



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

USO DE ENRAIZADORES SINTÉTICOS NA PROPAGAÇÃO DA JABUTICABEIRA

ANA RAQUEL DA SILVA

Cuité - PB

2023

ANA RAQUEL DA SILVA

USO DE ENRAIZADORES SINTÉTICOS NA PROPAGAÇÃO DA JABUTICABEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção de título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité - PB

2023

S586u Silva, Ana Raquel da.

Uso de Enraizadores Sintéticos na Propagação da Jabuticabeira. / Ana Raquel da Silva. - Cuité, 2023.
33 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira".

Referências.

1. Jabuticabeira. 2. Enraizadores sintéticos. 3. Estaquia. 4. *Plinia cauliflora*. 5. Ácidos sintéticos. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

CDU 57(043)

ANA RAQUEL DA SILVA

USO DE ENRAIZADORES SINTÉTICOS NA PROPAGAÇÃO DA JABUTICABEIRA

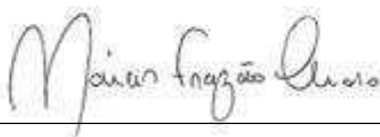
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande,
como pré-requisito para a obtenção de título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 09/11/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira
(Orientador - UFCG)



Prof. Dr. Márcio Frazão Chaves
(Membro titular - UFCG)



Me. Walmir Souza Vasconcelos
(Membro titular - Senai - IST - PB)

DEDICO,

Esse trabalho ao meu amigo Francisco de Assis Silva, conhecido por Chico Gabriel, por me apoiar e incentivar nessa jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Quero manifestar a minha eterna gratidão a minha mãe, Maria José da Silva, as minhas irmãs Ana Carina da Silva e Ana Kelyanne da Silva e ao meu sobrinho Caio Augusto da S. S. de Moura, quero agradecer a toda família que mesmo distante estiveram sempre presente com apoio, conselhos e afeto.

As amigas que sempre estiveram comigo desde das primeiras semanas de aula e estão presentes até hoje Peteson David Soares de Lima Medeiros, Anayla Linhares de Souza e Rebeca Venâncio Davi do Nascimento. Também agradeço as demais amigas que foram sendo construídas no decorrer dessa jornada, na qual vivenciamos diferentes momentos de brincadeiras, felizes ou tristes, mas que serviram de experiência para minha vida.

Agradeço aos professores dessa instituição que contribuíram para minha formação, além de ser uma inspiração para a minha futura profissão. A todos os funcionários que fazem parte dessa instituição.

Agradeço ao professor Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira que confiou em mim para esse desafio de orientar.

Aos professores Dr. Márcio Frazão Chaves e Me. Waldir Souza Vasconcelos por terem aceitado o convite de compor a banca examinadora.

Deixo meus agradecimentos a todos!

“Em algum lugar, alguma coisa incrível
está esperando para ser descoberta.”

Carl Sagan

RESUMO

A jabuticabeira é uma planta nativa da Mata Atlântica conhecida pelos seus nutrientes. A utilização da propagação vegetativa por meio de estacas é utilizada para obter mudas com características da planta-matriz, essa técnica associada à enraizadores sintéticos promove um maior sucesso em plantas de difícil enraizamento. Assim esse trabalho teve como objetivo analisar o efeito dos enraizadores ácido naftaleno acético e ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas da jabuticabeira. Foram coletadas caules do ápice da jabuticabeira no período de frutificação. O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cuité – Paraíba. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado na qual foi distribuído quatro tratamentos para três repetições totalizando 12 parcelas experimentais. Ficou designada a sucessiva distribuição: T1 - Controle; T2 - ANA 0,4%; T3 - IBA + ANA 1%; T4 - IBA 2%. No laboratório foram preparados 48 estacas, com 20 cm e expostas aos enraizadores. O plantio das mudas ocorreu na casa de vegetação. O experimento teve duração de 120 dias. Foram avaliadas porcentagens de sobrevivência e de enraizamento. Conclui-se que a propagação vegetativa por meio de estaquia da *Plinia cauliflora* não teve resultados positivos com o uso dos enraizadores sintéticos IBA e ANA e suas respectivas concentrações. Os enraizadores sintéticos usados não proporcionaram a emissão radicular e de brotação jovem na *Plinia cauliflora*. Os enraizadores IBA e ANA nas respectivas concentrações de 1%, 2% e 0,4% não tiveram efeito na produção de fitomassa verde.

