas globosas com a polpa carnosa e comestível, de cor roxo-escuro, possuindo uma a duas sementes reniformes, esverdeadas e lisas de 6 a 7 milímetros (LORENZI, 2002; MARCHIORI; SOBRAL, 1997).

O guabijuzeiro apresenta alto potencial econômico, entretanto atualmente é quase inexplorado, sendo para consumo *in natura* dos frutos ou para processamento destes, não esquecendo da aptidão para medicina, também em forma de óleos essenciais, ornamentação e para áreas de conservação e margens de rios, servindo para alimentação da fauna e manutenção da flora (LOPES, et al. 2011). Segundo Pio (1984), a espécie é utilizada pela medicina popular por conta das suas propriedades antidiarreicas.

A principal forma de propagação do guabijuzeiro é via seminífera. Porém, este método apresenta desvantagens como a segregação genética, obtendo-se alta variabilidade nas plantas, como também período juvenil muito longo (PÁDUA, 1983). A espécie apresenta sementes que não toleram dessecação, sendo dessa forma classificadas como recalcitrantes, não podendo ser armazenadas por longos períodos, podendo perder seu potencial germinativo, além do fato de ser possível propagar somente uma vez por ano (ANDRADE, 2002).

Segundo Donadio; Mouro e Servidone (2002), a melhor forma para se propagar a maior parte das espécies frutíferas é pelo método assexuado, quando possível, pois independe da época do ano, permite obter maior número de mudas por plantas, sendo clones da planta matriz, gerando plantas uniformes para implantação de pomares comerciais, possibilitando antecipação de produção.

Diante disso, se faz necessário a realização de novos estudos, para propagação do guabijuzeiro, sendo que o método assexuado pela técnica da mini-estaquia, tem potencial para a obtenção do sucesso, com espécies lenhosas, como é o caso da espécie estudada.

3.3 PROPAGAÇÃO

A propagação sexuada, ocorre a união de gametas feminino (oosfera) e masculino (grão de pólen), formando-se o embrião que está presente nas sementes. Neste método acontece a recombinação gênica e como consequência ocorre variabilidade genética, sendo essa característica muito importante para o melhoramento genético (DONADIO; MÔRO; SERVIDONE, 2002), mas não para implantação de pomares. Os mesmos autores ressaltaram que plantas oriundas de sementes apresentam período juvenil maior que aquelas de origem assexuada.

No ciclo assexuado chamado também de vegetativo, uma nova planta é originada de estruturas vegetais (propágulos) como brotos, caules, folhas, provindos de uma determinada planta matriz (SILVA; RODRIGUES; SCARPARE FILHO, 2011).

Diante disso, encontram-se nas técnicas da propagação assexuada, uma maneira de otimizar a produção de mudas em proporção comercial. Este método permite maior uniformidade das plantas, reduz o período juvenil das mudas e as plantas manterão carga genética da planta que lhe deu origem (HOSSEL, 2016).

Em algumas espécies da família Myrtaceae foram testadas algumas técnicas da propagação assexuada, com resultados bons, mas ainda não satisfatórios para uso comercial, como a alporquia ou mergulhia aérea (HOSSEL et al., 2011; CASSOL, 2013), a estaquia (FRANZON et al., 2004; SILVA et al., 2009; NEVES et al., 2006) e enxertia (FRANZON et al., 2008; LATTUADA et al., 2010; SUGUINO et al., 2003).

Outra técnica que vem sendo aplicada em nível comercial para multiplicação de clones de espécies do gênero *Eucalyptus*, é a mini-estaquia, apresentando alta capacidade de uso pelo sucesso na rizogênese obtida (FERREIRA et al., 2004), sendo também empregada por Hossel (2016) em fruteiras da mesma família que o guabijuzeiro, como jabuticabeira, pitangueira, araçazeiro amarelo e sete capoteiro.

3.4 MINI-ESTAQUIA

A técnica de mini-estaquia, é um processo muito simples e rápido, para a multiplicação de clones, tendo mesma base da estaquia tradicional, mas com

materiais menores. Para a produção de mudas com essa técnica, busca-se selecionar matrizes e indivíduos superiores, para as características desejáveis, e que sejam resistentes a pragas e doenças (FACHINELLO et al., 2005).

