

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

JULIANA DIAS DE CASTRO

**ÉPOCA DE COLETA, ONTOGENIA DA PLANTA MATRIZ E  
CONCENTRAÇÃO DE AIB NA PROPAGAÇÃO DE GUABIROBEIRA POR  
MINI-ESTAQUIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**DOIS VIZINHOS**

2016

**JULIANA DIAS DE CASTRO**

**ÉPOCA DE COLETA, ONTOGENIA DA PLANTA MATRIZ E  
CONCENTRAÇÃO DE AIB NA PROPAGAÇÃO DE GUABIROBEIRA POR  
MINI-ESTAQUIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Trabalho de conclusão de curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Américo Wagner Júnior.

Co-orientador: Eng<sup>o</sup>. Florestal, MSc. Cristiano Hossel.

**DOIS VIZINHOS**

**2016**

C355e Castro, Juliana Dias de  
Época de coleta, ontogenia da planta matriz e  
concentração de AIB na propagação de  
Guabirobeira por mini-estaquia / Juliana Dias de  
Castro – Dois Vizinhos: [s.n], 2016.  
30f.:il.

Orientador: Américo Wagner Junior  
Coorientador: Cristiano Hossel  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso  
de Engenharia Florestal, Dois Vizinhos, 2016.  
Bibliografia p. 25-28

1. Plantas – Propagação por mini-estaquia 2.  
Plantas - reprodução I. Wagner Junior, Américo,  
orient. II. Hossel, Cristiano, coorient. III.  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná –  
Dois Vizinhos. IV. Título

CDD: 631.53

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ÉPOCA DO ANO, IDADE DA PLANTA MATRIZ E CONCENTRAÇÕES DE AIB  
NO ENRAIZAMENTO DE MINI-ESTACAS DE CEREJEIRA-DO-MATO**

por

JULIANA DIAS DE CASTRO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 05 de dezembro de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Américo Wagner Júnior  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Simone Wendt  
Membro titular (UTFPR)

---

Ms. Juliana Cristina Radaelli  
Membro titular (UTFPR)

---

Prof. Dr. Sergio Mazaró  
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

## **AGRADECIMENTOS**

Aos longos anos de dedicação encontrei barreiras que apenas foram superadas com o apoio de anjos em meu caminho. Assim agradeço a vocês. Meus amados pais Carmen e José, irmão Júnior e cunhada Aline, aos avós paternos e maternos, e a toda a família minha base. As meninas, Anna Paula, Daiane, Jéss, Jéssica, e Wélida que permaneceram ao meu lado todos os dias. Ao Grupo Myrtaceae que tenho como uma segunda família e casa, que cresci como profissional e pessoa. Ao meu Orientador, um mestre. Ao Co-orientador por toda dedicação. E principalmente a Deus.

Pois o arvoredo do campo é  
mantimento do homem. Deuteronômio  
19.20b

## RESUMO

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

A guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) representante da família Myrtaceae, apresenta inúmeros usos, na indústria alimentícia, farmacológica, e de cosméticos. Devido ao ser fruto ser rico em vitamina C, sais minerais e compostos fenólicos. Porém para que a espécie possa ser amplamente utilizada, deve-se obter por meio de mudas de qualidade pomares uniformes com potencial genético superior. Atualmente, a forma de propagação mais utilizada para esta espécie é por via seminífera, porém este método apresenta como desvantagem a falta de uniformidade do material genético, o que pode implicar na diminuição da qualidade do produto. Assim uma solução é a propagação assexuada que mantém características desejáveis da planta matriz, boa qualidade, rápida obtenção, baixo custo na produção. Neste sentido surge a mini-estaca como uma nova forma de propagação que vem apresentando bons resultados para espécies da mesma família. O trabalho tem o objetivo obter miniestacas de guabirobeira analisando a variação sazonal, diferentes concentrações de AIB, e a ontogenia. O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, o presente trabalho apresentou delineamento experimental inteiramente casualizado em fatorial 2x5x5, sendo 2 idades da planta matriz (plantas jovens, e plantas adultas), 5 concentrações de AIB (0, 2000, 4000, 6000 e 8000 mg.L<sup>-1</sup>), e, 5 épocas de coleta (abril e junho de 2015, e, fevereiro, abril, agosto de 2016), com quatro repetições, sendo que para o mês de abr/2015 e fev/2016 se obteve 20 mini-estacas para ambas as idades, para jun/2015 obteve 7 mini-estacas para plantas jovens e 15 para plantas adultas, para abr/2016 foram confeccionadas 13 mini-estacas em plantas jovens e 15 em plantas adultas, quanto a época de coleta de ago/2016 se confeccionou 8 mini-estacas de plantas jovens e 15 de plantas adultas. Foram confeccionadas miniestacas de 6 cm e as mesmas foram imersas em AIB por 15 segundos. As avaliações foram realizadas a cada 120 dias considerando a presença de calos (%), do percentual de estacas vivas e enraizadas, do número e comprimento das raízes e das brotações primárias. Após os dados foram analisados pelo teste de normalidade de Lilliefors, e submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de regressão para o fator quantitativo e de comparação de médias de Duncan ( $p = 0,05$ ) para o qualitativo. Obteve-se baixa rizogênese nas mini-estacas de guabirobeira, com 5,9% de enraizamento em mini-estacas de plantas jovens para a época de abril de 2015, devendo testar outros tratamentos. Teve-se como indicativo a coleta de material jovem para usar como mini-estaca.