Palavras-chave: *Plinia cauliflora*; Ácidos sintéticos; Estaquia; Semiárido.

ABSTRACT

The jabuticabeira is a plant native to the Atlantic Forest known for its nutrients. The use of vegetative propagation through cuttings is used to obtain seedlings with characteristics of the mother plant. This technique associated with synthetic rooters promotes greater success in plants that are difficult to root. Thus, this work aimed to analyze the effect of rooting agents naphthalene acetic acid and indolebutyric acid on the rooting of jabuticabeira cuttings. Stems were collected from the top of the jabuticabeira during the fruiting period. The experiment was conducted in the greenhouse of the Federal University of Campina Grande, Campus de Cuité – Paraíba. The experimental design used was completely randomized in which four treatments were distributed for three replications totaling 12 experimental plots. The successive distribution was designated: T1 - Control; T2 - ANA 0.4%; T3 - IBA + ANA 1%; T4 - IBA 2%. In the laboratory, 48 cuttings, measuring 20 cm, were prepared and exposed to rooters. The seedlings were planted in the greenhouse. The experiment lasted 120 days. Survival and rooting percentages were evaluated. It is concluded that vegetative propagation through cuttings of *Plinia cauliflora* did not have positive results with the use of synthetic rooters IBA and ANA and their respective concentrations. The synthetic rooters used did not provide root emission and young shoots in *Plinia cauliflora*. The IBA and ANA rooters at respective concentrations of 1%, 2% and 0.4% had no effect on the production of green phytomass.

Keywords: *Plinia cauliflora*; Synthetic acids; Cutting; Semi-arid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica do município de Cuité (PB).	19
Figura 2. Casa de vegetação na UFCG, CES, Campus de Cuité-PB.....	20
Figura 3. Planta-matriz de jaboticabeira escolhida para poda (A); Estacas sendo coletadas (B); Ramos escolhido para serem levados ao laboratório para feitura dos cortes recomendados.....	20
Figura 4. Enraizadores sintéticos utilizados: Ácido naftaleno acético 0,4% (A); Ácido indolbutírico + Ácido naftaleno acético 1% (B); Ácido indolbutírico 2% (C).	21
Figura 5. Seleção dos ramos e corte (A); Estaca de 20 cm com corte bisel (B); Contato da estaca com o enraizador sintético (C).....	22
Figura 6. Estacas da jaboticabeira distribuídas sobre a bancada da casa de vegetação da UFCG, CES, Campus de Cuité-PB.	22
Figura 7. Estacas da primeira coleta dos seguintes tratamentos: A) T1R2 B) T2R1 C) T3R1 D) T4R1.....	24
Figura 8. Aparecimento de brotos nos seguintes tratamentos: A) T2R4 B) T3R3 C) T3R1.	24
Figura 9. Exemplares de algumas estacas que desenvolveram folhas. Tratamentos: A) R2R4 B) T3R1 C)T3R3 D) T4R3 E)T1R2.	25
Figura 10. A) Folhas do tratamento T3R1 no dia da coleta B) Folhas após 10 dias da coleta.	25
Figura 11. Folhas ressecadas dos seguintes tratamentos: A) T1R2 B) T2R2 C)T2R4 D) T3R1.	26
Figura 12. Análise de todas as estacas na coleta final.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de produtores, área cultivada e produção estimada de jabuticaba no município de Hidrolândia, Goiás, 2022.....	16
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. GERAL	14
2.2. ESPECÍFICOS	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1. CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E CARACTERÍSTICAS	15
3.2. PROPRIEDADES NUTRICIONAIS	15
3.3. PRODUÇÃO NO BRASIL	16
3.4. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA	17
3.5. FORMAÇÃO DE RAIZ.....	18
3.6. HORMÔNIOS E FITOREGULADORES.....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1. COLETA DE MATERIAL E LOCAL DO EXPERIMENTO.....	19
4.2. PROCEDIMENTO LABORATORIAL	21
4.3. PROCEDIMENTOS NA CASA DE VEGETAÇÃO	22
4.4. VARIÁVEIS INVESTIGADAS	23
4.5. COLETA DE DADOS	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