De acordo com Xavier et al. (2003a), a mini-estaquia possui algumas vantagens se comparada com a estaquia tradicional, entre as quais, têm-se o menor número de material vegetal para a propagação, redução da área produtiva, menor período de enraizamento e aclimatização e, a diminuição de reguladores vegetais utilizado para acelerar a formação de raízes adventícias.

Segundo Hossel (2016), a mini-estaquia consiste em obter nova planta a partir de planta matriz, usando folha, caule ou raiz, cultivando esta parte destacada da planta em substrato pré-selecionado, permitindo a facilidade de multiplicação em plantas que são de difícil germinação.

A finalidade de se obter plantas geneticamente iguais é para a formação de pomares comerciais, conseguindo ter indivíduos de rápido crescimento e altamente produtivos (PERRANDO; CORDER, 2006), cuja uniformidade facilitará o manejo.

De acordo com o grau de maturação do material vegetal, pode-se ter maior ou menor possibilidade de enraizamento. Os ramos herbáceos que possuem tecidos tenros apresentam maior facilidade em relação aos lignificados (GARBUIO et al., 2007). Quando o caule vai lignificando, a formação de raízes se desloca para o interior ficando no câmbio, fato que nas herbáceas se dá no floema que estava se formando, tendo assim maior facilidade de enraizamento (XAVIER, et al., 2003b). Porém, o material herbáceo possui algumas desvantagens, como a fácil oxidação e perda de água.

No entanto, para se conseguir resultados positivos na mini-estaquia de certa espécie, fatores como a época do ano, o uso de reguladores necessários, a condição da planta matriz e a situação nutricional da mesma, devem ser considerados (MARINHO, et al., 2009).

Hossel (2016), avaliou o enraizamento de jaboticabeiras, pitangueira, araçazeiro amarelo e sete capoteiro, com a técnica da mini-estaquia, obtendo resultados muito promissores chegando em até 100% de enraizamento em jaboticabeira híbrida, 95,8% em jaboticabeira de cabinho, 96,5% em jaboticabeira sabarará, 70,7% com pitangueira, 99,4% em araçazeiro e 52,8% em sete capoteiro, ambas espécies da família Myrtaceae.

Dessa maneira, é de extrema importância testar a técnica da mini-estaquia para o guabijuzeiro, em que a mesma não foi utilizada para esta espécie, obtendo um protocolo viável e eficiente na propagação assexuada pela técnica da mini-estaquia da espécie estudada.

3.5 REGULADORES DE CRESCIMENTO

A aplicação de auxinas é muito importante e normalmente eficiente na propagação vegetativa de espécies, sendo consideradas as principais substâncias promotoras do enraizamento. Dentro deste grupo há diversas substâncias sintéticas, como o ácido indol acético (AIA), ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e o 2,4-diclorofenoxiacético.

Porém, se destaca na eficiência do enraizamento adventício o AIB para a maioria das espécies frutíferas e florestais (CUNHA; WENDLING; JÚNIOR, 2008; HARTMANN et al., 2011; VALMORBIDA et al., 2008) pois tem maior estabilidade química e menor mobilidade (HARTMANN et al., 2011; XAVIER, WENDLING; SILVA, 2013).

A aplicação da auxina, quando realizada exogenamente nas estacas proporciona a formação de raízes adventícias mais rapidamente. Tal uso pode ser feito na forma líquida ou através da diluição do pó, sendo esta última com melhor aproveitamento de reagentes para o preparo da solução, forma fácil e rápida de ser utilizada, possibilitando uniformidade de enraizamento e a porcentagem de mini-estacas enraizadas aumenta (GOMES; PAIVA, 2013; TAIZ; ZEIGER, 2004).

Segundo Galvão (2000), na propagação vegetativa do eucalipto, a auxina mais eficiente no enraizamento das mini-estacas é o ácido indolbutírico. Para Titon (2001), as concentrações ideais de AIB no eucalipto foram de 1000 e 2000 mg L⁻¹ e, para Wendling et al. (2000) apontou-se como as concentrações que proporcionaram os melhores resultados foi entre 1000 e 3000 mg L⁻¹.