**Palavras-chave:** *Campomanesia xanthocarpa*, Myrtaceae, reprodução assexuada.

## ABSTRAT

**CASTRO, Juliana Dias de. Period, ontogeny of the matrix plant and concentration of AIB in the propagation of guabirobeira by mini-estaquia 2016. (30f.)** Completion work of Course I (Graduation in Forest Engineering) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

The guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*) representative of the family Myrtaceae, presents numerous uses, in the food industry, pharmacological, and cosmetics. Due to being fruit be rich in vitamin C, minerals and phenolic compounds. However, in order for the species to be widely used, uniform orchards with superior genetic potential should be obtained through quality seedlings. Currently, the most used form of propagation for this species is seminiferous, but this method presents as a disadvantage the lack of uniformity of the genetic material, which may imply in the decrease of the quality of the product. Thus a solution is the asexual propagation that maintains desirable characteristics of the matrix plant, good quality, fast obtaining, low cost in the production. In this sense the mini-cutting comes as a new form of propagation that has been showing good results for species of the same family. The objective of this work is to obtain mini - skates of guabirobeira by analyzing the seasonal variation, different concentrations of IBA, and ontogeny. The experiment was conducted at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Dois Vizinhos, Brazil, and the experimental design was completely randomized in factorial 2x5x5, with 2 ages of the mother plant (young plants and adult plants), 5 concentrations of AIB (0, 2000 , 4000, 6000 and 8000 mg.L-1.), And 5 collection seasons (April and June 2015, and, February, April, August 2016), with four replications, and for the month of April / 20 and 20/206 were obtained for mini-stays for both ages, for June / 2015 obtained 7 mini-cuttings for young plants and 15 for adult plants. As for the collection season of August / 2016, 8 mini-cuttings of young plants and 15 of adult plants were made. Minicers of 6 cm were made and they were immersed in IBA for 15 seconds. The evaluations were performed every 120 days considering the presence of callus (%), percentage of live and rooted cuttings, number and length of roots and primary shoots. After the data were analyzed by the normality test of Lilliefors, and submitted to analysis of variance and later to the regression test for the quantitative factor and comparison of means of Duncan ( $p = 0.05$ ) for the qualitative. It was obtained low rhizogenesis in guabirobeira mini-cuttings, with 5.9% rooting in mini-strokes of young plants for the April 2015 season, and other treatments should be tested. The collection of young material for use as a mini-stake was used as an indication.

**Keywords:** *Campomanesia xanthocarpa*, Myrtaceae, asexual reproduction.



## SUMARIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. OBJETIVOS .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
3.1 POTENCIALIDADE FAMÍLIA MYRTACEAE E O POTENCIAL ECONÔMICO DAS FRUTEIRAS NATIVAS.....	13
3.2 CAMPOMANESIA.E A DESCRIÇÃO DA GUABIROBEIRA.....	14
3.3 PROPAGAÇÃO .....	15
3.3.1 Mini-estaquia .....	18
3.4 EFEITOS DE AIB, INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DO ANO E DIFERENTES IDADES DA PLANTA MATRIZ.....	19
4. MATERIAIS E MÉTODOS .....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
6. CONCLUSÃO .....	27
7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil, o setor de agronegócio vem se desenvolvendo e se tornando um mercado em expansão, destacando-se a fruticultura é terceiro maior mercado mundial, com produção de 43 milhões de toneladas em 2008, o que representa 5% da produção mundial (IBRAF, 2015).

Contudo, nosso país apesar de centro de diversidade de várias espécies frutíferas, prevalece comercialmente o uso das exóticas. Todavia, este fator pode ser favorável quando se pensa em produzir frutos para mercados ávidos por novidades, os chamados nichos de mercado.

Além disso, há grande campo com potencial de exploração para a inserção de novas espécies em sistemas produtivos, tais como a jabuticabeira (*Plinia* sp.), a pitangueira (*Eugenia uniflora*), a cerejeira da mata (*Eugenia involucrata*), a sete capoteiro (*Campomanesia guazumifolia*), a ameixeira da mata (*Eugenia candolleana*), a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa* Berg), a uvaieira (*Eugenia pyriformis* Camb.) entre outras nativas.

Estas fruteiras são pertencentes à família Myrtaceae, considerada como uma das mais abrangentes e de ampla distribuição no território nacional, pois abrange cerca de 26 gêneros e aproximadamente 1000 espécies (Souza, 2008). Um dos gêneros desta família com destaque é a *Campomanesia* sp., no qual pode-se citar a fruteira guabirobeira, usado na medicina popular, onde faz-se infusões com suas folhas como depurativo, anti-diarreico, anti-reumático, entre outros (ALICE et al., 1995).

Na avaliação das propriedades farmacológicas desta fruteira, testou-se extrato aquoso das folhas, o qual promover redução no ganho de peso em ratos submetidos à dieta hipercalórica, além de reduzir a glicemia (BIAVATTI et al., 2004). Ainda verificando a espécie Markman et al. (2004) analisaram extrato hidro-alcoólico das folhas que para ratos preveniu úlcera gástrica.

O potencial alimentício dessa fruta é muito interessante pois possui na sua composição vitamina C, sais minerais e compostos fenólicos, que podem trazer benefícios à saúde de quem as consomem. Essa potencialidade vem de

encontro o que se busca hoje no mercado, pois a população cada vez se torna mais adepta por alimentos com características funcionais.