No Brasil é possível encontrar uma grande diversidade de árvores frutíferas que estabelecem um papel importante para economia do país e a nutrição dos indivíduos. Nota-se que os frutos provenientes de plantas nativas vêm ganhando espaço na alimentação dos brasileiros (Cati, 2020), dentre esses, se destacam as árvores da família *Myrtaceae* com seguintes representantes: pitanga, goiaba, araçá e jaboticaba.

A jaboticabeira ou jaboticabeira como é conhecida popularmente tem a origem do seu nome indígena que pode significar fruto em botão ou gordura de jabuti (Trevizani, 2011). Seu fruto chama atenção por apresentar uma coloração roxa proveniente da presença de antocianinas, além deste ser rico em minerais e vitaminas como ferro, fósforo, vitamina C e complexo B, por isso, são considerados um importante antioxidante. Assim, pode ser consumido *in natura*, na forma de vinho, licor, geleias e suas sementes são usadas para a produção de mudas (Magalhães, 1996; Lima, 2009).

As características do fruto da jaboticaba fazem com que inúmeras empresas, sejam nos setores alimentícios, farmacêuticos ou cosméticos, tenham um interesse aguçado na espécie. No entanto, têm-se uma restrição no que diz respeito ao seu uso, principalmente, em decorrência da falta de material primário uniforme (Hossel, 2019; Mattos, 1983).

A jaboticabeira tem um longo período jovem e, devido a isso, não pode manter os traços superiores de seus ancestrais devido à variabilidade genética trazida por recombinação, por isso, a reprodução sexual, fenômeno tão comum entre as espécies, pode ser tão prejudicial para algumas espécies de plantas, como a da jaboticaba (Cassol, 2013; Mattos, 1983). Um dos principais desafios encontrados na propagação de sementes de jaboticabeira é que são classificadas como refratárias, perdendo sua viabilidade rapidamente, com essa ação mesmo quando em condições controladas de temperatura e umidade (Valio e Ferreira, 1992).

O conceito de que todas as células vegetais contêm informações genéticas que podem ser usadas para regenerar novas plantas é conhecido como totipotência. Qualquer parte seja ela raiz, caule e folhas ou tecido vegetal possui essa capacidade quando são expostas a condições favoráveis. Esse processo é realizado através da divisão celular onde ocorrem diferenciação e regeneração do tecido (Andrade, 2002; Cassol, 2013).

Diante da dificuldade supracitada que há na reprodução da jaboticabeira, como meio para auxiliar na formação de novas mudas em grande escala é utilizada a técnica de reprodução vegetativa por meio de estaquia, onde o descendente desenvolverá características

da planta-matriz, promovendo uma alta taxa de produtividade na produção de frutos como uma planta madura (Floriano, 2004).

Existem várias maneiras de aumentar a eficácia do enraizamento no processo de estaquia como os agentes estimulantes do crescimento, as auxinas sintéticas como o ácido indolbutírico (AIB) e ácido naftaleno acético (ANA). Esses reguladores promovem excelentes resultados para espécies de frutíferas e ornamentais (Vernier e Cardoso, 2013).

Portanto, é na busca pelo aperfeiçoamento das técnicas da propagação vegetativa para a jabuticabeira por meio de estaquia e da investigação da influência das auxinas sintéticas na formação de raízes que se justifica o presente trabalho. Uma vez, que estudos relacionados ao tema são escassos na literatura.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Pesquisar a eficiência da propagação vegetativa por meio de estaquia da jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) utilizando diferentes concentrações de enraizadores sintéticos.