Trabalhos realizados por Hossel (2016), com a utilização do AIB, em mini-estacas de espécies da família Myrtaceae, obteve resultados satisfatórios para jabuticabeira híbrida com 6000 mg L⁻¹ de AIB e com pitangueira a aplicação de 3000 mg L⁻¹.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa – Viveiro de Produção de Mudanças, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos – PR, no período de janeiro de 2018 a agosto de 2018 (Figura 1).



Figura 1 - Localização da UTFPR-DV em relação ao Viveiro de Produção de Mudanças. Fonte: Google, (2019).

A área localiza-se na região ecoclimática do Sudoeste do Paraná, com coordenadas geográficas com latitude 25°41'32" S, longitude 53°05'42" O e altitude de 526 metros. O clima da região é classificado segundo Köppen como Cfa: Clima subtropical (ALVARES et al., 2013).

4.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO E MATERIAIS UTILIZADOS

Foram utilizadas mudas providas de sementes de guabijuzeiro [*Myrcianthes pungens* (Berg) Legrand.], sendo 50 plantas jovens com cerca de 4 anos de idade, mantidas em vaso, recebendo cerca de 20 minutos por dois períodos de irrigação diária, mantidas em telado com sombra de 50%, e uma planta adulta com 15 anos de idade.

As plantas em vaso e campo (Figuras 2 e 3, respectivamente), foram podadas em fevereiro de 2018 para estimular o crescimento de novas brotações, para que com estas, obtivesse material para confecção das mini-estacas.



Figura 2 - Matrizes jovens de *Myrcianthes pungens* em vasos com brotações. Fonte: O Autor, (2018).

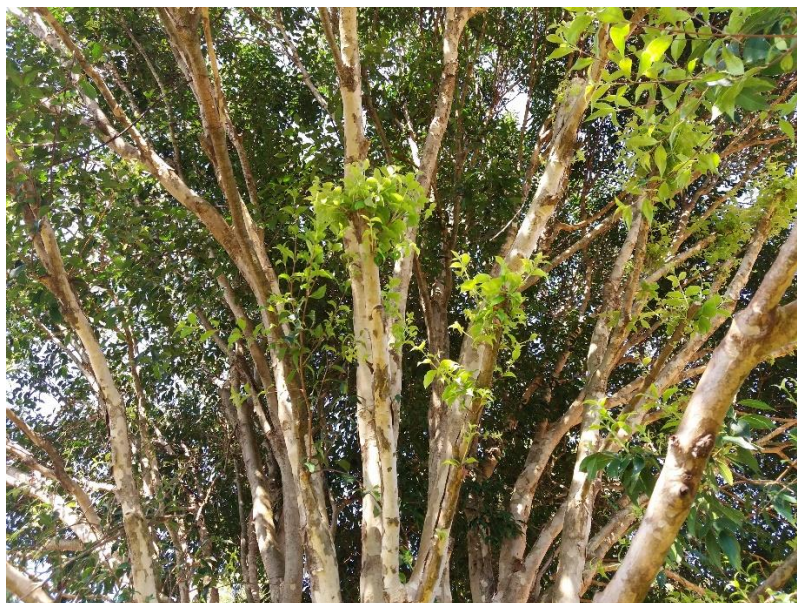


Figura 3 - Matriz adulta de *Myrcianthes pungens* a campo com brotações. Fonte: O Autor, (2018).

Quando as matrizes apresentaram brotações com cerca de 10 cm de comprimento, foi feita a coleta (abril de 2018), retirando-as para a confecção das mini-estacas herbácea (Figura 4), mantendo-as em recipiente com água a fim de evitar oxidação.



Figura 4 - Matriz jovem (A) e adulta (B) de *Myrcianthes pungens* com brotações prontas para coleta. Fonte: O Autor, (2018).

As mini-estacas foram preparadas com comprimentos de 4 e 6 cm, tendo um par de folhas reduzido a 25% de seu tamanho original. Ao realizar o preparo das mini-estacas e durante a coleta o material vegetal foi mantido em água.

Após a confecção, das mini-estacas, estas foram imersas (2cm da base) por 10 segundos na solução de ácido indol-butírico (AIB), nas concentrações de 0, 1000 e 2000 mg L⁻¹. No preparo da solução de AIB, o mesmo foi diluído em álcool, e após acrescentado água destilada para obter a concentração desejada.