Além disso, a guabiroba pode ser explorada economicamente visando à fabricação de produtos elaborados na forma de sorvetes, licores, iogurtes, sucos, doces caseiros (SANTOS, 2009), o que permite agregar valor ao produtor e aumentar a vida útil se comparado à fruta comercializada in natura.

Apesar de todo o potencial da guabirobeira não se encontra pomares comerciais, o que pode estar relacionado ao pouco valor dado para a espécie e a falta de estudos técnicos para seu uso em pomar comercial.

Principalmente quando estes pomares comerciais podem tornar-se como principal fonte de renda para família ou como renda complementar, diferindo-se apenas da adoção da mesma em pomares ou em agroflorestas, respectivamente, se notarmos que a região de maior ampla distribuição desta espécie é o Sudoeste Paranaense, região a qual se caracteriza pela existência de um grande número de propriedades rurais.

Todavia, este cenário é passível de ser revertido, bastando à realização de tais estudos, relacionados com a seleção de material genético superior para a introdução em pomar comercial e forma de obtenção de mudas deste sem a perda das características já selecionadas.

Quanto a seleção é necessário encontrar genótipos em seus centros de origem, para a partir disso, observar se é possível realizar a introdução direta ou se há necessidade de hibridações controladas. Sendo necessário a adoção de técnicas de propagação assexuada afim de manter características da planta matriz selecionada.

Em geral, deve-se utilizar uma que permita obter maior número possível de mudas, de fácil aplicabilidade. Dentre as possíveis técnicas, têm-se estaquia, alporquia, enxertia, micropropagação e mini-estaquia, sendo está última interessante a ser testada, tem demonstrado resultados satisfatórios em espécies que até então não se conseguia propagar assexuadamente, como eucalipto e jabuticabeira.

Todavia, para estabelecimento de protocolo utilizando-se determinada técnica, alguns fatores são importantes para o sucesso do processo, dentre as quais podem ser citados, o tipo de material a ser utilizado, se proveniente de

planta adulta ou juvenil, a época de coleta dos propágulos, a necessidade do uso de auxinas para acelerar o processo e a concentração ideal, de forma a proporcionar máxima rizogênese, qual substrato e ambiente para propagação. Dessa forma, testando-se tais fatores pode-se chegar a um protocolo ideal tornando a propagação vegetativa da espécie interessante. Dessa forma, caso seja obtido sucesso no processo de propagação, pode-se incentivar o cultivo da guabiroba em pomar ou agroflorestal, tornando-a espécie potencial e não mais negligenciada.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O presente tem como objetivo verificar o efeito da época de coleta, ontogenia da planta matriz e concentração de AIB na propagação vegetativa de guabirobeira por mini-estaquia.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Indicar a concentração de AIB que apresenta maior eficiência no enraizamento de mini-estacas de guabirobeira;
- Identificar a qual melhor idade da planta matriz de guabirobeira para fornecimento de mini-estacas.
- Conhecer o melhor período para coleta das mini-estacas de guabirobeira de maneira a proporcionar maior rizogênese

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 POTENCIALIDADE FAMÍLIA MYRTACEAE E O POTENCIAL ECONÔMICO DAS FRUTEIRAS NATIVAS

O Brasil é um dos países com maior diversidade genética e apresenta varias espécies frutíferas ainda pouco conhecidas, com escassez de estudos, apesar de todo o potencial existente. Franzon et al. (2004) descreveram que na região Sul do Brasil, têm-se como destaque espécies da família Myrtaceae, pela diversidade de fruteiras com potencial de uso existente.

Segundo Barroso (1991), esta família é caracterizada por apresentar plantas de hábito arbustivo a arbóreo, lenhoso; caule escamante na maioria dos casos, folhas simples que apresentam nervura marginal e canais oleíferos, glândulas translúcidas; flores características de tamanho pequeno e de tons brancos, com raros tons de vermelho e frutos tipo baga com sementes.

Esta família apresenta grande potencial econômico, por seus frutos serem apreciados por diferentes mercados, podendo ser consumidos na forma in natura ou processada, como geleias, doces, sorvetes, bebidas, entre outros. Além da possibilidade de uso pela indústria de cosméticos que ocupa boa parte da produção e pela indústria farmacêutica, sendo está última com crescente procura devido a funcionalidade que as mesmas apresentam.

Sendo, muitas espécies desta família apresentam potencial ornamental, atrativas por seu porte e pelas frutas produzidas, nas quais pode ser destinadas para arborização de praças, casas e ruas. Também pode-se citar a importância ecológica que apresentam por alimentar a avi-fauna, o que desta forma possibilitam seu uso para restauração de áreas degradadas (GRESSLER, 2006).

Um dos gêneros desta família que destaca-se é a *Campomanesia* com inúmeros representantes, de ampla distribuição geográfica e com grande potencial de uso, dos quais engloba-se todos citados anteriormente (ALICE et al., 1995). Todavia, ressalta-se a quantidade de vitamina C, sais minerais e compostos fenólicos, presentes no fruto da guabirobeira, cuja espécie denomina-se *Camponesia xanthocarpa*.