2.2. ESPECÍFICOS

Avaliar a emissão radicular e brotação jovem nas estacas de jabuticabeira;

Definir qual dos enraizadores sintéticos promoveu a melhor produção de fitomassa verde total.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E CARACTERÍSTICAS

De acordo com a classificação de Souza e Lorenzi, (2019) a vegetação que integra a família *Myrtaceae* está distribuída na zona Pantropical e possui cerca de 4.000 espécies e 130 gêneros catalogados, entre eles, 1.000 espécies e 21 gêneros compõe a flora brasileira, tendo maior ocorrência no bioma da Mata Atlântica e Floresta de Restinga. Ainda de acordo com os autores, a família possui diversidade de árvores frutíferas com grande potencial econômico como a pitangueira, jabuticaba, araçá, porém, não tem seu plantio em escala comercial, com exceção da *Psidium guajava* L., a goiabeira, onde foram desenvolvidos vários estudos para o aperfeiçoamento de técnicas agrícolas.

A *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel vernacularmente denominada de jabuticabeira é uma árvore que podem atingir até 15 m de altura, podendo demorar cerca 12 anos para a sua primeira floração, porém, após esse período, produzem frutos durante toda a primavera e verão, ela apresenta uma floração caulinar (Silva, 2012; Lage *et al.*, 2017). De acordo com Atala, (2013) o seu fruto cresce tanto nos galhos como nos caules, após o seu amadurecimento, apresenta a casca grossa, vermelha, quase preta, sementes envolvidas em um corpo branco. Lage *et al.*, (2017) afirmam que uma única planta tem uma numerosa produção, entretanto, o fruto após colhido tem até três dias de vida útil.

3.2. PROPRIEDADES NUTRICIONAIS

O fruto da jabuticabeira é reconhecido devido ao seu potencial bioquímico, o mesmo tem na sua composição, o composto fenólico que está associado aos pigmentos antocianina e flavonóis, esses pigmentos são responsáveis por grande parte das cores em flores, frutas, folhas, caules e raízes de plantas (Markakis, 1982; Lima, 2009; Calloni, 2014). Dentro das funções que a antocianina pode desempenhar nas plantas, pode-se destacar a reprodução, atração de insetos polinizadores, antioxidantes e fotoprotetores (Landi; Tattini; Gould, 2015).

Além dessas funcionalidades, a jabuticaba também é um importante produto na indústria alimentícia e farmacêutica devido suas riquezas em vitamina B2, B3, proteínas, fibras, cálcio e substâncias antioxidantes (Lima, 2019; Lage *et al.*, 2017). Esses compostos têm sido associados à redução da incidência de doenças com estresse oxidativo e nitrosativo em sua fisiopatologia, como doenças cardiovasculares, diabetes e câncer (Calloni, 2014).

3.3. PRODUÇÃO NO BRASIL

A extração dos frutos da jabuticabeira pode ocorrer pelo sistema de policultivo, quando associado a outras espécies ou pelo sistema monocultivo, quando se é produzido um único produto agrícola. Seu desenvolvimento ocorre em sombreamento moderado, solos férteis e úmidos, entretanto, não tolera excesso de água (Fundação Cargiil, 2020). A jabuticabeira tem o crescimento lento, mas quando utilizada mudas produzidas por propagação vegetativa consegue produzir frutos a partir de cinco anos de idade. A produção dos seus frutos depende do manejo adotado, em condições ideais pode ocorrer à floração até cinco vezes ao ano (Teixeira *et al.*, 2019).

A maior produção de jabuticaba no Brasil se encontra no município de Hidrolândia no estado de Goiás. Durante a safra que acontece entre os meses de setembro a novembro ocorre à comercialização dos frutos e derivados. Assim, representa uma renda extra para os produtores, fazendo dessa atividade agrícola de grande importância para a comunidade, como pode ser observado na Tabela 1 (Souza *et al.*, 2022).