Em seguida, as mini-estacas foram acondicionadas em tubetes contendo substrato comercial, enterradas cerca de 2/3 de seu tamanho (Figura 5). As mini-estacas foram mantidas em casa de vegetação, com temperatura (25°C) e umidade relativa do ar (85%) controladas.



Figura 5 - Mini-estacas de *Myrcianthes pungens* nas bandejas de tubetes com substrato. Fonte: O Autor, (2018).

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com fatorial 2 x 2 x 3 (ontogenia da planta matriz x comprimento de mini-estaca x concentração de AIB), com quatro repetições e 20 mini-estacas por unidade experimental.

4.4 VARIÁVEIS AVALIADAS

Após 120 dias da implantação do experimento, (agosto de 2018) foram avaliados o percentual de enraizamento e de calogênese das mini-estacas, o comprimento total, comprimento de radículas e das três maiores e da parte aérea e, o número de folhas, onde foram contadas manualmente.

Para as avaliações das mini-estacas, as mesmas foram lavadas com água para a retirada excessiva do substrato e com auxílio de régua milimetrada foi obtido o comprimento total, de raiz e da parte aérea em centímetros.

As mini-estacas enraizadas foram transplantadas em recipientes maiores com substrato contendo latossolo, areia e composto (2:1:1), com dois períodos diários de irrigação por aspersão e em telado 50%, e após 60 dias do transplante (outubro de 2018), foi analisada a percentagem de sobrevivências das mesmas.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados das variáveis foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, no programa GENES[®]. De acordo com estes resultados, nas variáveis de comprimento de raízes e porcentagem de enraizamento não foi necessário realizar transformação. Para o comprimento total os dados foram transformados por x^2+1 , para número de raízes e de folhas por \sqrt{x} , e para a porcentagem de calo e de sobrevivência por arc seno $\sqrt{x}/100$. Os dados foram submetidos a análise de variância, em seguida foi realizada comparação de médias por meio do teste de Duncan ($\alpha = 0,05$) no programa GENES[®].

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fator ontogenia do matrizeiro, mostrou melhores resultados com plantas jovens, as mini-estacas providas de matriz adulta, tiveram 100% de mortalidade das mesmas.

A falta de enraizamento de mini-estacas obtidas de plantas matrizes adultas, também foi constatado por Chiele (2016), quando analisou mini-estacas de cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*), por Castro (2016) com guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) e ainda por Bressan (2016) em uvaieira, ambas espécies da família Myrtaceae, a qual o guabijuzeiro também pertence.

Nas plantas, o envelhecimento fisiológico é um processo natural, em que matrizes adultas devido as suas características fisiológicas, aumentam os teores de inibição e diminuem os cofatores de enraizamento, possuindo menor capacidade de formar raízes adventícias. Tal fato pode ter ocorrido no presente trabalho, mesmo sendo em ambas situações propágulos de material herbáceo.

Dessa maneira, a idade da planta teve influência direta com a formação de raízes adventícias do guabijuzeiro, sendo de suma importância para uso visando obtenção de mudas com qualidade.

De acordo com os resultados obtidos, não houve efeito significativo para as variáveis avaliadas, quando os fatores comprimento de estacas e concentrações de AIB foram analisados separadamente.

As médias obtidas para calogênese foi de 5,99%, comprimento total de 2,07 cm, número de radículas 1,36, comprimento das três maiores radículas de 1,62 cm, e número de folhas de 1,35.

Após análise, obteve-se interação significativa entre os fatores para as variáveis, percentual de enraizamento (Tabela 1) e sobrevivência pós-transplante. Nas demais a interação não se mostrou significativa.

Tabela 1. Porcentagem de enraizamento de guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens*) de acordo com a concentração de Ácido Indol-butírico (mg L⁻¹) e o comprimento das mini-estacas (cm). Fonte: O Autor, (2019).

Concentração de AIB (mg L ⁻¹)	Comprimento mini-estacas (cm)	
	4	6
0	57,69 a A*	30,55 a B
1000	38,46 a A	44,44 a A
2000	9,62 b A	32,50 a A
CV (%)**	47,13	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

** CV (Coeficiente de Variação).

Quanto ao enraizamento, as maiores médias ocorreram nas mini-estacas de 4 cm com uso de 0 e 1000 mg L⁻¹ AIB, sendo o mesmo não ocorrido nas de 6 cm, uma vez que, as concentrações de AIB não diferiram estatisticamente suas médias entre si (Tabela 1).