### 3.2 CAMPOMANESIA.E A DESCRIÇÃO DA GUABIROBEIRA

O gênero *Campomanesia* é representado por espécies de distribuição natural no Brasil, Argentina, Peru, Equador, Colômbia e Paraguai (AMARAL, 2012 *apud* LANDRUM, 1986), das quais 31 encontram-se na flora brasileira, sendo 21 destas endêmicas (FORZZA et al., 2010).

Este é um gênero bem definido, pois apresenta como característica especial que a distingue dos outros gêneros da mesma família, seu desenvolvimento do fruto e sementes, tendo o ovário com 4 a 18 lóculos de paredes mais espessas que formam falso envoltório nas sementes, além da presença de vários óvulos por lóculo que após a fecundação possibilita somente a presença de único, sendo os outros abortados (AMARAL, 2012 *apud* LANDRUM, 1986).

Este gênero apresenta como principais espécies no Paraná *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, *Campomanesia aurea* O. Berg in Mart., *Campomanesia eugenioides* (Cambess.) D. Legrand, *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk., *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg, *Campomanesia neriiflora* (O. Berg) Nied., *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg, *Campomanesia reitziana* D. Legrand, *Campomanesia schlechtendaliana* (O.Berg) Nied., *Campomanesia sessiliflora* (O. Berg) Mattos, e a *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg in Mart, (LIMA et al., 2011).

A *Campomanesia xanthocarpa* é uma das mais conhecidas cuja denominação popular pode ser como guabirobeira, guavirova, guabiroba-miúda e guabirobeira-do-mato.

Lima et al. (2011) descreveram as características anatômicas desta espécie como árvores a arbustos que podem atingir de 1 a 10 metros de altura, com casos de até 25 metros, de diâmetro até 60 cm; ramos, pecíolos e pedúnculos glabros ou pouco cobertos por tricomas. Folhas com pecíolo, medindo 2 a 10,5 cm de comprimento e 1 a 5 cm de largura, opostas, simples, oboval ou ablongas, plana, membranácea a coriácea, base atenuada a obtusa, margem interna, nervuras salientes de 5 a 10 de cada lado, com tricomas, face abaxial sempre com domácias, glândulas em ambas as faces.

As flores possuem hipanto coberto por tricomas; cálice com tricomas internos ou nas margens, presença de glândulas externas; pétalas glabras, glândulas externas; estames de 80 a 150; ovário 5 a 10 locular; estilete com 3 a 7 mm de comprimento (LIMA, et al., 2011). Fruto tipo baga, com 7,5 a 10 x 5,5 a 8,5 mm, globoso, liso, glabro ou com poucos tricomas, com até 10 sementes, indeiscente, consistência carnácea e polispérmico, de coloração amarelo-laranja ou amarelo intenso, que é indicativo de maturação (HERZOG, 2012. LIMA, et al., 2011). Com florescimento de julho a fevereiro, e frutos em agosto a janeiro (LIMA, et al, 2011).

### 3.3 PROPAGAÇÃO

A principal forma de propagação desta espécie é via seminífera, por escassez de estudo de meios mais eficientes de propagação, e também pela facilidade na obtenção de mudas pelo método sexuado. Todavia, esse não deve ser o método mais indicado, necessitando-se testar técnicas de propagação assexuada para espécie, como alporquia, enxertia, estaquia, mini estaquia.

A propagação via seminífera se dá pela troca gênica entre parentais, o que denomina-se como segregação genética. Isso resultará na formação de embrião que carrega consigo informação genética diferente daquelas de seus genitores. Para obtenção das mudas por este método faz-se necessário a realização do processo germinativo no qual é regulado por vários fatores, podendo estes serem externos do ambiente como teor de água, temperatura, luz, nutrientes, entre outros (GOMES, 2011) e fatores intrínsecos da própria espécie.

Sementes de guabirobeira apresentam valor médio de umidade no momento de sua coleta de 54%, sendo o ambiente ideal para estimular sua maior germinação entre as temperaturas de 20 a 30°C ou 25°C, em substratos constituídos por rolo de papel ou areia, sendo que a maior porcentagem de geminação se deu em 20 a 30°C em substrato areia com 78% (GOMES, 2011).

Segundo Santos (2004) e Herzog (2012) sementes de guabirobeira não apresentam fotoblastismo negativo ou positivo, ou seja, apresentam



comportamento indiferente à luz para o estímulo do processo germinativo de sementes. Todavia, é espécie altamente recalcitrante, perdendo sua viabilidade em 15 dias (BORDIGNON, 2000).

Levando-se em consideração a preocupação que deve se tomar na perda de viabilidade pela recalcitrância, que impossibilita o armazenamento por longos períodos, se associada à irregularidade e período de frutificação, tem-se a impossibilidade de produção anual de mudas.

Para reduzir problemas ocorridos pela propagação sexuada existem várias técnicas de propagação assexuada, como alporquia, enxertia e estaquia que consistem na multiplicação de indivíduos, retirando porções do vegetal sendo que estes possuem a capacidade de regeneração e diferenciação, ou seja, a totipotência, permitindo a regeneração dos órgãos vegetativos, assim gerando nova planta com a mesma carga genética da planta matriz (HARTMANN et al., 2002).

Este meio de propagação tem vantagens em relação a sementes, pois mantém as características genéticas desejadas da planta matriz, a qual para a escolha deve se levar em consideração a sanidade e a produtividade; redução da fase juvenil, e a formação de pomares uniformes (NACTHIGAL et al, 2005; FACHINELLO et al. 2005).