O pioneiro da atividade econômica no município foi Antônio Batista da Silva na década de 1940, que iniciou o plantio com 100 jabuticabeiras, hoje a sua propriedade possui mais de 42 mil plantas, além da venda dos frutos, geleias e licores ele abre o seu pomar para visitação, atraindo turistas de vários lugares do Brasil (Gil *et al.*, 2022).

Tabela 1. Número de produtores, área cultivada e produção estimada de jabuticaba no município de Hidrolândia, Goiás em 2022.

Produtores cadastrados na Emater	Área plantada (ha)	Quantidade de plantas existentes	Produção anual* (toneladas)	Produção anual comercializada* (toneladas)	Número de produtores que comercializa
114	368	66.148	30.197	6.126	57

Fonte: EMATER – UL Hidrolândia. GO. *valores estimados

Outro município que se destaca na produção de jabuticabas e ganhou o título de capital estadual da jabuticaba em São Paulo, é Casa Branca. Segundo a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) a safra de 2022, foi da ordem de 3.247 toneladas, onde 49,52% dessa colheita foram dos pomares casa-branquenses (ALESP, 2023). SAA contabiliza mais de 22 mil jabuticabeiras no município onde 17 mil estão na área rural e cinco mil plantas na área

urbana. Além do turismo promovido na época da colheita e da venda em grande escala do fruto, a cidade comercializa a venda de mudas chegando a produzir cinco mil mudas em sacos com até 2 anos e de árvores com 12 anos (Estado de São Paulo, 2020).

3.4. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA

A propagação vegetativa ou assexuada consiste no enraizamento de partes de plantas como ramo, broto, folha ou raiz, formando uma planta completa com característica da planta-matriz. O sucesso desse método depende da espécie usada, estação do ano, fisiologia da planta original, variação do clima, posição do propágulo, tamanho e tipo da amostra coletada, horário da coleta, hormônios e fitoreguladores (Wendling, 2003; Floriano, 2004).

Um dos métodos mais utilizados para a produção de mudas frutífera por meio da propagação em média e larga escala é a estaquia. A propagação por estaca pode ser dividida em quatro etapas, começando pela produção dos brotos, seguida do preparo das estacas e do meio de cultivo, o enraizamento e finalmente adaptação das mudas. Entre as fases citadas podemos destacar a formação de raiz e o surgimento do broto na qual irá garantir o sucesso da nova planta (Floriano, 2004).

Entre as vantagens desse método podemos destacar: redução da fase juvenil; uniformidade fenológica devido à ausência da variabilidade genética, tal característica pode trazer igualdade na produção; maiores ganhos dentro de uma mesma geração. E as desvantagens: a possibilidade de propagação de doenças; contaminação do propago por ferramentas ou vetores; associação com fungos patógenos e dificuldade no enraizamento. (Wendling, 2003; Fachinello; Hoffmann; Nachtigal, 2005).

De acordo com Fachinello; Hoffmann e Nachtigal, (2005) o tipo de estaca pode influenciar de forma direta o processo de enraizamento e estas podem ser classificadas, dependendo da época da coleta em: herbáceas, quando os tecidos têm alta atividade meristemática e baixa lignificação e com folhas; semilenhosas quando há alto teor de lignificação e folhas; lenhosas, quando apresenta uma alta taxa de regeneração e são altamente lignificadas. O tipo de estaca pode influenciar de forma direta no processo de enraizamento.

3.5. FORMAÇÃO DE RAIZ

As raízes adventícias desenvolvidas nas estacas podem vir de qualquer tecido vegetal, podendo surgir dos primórdios radiculares antes do corte ou do tecido cicatricial que é formado após o corte (Simão, 1998; Floriano, 2004). Para Floriano, (2004) essas raízes podem ter origem de gemas dormentes do câmbio, gemas localizadas nas proximidades de ramos, parênquima de arranjo irregular, tecidos das folhas e ramos, meristema primário e tecido cicatricial.