Com ausência do uso de AIB, os maiores enraizamentos ocorreram nas mini-estacas de 4 cm se comparadas as de 6 cm (Figura 7), inclusive esta combinação foi a única que apresentou rizogênese superior a 50%. Nas demais concentrações de AIB (1000 e 2000 mg L⁻¹) as médias entre ambos comprimentos de mini-estaca não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1).

Isso mostra que no momento da coleta das mini-estacas as mesmas apresentavam concentração endógena de auxinas suficientes para estimular o enraizamento, fato que não ocorreu quando se fez uso desta de forma exógena, pois acredita-se que possa ter ocorrido certa fitotoxidez, diminuindo-se o enraizamento.

Estudos realizados por Cunha; Wendling; Júnior, (2008), obtiveram porcentagem de 85,5% de enraizamento em mini-estacas de corticeira-do-mato (*Erythrinafalcata* Benth) sem o uso de AIB. Resultados semelhantes foram encontrados por Da Silva et al. (2010), onde recomendaram que a aplicação de AIB seja dispensada no enraizamento de mini-estacas de guanandi (*Calophyllum brasiliensis*).

Tal fato comprova que dependendo da época, a concentração endógena de auxina das espécies é suficiente para estimular a rápida rizogênese.

Wendling (2002), verificou que em clones de *Eucalyptus grandis*, o uso de AIB não apresentou resultado satisfatório no aumento de enraizamento e também de

sobrevivência, onde nas concentrações acima de 500 mg L⁻¹ de AIB, foram observados efeitos negativos nas mini-estacas.

Além disso, acredita-se que as menores mini-estacas proporcionaram maior rizogênese pela menor área superficial específica, fazendo com que ocorresse menor perda de água, tão necessária para os processos de divisão e diferenciação celular, com posterior rizogênese.



Figura 6 - Mini-estacas de 6 cm de *Myrcianthes pungens* com radículas formadas no tratamento com 0 mg L⁻¹ de AIB, após 120 dias. Fonte: O Autor, (2018).

Observou-se que uma vez enraizadas, as mini-estacas apresentam alta porcentual de sobrevivência pós-transplântio, tendo somente médias inferiores estatisticamente aquelas com 6 cm e com uso de 2000 mg L⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de sobrevivência de mini-estacas de guabijuzeiro (*Myrcianthes pungens*) após transplântio, de acordo com a concentração de Ácido Indolbutírico (mg L⁻¹) e o comprimento das mini-estacas (cm). Fonte: O Autor, (2019).

Concentração de AIB (mg L ⁻¹)	Comprimento mini-estacas (cm)	
	4	6
0	100,00 a A*	100,00 a A
1000	92,71 a A	100,00 a A
2000	100,00 a A	87,50 b B
CV (%)**	7,18	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

** CV (Coeficiente de Variação).

Segundo Peña Peña; Zanette; Biasi (2015), mini-estacas de pitangueira providas de plantas juvenis, apresentaram alta taxa de sobrevivência, com cerca de 99,28%. Altoé et al. (2011), também obteve altos índices de sobrevivência de mini-estacas, com goiabeira 100% e com araçazeiro cerca de 95,8%.

Isso mostra que as mini-estacas enraizadas providas de matrizes jovens das Myrtaceae, em geral, apresentam boa capacidade de sobrevivência após transplante.

Com isso, os estudos com propagação de guabijuzeiro por esta técnica devem avançar, que apesar do enraizamento variar de 9 a 57%, teve resultados satisfatórios por ser o primeiro trabalho realizado testando a técnica da mini-estaquia para o guabijuzeiro, porém deve-se testar outros fatores que não foram levados em consideração neste trabalho, em que a mini-estaquia é técnica promissora para propagação de clones.

6 CONCLUSÃO

Recomenda-se para a propagação de guabijuzeiro por mini-estaquia, a não utilização de AIB, com comprimento de quatro centímetros, utilizando plantas matrizes juvenis.