Esta uniformidade está relacionada à floração, frutificação e características de crescimento, que não são mantidas por propagação seminal, facilitando-se assim o manejo e cuidados no pomar (HARTAMANN et al., 2002; FACHINELLO et al. 2005). Todavia, ainda se tem escassez em estudos para os métodos de propagação assexuada e/ou protocolos para a espécie da guabirobeira.

Das técnicas a enxertia, é o processo que consiste na união duas plantas ou partes destas, as quais continuam o crescimento original formando uma nova planta, sendo que estas devem ter compatibilidade botânica, assim garantindo o sucesso da técnica (HARTMANN et al., 2002). Para isso deve-se ter na escolha dos materiais genéticos que constituirão o porta-enxerto e enxerto.

A alporquia também conhecida como mergulhia aérea, é indicada quando se tem dificuldade de enraizamento nas outras técnicas de propagação

assexuada. Nesta a muda somente é retirada da planta matriz após ter enraizado, o qual se baseia no revestimento parcial de um ramo, anelado, cujo local se proporciona condições ideais para a emissão de novas raízes (FACHINELLO et al. 2005; FRANZON et al., 2010). É considerado método que apresenta alta taxa de enraizamento, porém que demanda de maior tempo de realização e mão de obra, o que torna seu uso inviável para viveiros comerciais (FRANZON et al., 2010).

O método mais estudado na propagação assexuada é a estaquia, isto porque pode se obter maior número individuais a partir de uma única planta-matriz, além da facilidade no processo, baixo custo, curto espaço de tempo para a execução (FACHINELLO et al. 2005). Segundo Franzon et al. (2010) para estaquia se utiliza desde ramos, raízes ou folhas, para criar novas plantas, desde que o meio, que supra as necessidades para a regeneração e emissão de raízes adventícias.

Em estudos com a *C. adamantium*, Martins et al. (2015) observaram que estacas lenhosas foram mais aptas no processo de estaquia desta espécie quando comparada as herbáceas. Já para *C. tanto xanthocarpa*, Scutti (1999) descreveu-a como espécie de difícil enraizamento quando testado estacas de diferentes materiais de origem, mesmo semilenhosas e herbáceas.

Estes métodos encontram problemas na propagação de Myrtaceae, para estaquia de eucalipto, por exemplo no qual demonstrou o risco de ocorrer redução gradual do potencial de enraizamento com o envelhecimento ontogênico das matrizes (ASSIS, 1997), como também baixo enraizamento nos propágulos.

Uma técnica que foi desenvolvido a partir de 1990, envolveu o uso de mini-estacas, sendo esta a principal utilizada para Eucalipto em produção clonais por empresas florestais (FERREIRA et al. 2004). Nesta técnica, Alfenas et al. (2004) descreveram- a divisão das fases envolvidas no processo, sendo a de produção de brotos em minijardim clonal, a fase de indução de enraizamento adventício em estufa com ambiente controlado, e fase final de crescimento e rustificação do material enraizado.

Desta forma, esta técnica pode ser vantajosa para guabirobeira, desde que possibilite os mesmos bons resultados de rizogênese como os alcançados com eucalipto.

### 3.3.1 Mini-estaquia

Wendling e Dutra (2008) descrevem que na miniestaquia, faz-se a poda dos ápices para estímulo de emissão de novas brotações laterais, estas que são coletadas para a produção das miniestacas em casa de vegetação, sem necessidade de grandes espaços preparados como laboratórios. Estas mini estacas, se enraizadas, darão origem às mudas. Para isso, utilizando-se novas brotações de minijardins clonais, mudas ou até mesmo plantas em campo. Os minijardins clonais se têm vantagens da redução de espaço para obter o material que será utilizado; facilidade em controlar pragas e doenças; maior produtividade; maior produção de miniestacas; utilizar menores concentrações de reguladores de crescimento, podendo até mesmo não chegar a utilizar.

Lattuada (2010) observou que miniestacas de pitangueiras foram eficientes para a produção de mudas desta fruteira, especialmente quando oriundas de plantas jovens e com ausência de auxinas exógenas.

Deste modo, nota-se que existe influência da origem do material utilizado como mini estaca, a utilização de auxinas como estimuladores de enraizamento, época do ano, tendo esta relação com a atividade metabólica do material, com a relação C/N favorável para rizogênese e sem esquecer da capacidade genética da espécie e cultivar.

### 3.4 EFEITOS DE AIB, INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DO ANO E DIFERENTES IDADES DA PLANTA MATRIZ

O ácido indol-butírico (AIB) é uma auxina promotora de enraizamento adventício, uma vez que proporciona aumento na velocidade para o surgimento das radículas, o que reduz desta forma a mortalidade das estacas e aumenta a sobrevivência e rizogênese do processo (CUNHA. 2004).

Quando o AIB foi testado em miniestacas de eucalipto, estes tiveram melhores resultados nas concentrações de 500 a 2000 mg L<sup>-1</sup> (GOULART, 2006).

Já Franzon (2004) observou que a maior percentagem de sobrevivência em estacas de goiabeira-serrana, espécie da família Myrtaceae, ocorreu nas herbáceas de 12 cm tratadas com 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB.

Este efeito estimulante da auxina para formação de raízes só terá efeito se usado na faixa de concentração ideal, sendo que abaixo desta não se tem o mesmo efeito de enraizamento e acima torna-se inibitório pela fitotoxidez. Entretanto as concentrações ideais podem variar de acordo com a época do ano (FACHINELLO et al., 2005).

Treeby (1983) quando citado por Scutti (1999) descreveu que estacas semi-lenhosas de goiabeira (*Psidium guajava* L.), coletadas antes do inverno com aplicação de AIB nas concentrações de 0, 500, 2500, 5000 mg L<sup>-1</sup>, imersas durante 1, 5 ou 15 min, obteve melhor resultado quanto a porcentagem de enraizamento com maior concentração (5000 mg L<sup>-1</sup>), independente, do tempo de imersão.

Norberto et al.(2001) em seu trabalho com estacas de figueira, relacionaram as épocas e a aplicação de AIB, percebendo que com aplicação de 100 mg L<sup>-1</sup> de AIB nas épocas de abril, maio, junho, julho e agosto, houve aumento da percentagem das mesmas. Já Martins (2015) observou que para *C. adamantium* que as estacas com tratamento de 1000 mg L<sup>-1</sup> de AIB apresentaram maior percentagem de enraizamento (15%), no mês de maio.

Levando em consideração o fator idade da planta pode-se citar Fachinello et al. (2005) que descreveu que a idade da planta matriz é um dos fatores que afetam na formação radicular de estacas. Altoé (2011) complementa

com seu estudo que estacas oriundas de plantas jovens enraízam com mais facilidade devido maior nível de cofatores favoráveis ao processo e ao menor conteúdo de inibidores, concluindo então que mini-estaquia de material juvenil é mais indicada para a propagação do araçazeiro e da goiabeira.

Levando em consideração os fatores positivos encontrados na propagação de mini-estacas, para espécies que também apresentam dificuldade de enraizamento com outros meios assexuados, e a relação de época do ano, concentração de AIB, e a idade que a planta matriz tem no momento da coleta, assim será testado em guabirobeira, um protocolo mais eficiente de propagação.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação, da Unidade de Ensino e Pesquisa Viveiro de Produção de Mudas Hortícolas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Dois Vizinhos

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 5 x 5 (ontogenia da planta matriz x concentração de AIB x época de coleta), com quatro repetições, sendo que para o mês de abr/2015 e fev/2016 se obteve 20 mini-estacas para ambas as idades, para jun/2015 obteve 7 mini-estacas para plantas jovens e 15 para plantas adultas, para abr/2016 foram confeccionadas 13 mini-estcas em plantas jovens e 15 em plantas adultas, quanto a época de coleta de ago/2016 se confeccionou 8 mini-estacas de plantas jovens e 15 de plantas adultas.

A ontogenia da planta matriz tem relação com a idade das mesmas, sendo divididas em dois níveis, plantas adultas ou mudas. As plantas adultas encontram-se localizadas no arboreto da própria instituição, sendo utilizado três matrizes para este estudo, e, as plantas matrizes jovens são mudas produzidas no viveiro descrito anteriormente, utilizando-se neste caso de 50 plantas matrizes, de aproximadamente 3 anos de idade, provindas de produção seminífera.

Primeiramente, para obtenção das miniestacas, as plantas adultas ou mudas foram estimuladas a produção de novas brotações com realização de podas drástica, a denominada decepa. No caso das mudas, estás encontravam-se em sacos plásticos e após sua seleção, de mudas mais vigorosas, foram transplantadas para vasos plásticos (5 litros) contendo substrato comercial Plantmax®, e em seguida procedeu-se com corte apical no sentido horizontal na altura de 10 cm do colo da mesma. Foi realizado adubação bimestral das mesmas com NPK, com aproximadamente 5 gramas por matriz.

Com o crescimento das brotações em comprimento de 10 cm, estas foram retiradas para confecção das mini-estacas, de 6 cm de comprimento, Onde um par de folhas foi mantido e cortado ao meio para reduzir a transpiração e continuar com a manutenção da fotossíntese. A coleta teve início em abril de

2015, e após realizadas e, junho de 2015, fevereiro, abril e agosto de 2016, tabela 1.

Para coleta e preparo das mini-estacas foram utilizadas tesouras de podas, sendo em seguida de sua retirada, os ramos colocados em água, para evitar a oxidação e conseqüentemente perda do material.

**Tabela 1:** Quantidade de mini-estacas obtidas por repetição em cada época de coleta.

<b>ÉPOCAS</b>	<b>Jovens</b>	<b>Adultas</b>
abr/15	20	20
jun/15	7	15
fev/16	20	20
abr/16	13	15
ago/16	8	15

Com as estacas preparadas, as mesmas tiveram sua base imersas em solução de AIB durante 15 segundos, variando-se apenas as concentrações desta auxina em 0, 2000, 4000, 6000 e 8000 mg L<sup>-1</sup>.

Posteriormente a aplicação do AIB, as mini-estacas foram colocadas em tubetes cônicos contendo o substrato comercial Plantmax®, enterrando-as em 2/3 de seu comprimento. As bandejas com tubetes contendo as mini-estacas foram colocadas e mantidas em casa de vegetação com temperatura controlada de 25° C e umidade de 90%, contendo irrigação por nebulização intermitente acionada durante em oito turnos de rega diária de 15 min cada, por um período de 120 dias.