Aconselha-se realização de novos estudos testando épocas de realização do experimento, para aferir se o comportamento é similar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, G. B. OLIVEIRA, Y., LIMA, D. M., FOGAÇA, L. A., PINTO, F., & BIASI, L. A. Efeito dos ácidos naftaleno acético e indolilbutírico no enraizamento de estacas de jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 3, p. 317-321, 2010.

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A.; MAFIA, R. G. DE ASSIS, T. F. **Clonagem e Doenças do Eucalipto**. 2004.

ALTOÉ, J. A., SALES MARINHO, C., DA COSTA TERRA, M. I., & GUERRA BARROSO, D. Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil. **Bragantia**, v. 70, n. 2, 2011.

ALVARES, C. A. et al. **Köppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, p. 711-728, 2013.

ANDRADE, R. N. B. **Germinação de sementes de plantas ornamentais ocorrentes no Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. 110 f.

BASTOS, D. C.; SCARPARE FILHO, J. A.; FATINANSI, J. C.; PIO, R. Influência da idade biológica da planta matriz e do tipo de estaca caulinar de caramboleira na formação de raízes adventícias. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, Edição Especial, p.1915-1918, 2009.

BRESSAN, D. **Época do ano, ontogenia da planta matriz e concentrações de AIB no enraizamento de mini-estacas de uvaieira**. 2016. 28 f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

CASSOL, D. A. **Propagação de jabuticabeira [*Plinia cauliflora* (DC.) Kausel] por enxertia, alporquia e estaquia**. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Programa De Pós-Graduação Em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. Pato Branco, 2013. 112 f.

CASTRO, J. D.de. **Período, ontogenia da planta matriz e concentração de AIB na propagação de guabirobeira por mini-estaquia** 2016. (30f.) Trabalho de Conclusão de Curso I (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

CHIELE, J. P. **Época do ano, idade da planta matriz e concentrações de AIB no enraizamento de mini-estacas de cerejeira-do-mato**. 2016. 29 f. Trabalho de conclusão de curso II (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

CUNHA, A. C. M.; WENDLING, I.; JÚNIOR, L. S. Miniestaquia em sistema de hidroponia e em tubetes de corticeira-do-mato. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 1, p. 85-92, 2008.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas brasileiras**. Jaboticabal: Ed. UNESP, 2002. 288 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa, 2005. 221 p.

FERREIRA, E. M.; ALFENAS, A. C.; MAFIA, R. G.; LEITE, H. G.; SARTORIO, R.C; PENCHEL FILHO, R. M. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus* spp. **Revista Árvore**, v. 28, n. 2, p. 183-187, 2004.

FRANZON, R. C.; GOLÇALVES, R. D. S.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. D. C.; TREVISAN, R. Propagação da pitangueira através da enxertia de garfagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 488-491, 2008.

FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. Efeito do AIB e de diferentes tipos de estaca na propagação vegetativa da goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* Berg). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n.4, p.515-518, 2004.

FRANZON, R. C; RASEIRA, M.C.B. Pesquisa com fruteiras nativas do Sul do Brasil na Embrapa Clima temperado. In: VII Seminário Brasileiro sobre Pequenas Frutas. 2013, Vacaria – RS. **Anais eletrônicos...** Bento Gonçalves – RS: Embrapa Uva e Vinho, 2014, p. 68-73. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1011522/1/anaispequenasfrutaspaalestras2013.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2017.

GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Colombo, Embrapa Florestas, 2000. 351 p.

GARBUIO, C.; BIASI, L. A.; KOWALSKI, A. P. J.; SIGNOR, D.; MACHADO, E. M.; DESCHAMPS, C. Propagação por estaquia em Patchouli com diferentes números de folhas e tipos de estacas. **Scientia agrária**, v. 8, n. 4, p. 435-438, 2007.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. 1ed. 2ª reimpressão. Viçosa: UFV, p. 116, 2013. (Série didática).

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation: principles and practices**. Prentice Hall, 1975, 915 p.

HOSSEL, C. **Enraizamento de mini-estacas de jabuticabeiras, pitangueira, araçazeiro amarelo e sete capoteiro**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

HÖSSEL, C.; WAGNER JUNIOR, A.; FABIANE, K. C.; OLIVEIRA, J.; HOSSEL, R. Propagação do guabijuzeiro por alporquia. In: **I CONGRESSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UTFPR CÂMPUS DOIS VIZINHOS**. p. 61-64. 2011. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/view/669/329>. Acesso em 02 out. 2017.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant Systematics: A Phylogenetic Approach**. 2ed. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 2002. 713 p.