Após 120 dias da implantação eram realizadas as avaliações, onde primeiramente eram lavadas as estacas para melhor visualização de raízes e calos, então feita a análise da presença de calogênese (%), avaliados calos que apresentavam tamanho igual ou maior que 0.5 mm, do percentual de estacas vivas e enraizadas, do número e comprimento das raízes e das brotações primárias, que este era feito com auxílio de régua.

As avaliações das miniestacas foram submetidas ao teste de normalidade de Lilliefors no programa Genes<sup>®</sup>, sendo em seguida efetuada a transformação dos dados, segundo análise apresentada em tal teste. Em seguida os dados foram submetidos a análise de variância e posteriormente ao teste de regressão para o fator quantitativo e de comparação de médias de Duncan ( $p = 0,05$ ) para o qualitativo.



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos com análise de variância verificou-se ausência de significância em todas as possíveis interações de fatores e quando analisados separadamente para ontogenia da planta matriz e concentração de AIB em todas as variáveis analisadas.

Entretanto, o fator época de coleta mostrou-se significativo para enraizamento, comprimento e número de raízes e, para calogênese para estacas provenientes de material jovem (Tabela 2), pois nas adultas não foi possível obter resultado de formação de rizogênese.

Peña & Peña (2015) com material oriundo de pitangueira adulta, outra Myrtaceae, mostrou que a capacidade de formação de raízes nas estacas e a sobrevivência foram prejudicadas pela influência da idade da planta matriz.

Assis e Teixeira (1998) constataram que a influência da idade para a clonagem, pode ocasionar a redução, ou até mesmo a perda, da capacidade de enraizamento, verificada em plantas adultas.

Ainda em relação a idade das plantas matrizes, no trabalho de Bastos et al. (2005) houve diferença entre o material de origem nas estacas de caramboleira (*Averrhoa carambola*), sendo que aquelas de plantas juvenis obtiveram valores de enraizamento (47%) e número médio de raízes emitidas por estacas (3,08) e nas de plantas adultas (0% de enraizamento e 0 raízes emitidas por estaca).

Segundo Fachinello et al. (2005), a idade da planta matriz das estacas é importante para o sucesso no enraizamento, pois aquelas provenientes de plantas jovens enraízam com mais facilidade, fato este que está relacionado com o maior nível de cofatores do enraizamento e menor conteúdo de inibidores, características fisiológicas da própria planta, além do fato da atividade metabólica dos meristemas estarem muito mais ativos para divisão e posterior diferenciação celular.

As maiores médias para enraizamento e comprimento e número de raízes foram obtidas no mês de abril de 2015, sendo que em agosto de 2016 houve superioridade para calogênese.

Como tal comportamento de superioridade não repetiu-se em abril de 2016, supõe-se como trata-se da primeira coleta havia maior reserva estocada nas plantas, uma vez que favorece a relação C/N, necessária para diferenciação e posterior rizogênese (Fachinello et al., 2005).

Contudo, apesar de tais enraizamentos obtidos, tais valores, mesmo na condição de superioridade, ficaram muito aquém do que se considera como satisfatório, pois ficaram abaixo de 6%.

Observou-se que quando não houve calogênese nas mini-estacas houve o maior enraizamento, acreditando-se que isso pode ter interferido para o resultado superior de abril de 2015, já que sobra maior quantidade de reserva par uso na diferenciação e formação de radicela.

O número de raízes formadas em média não chegou nem a uma praticamente o que demonstra dificuldade da espécie em formar radicelas. Todavia, ressalta-se a presença do processo, mesmo que não ativado da forma como se esperaria como parâmetro de resultado satisfatório.

O que pode ser visualizado na Tabela 2, foi a falta de rizogênese no mês de junho de 2015, podendo estar ligado à condição de menor temperatura, comprometendo a velocidade das reações metabólicas para diferenciação celular e posterior rizogênese.

**Tabela 2:** Médias de enraizamento (%), comprimento médio de raízes (cm) e número de raízes e calogênese (%) de mini-estacas de guabirobeira de acordo com a época de coleta, para plantas oriundas de matrizes jovens.

Épocas	Enraizamento	Comp. de raízes	N. de raízes	Calogênese
<b>Abr/15</b>	5,9 a*	3,00a	0.760968 a	0,00 b
<b>Jun/15</b>	0,00 c	0,00 c	0.00 c	0,00 b
<b>Fev/16</b>	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00b
<b>Abr/16</b>	2,5b	0,68b	0.344583 b	0,17 b
<b>Ago/16</b>	0,6c	0,41 b	0.343178 b	2,10 a
<b>CV (%)</b>	18,05	137,89	15,25	1,18

\*Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan, para o valor nominal de 5% de significância.

Em geral, o que pode-se comprovar com o presente trabalho que foi possível ativar a diferenciação celular com posterior rizogênese nas mini-estacas de guabirobeira, porém, pelos dados obtidos é necessário testar outros fatores e níveis para aumentar o percentual de sucesso. O indicativo que se teve é que deve-se trabalhar com material oriundo de material jovem.

## **6. CONCLUSÃO**

Foi possível obter rizogênese em mini-estacas de guabirobeira, porém, com valores ainda insatisfatórios para sua recomendação. Novos testes devem ser realizados.

## 7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALTOÉ, J. A.; MARINHO, C. S.; TERRA, M. I. da C. Propagação de araçazeiro e goiabeira via miniestaquia de material juvenil. *Bragantia*, Campinas, v.70, n2, p.312-318, 2011.