LATTUADA, D. S. **Micropropagação e miniestaquia de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.)**. Dissertação (Mestrado em – Horticultura) – Programa de Pós-Graduação em fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. 88 f.

LOPES, A. A. et al. Propagação Vegetativa de Fruteiras Nativas. **Salão de Extensão (12.: 2011: Porto Alegre, RS)**. Caderno de resumos. Porto Alegre: UFRGS/PROEXT, 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, v. 1, 2002. 265 p.

LORENZI, H.; SOUZA, V. C. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira**. 2ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum, 2008. 640 p.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das Angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: UFSM, 1997. 304 p.

MARINHO, C. S. MILHEM, L. M. A.; ALTOÉ, J. A.; BARROSO, D. G.; POMMER, C. V. Propagação da goiabeira por miniestaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 607-611, 2009.

NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.

PÁDUA, T. Propagação das árvores frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 11-19, 1983.

PEÑA PEÑA, M. L.; ZANETTE, F.; BIASI, L. A. Época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de miniestacas de pitangueira. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 5, 2015.

PERRANDO, E. R.; CORDER, M. P. M. Rebrotas de cepas de *Acacia mearnsii* em diferentes idades, épocas do ano e alturas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 555-562, 2006.

PIO, C. M. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, vol. III. 1984.

SILVA, F. V. C.; CASTRO, ALBERTO. M.; CHAGAS, E. A.; PESSONI, L. A. Propagação vegetativa de camu-camu por estaquia: efeito de fitorreguladores e substratos. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 3, n. 2, p. 92-98, 2009.

DA SILVA, R. L.; OLIVEIRA, M. L. de; MONTE, M. A.; XAVIER, A. Propagação clonal de guanandi (*Calophyllum brasiliense*) por miniestaquia. **Agronomía Costarricense: Revista de ciências agrícolas**, v. 34, n. 1, p. 99-104, 2010.

SILVA, S. R.; RODRIGUES, K. F. D.; SCARPARE FILHO, J. A. Propagação de árvores frutíferas. **Casa do Produtor Rural/ESALQ/USP**. Piracicaba, 2011. p. 63. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/cprural/publicacoes/mostra/52/propagacao-de-arvores-frutiferas---casa-do-produtor-ruralesalqusp.html>>. Acesso em 09 outubro de 2017.

SOUZA, L. S. FIOR, C. S.; SOUZA, P. V. D.; SCHWARZ, S. F. Desinfestação de sementes e multiplicação in vitro de guabijuzeiro a partir de segmentos apicais juvenis (*Myrcianthes pungens* O. Berg) D. Legrand. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 691-697, 2011.

SUGUINO, E. DA GLÓRIA, B. A.; DE ARAÚJO, P. S. R.; SIMÃO, S. Propagação vegetativa de camu-camu por meio de enxertia intergenérica na família Myrtaceae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 12, p. 1477-1482, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 2004.

TITON, M. **Propagação clonal de Eucalyptus grandis por miniestaquia e microestaquia**. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

VALMORBIDA, J.; BOARO, C. S. F.; LESSA, A. O. SALERNO, A. R. Enraizamento de estacas de *Trichilia catigua* A. Juss (*catigua*) em diferentes estações do ano. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 435-442, 2008.

WENDLING, I. XAVIER, A.; GOMES, J. M.; PIRES, I. E.; ANDRADE, H. B. Efeito do regulador de crescimento AIB na propagação de clones de *Eucalyptus* spp. por miniestaquia. **Revista Árvore**, v.24, n.2, p.187-192, 2000.

WILSON, P. G. O'BRIEN, M. M.; GADEK, P. A.; QUINN, C. J. Myrtaceae revisited: a reassessment of infrafamilial groups. **American Journal of Botany**, v. 88, n. 11, p. 2013-2025, 2001.

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

XAVIER, A.; DOS SANTOS, G. A.; WENDLING, I.; DE OLIVEIRA, M. L. Propagação vegetativa de cedro rosa por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 139-143, 2003a.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. **Silvicultura Clonal: Princípios e Técnicas**. 2 ed. Viçosa: UFV, p 279. 2013.