ALICE, C. B.; et al. *Plantas medicinais de uso popular: atlas farmacognóstico*. Canoas: ULBRA, 1995.

AMARAL,É. V. E. de J. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA DE ESPÉCIES DE CAMPOMANESIA RUIZ & PAVON (MYRTACEAE). Dissertação. JATAÍ, GOIÁS, BRASIL. N. 2012.

ASSIS, T. F. Propagação vegetativa de *Eucalyptus* por microestaquia. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT OF EUCALYPTS, 1997, Salvador. Proceedings... Colombo: EMBRAPA/CNPF. p. 300-304. v. 1. 1997.

ASSIS, T. F.; TEIXEIRA, S.L. Enraizamento de plantas lenhosas. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. 1 ed. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPQ, 1998

BORDIGNON, M. V. Dissertação: Análise morfo-fisiológica de semente de *Eugenia Uniflora* L. e *Campomanesia Xantocarpa* Beg (MYRTACEA). Campinas, SP, 2000.

BARROSO, G. M. Myrtaceae. In: Sistemática de Angiospermas do Brasil. UFV, Imprensa Universitária. Viçosa, MG. V. 2 p. 114-126. 1991.

BASTOS, D.C., et al. Desenvolvimento inicial de mudas enxertadas e de estacas de caramboleira. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2005.

BIAVATTI, M. W.; et al. Preliminary studies on *Campomanesia xanthocarpa* (Berg.) and *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J. F. Macbr. aqueous extract: weight control and biochemical parameters. *Journal of Ethnopharmacology*, Shannon, v. 93, n. 2-3, p. 385–389, 2004.

CUNHA A. C. M. Influência da concentração do regulador de crescimento para enraizamento AIB na formação de mudas de *Sapium glandulatum*. *Bol Pesq Flor*. 2004

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

FERREIRA, E. M., et al. Determinação do tempo ótimo do enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus* spp. *Revista Árvore*, 28 (2): 183-187. 2004.

FORZZA, R.C.; et. aL. Introdução. In. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010.

FRANZON, R. C.; CARPENEDO, S.; SILVA, J. C. de S. Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de frutíferas. Documentos 283. Embrapa Cerrados, MAPA. Planaltina, DF, 2010.

FRANZON, R. C.. Periódico Embrapa. 2004.

GOMES, J. P. Germinação e armazenamento de sementes de myrtaceae. Dissertação. Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Lages. 2011

GOULART, P. B. Influencia no acondicionamento, antioxidante, auxina e seus cofatores no enraizamento de mini-estacas de clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2006

GRESSLER, E. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v.29, n.4, p.509-530, out/dez. 2006.

HARTMANN, H., et al. Plant propagation: principles and practices. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

HERZOG, N. F. Mi.; MALAVASI, M. de M.; MALAVASI, U. C. Morfometria dos frutos e germinação de sementes de *Campomanesia xanthocarpa* O. BERG Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1359-1366, jul./ago. 2012

IBRAF- Instituto brasileiro de frutas. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Brasileira%20de%20Frutas%202009%20-%20Final.pdf>>. Acesso em: Outubro de 2015.

LATTUADA, D. S. Micropropagação e miniestaquia de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre. 2010.

LIMA, Duane Fernandes; GOLDENBERG, Renato; SOBRAL, Marcos. O gênero *Campomanesia* (Myrtaceae) no estado do Paraná, Brasil. Rodriguésia 62(3): 683-693. 2011.

MARKMAN, B. E. O; BACCHI, E. M.; KATO, E. Tomiko. Myieake. Antiulcerogenic effects of *Campomanesia xanthocarpa*. *Journal of Ethnopharmacology*, Shannon, v. 94, n. 1, p. 55–57, 2004.

MARTINS, Wesley A.; MANTELLI, Maísa; SANTOS, SILVIA C. NETTO, Antônio P. C. PINTO, Fernanda. Estaquia e concentração de reguladores vegetais no enraizamento de *Campomanesia adamantium*. Revista de Ciências Agrárias, 2015.

MELCHIOR, S. J.; et al. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb. – Myrtaceae) e implicações na germinação. Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.3, p.141-150, 2006.

NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C., HOFFMANN, A. Propagação de plantas frutíferas. Embrapa Uva e Vinho. Brasília 2005

NORBERTO, P.M.; et al. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica L.*). Ciência e Agrotecnologia, v. 25, n. 3, p. 533-541, 2001.

PEÑA PEÑA, M. L. Propagação vegetativa de pitangueira (*Eugenia uniflora L.*) por estaquia e miniestaquia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba 2014.

SANTOS, M. da S.; et AL. Caracterização físico-química, extração e análise de pectinas de frutos de *Campomanesia Xanthocarpa B.* (Gabioba). Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 1, p. 101-106, jan./mar. 2009.

SANTOS, C. M. R. dos, et al. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do rio grande do sul. Ciência Florestal, Santa Maria, v.14, n.2, p.13-20, 2004.

SCUTTI, M. B. Propagação Vegetativa da guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa Berg.*) in vitro e por estaquia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1999

SOUZA, V. C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado no APG II. São Paulo, Plantarum. 704 p. 2008.

WENDLING; DUTRA, L. E Solução nutritiva para condução de mini cepas de erva-mate (*Ilex paraguariensis S1. Hil.*) em sistema semi-hidropônico. Colombo: Embrapa Florestas, 2008