Em geral, plantas que tem dificuldade no enraizamento não possuem primórdios radiculares e todas as raízes se originam de tecido cicatricial formado pela divisão do câmbio e do parênquima do rizoma, ou de alguma célula viva que não desenvolveu uma membrana secundária (Franzon; Carpenedo; Silva, 2010).

3.6. HORMÔNIOS E FITOREGULADORES

Hormônios vegetais são compostos orgânicos naturais endógenos e de baixa concentração, que influencia na morfologia e fisiologia vegetal. Entre os hormônios, podemos destacar a auxina que se encontra nas gemas apicais, ramos novos, folhas e influência na formação de raízes adventícias (Simão, 1998; Floriano, 2004; Oliveira *et al.*, 2017). Para aumentar a formação de raízes no processo de estaquia são usadas auxinas exógenas chamada de regulador vegetal ou fitormônio sintético como o ácido indolbutírico (AIB), naftaleno acético (ANA), indolacético (AIA) (Floriano, 2004; Wendling, Xavier, 2005).

Esses reguladores podem ser aplicados diretamente nos órgãos das plantas como nas folhas, frutos, caules e sementes, dessa forma, aceleram e alteram os processos vitais, aumentando o processo do crescimento vegetal (Castro e Vieira, 2001; Silva, 2008). Porém, o tratamento com reguladores nem sempre garante uma boa resposta à formação de raízes, pois a concentração hormonal necessária varia para cada espécie (Vernier e Cardoso, 2013).

Vieira e Castro, (2002) eles classificam a atuação dos reguladores em três aspectos, sendo eles: 1) a concentração dos hormônios deve ser compatível com a necessidade das células; 2) os hormônios devem ser reconhecidos e capturados pelas proteínas receptoras; 3) a relação das proteínas receptoras aos mensageiros secundários para a condução do hormônio para a promoção, inibição e alteração metabólica.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi dividido em quatro momentos cujo início se deu em 23 de junho de 2022, mediante a realização das três primeiras fases e o término em 20 de outubro de 2022 com a coleta final dos dados. Assim, o experimento teve duração de 120 dias.

4.1. COLETA DE MATERIAL E LOCAL DO EXPERIMENTO

A coleta do material de estudo ocorreu nas proximidades do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Cuité, Paraíba, o qual está inserido Mesorregião do Agreste paraibano e Microrregião do Curimataú Oriental, seu tamanho territorial é de 733,818 km², sendo as coordenadas geográficas 6°29'06 S e 36°09'25 W (IBGE, 2023). Dessa forma, faz fronteira com estado do Rio Grande do Norte e com os seguintes municípios da Paraíba: Sossego, Baraúna, Barra de Santa Rosa, Damião, Nova Floresta, Picuí, Cacimba de Dentro e Araruna, conforme apresentado na Figura 1.

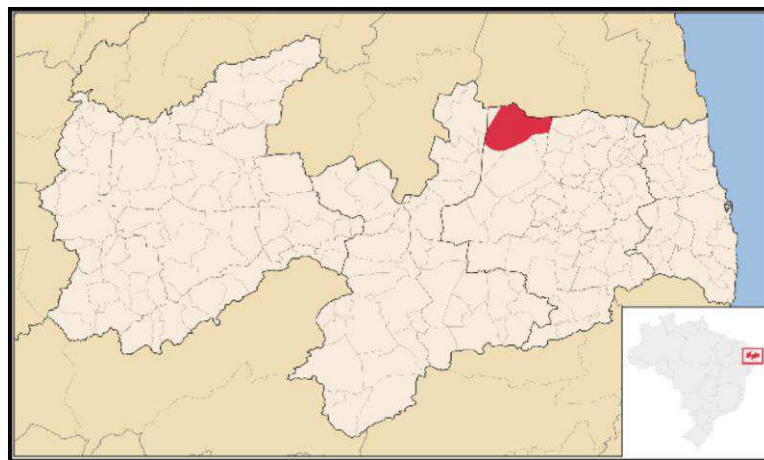


Figura 1. Localização geográfica do município de Cuité (PB).

Fonte: Adaptado de Abrel, (2006).

Com relação à preparação do material, este se deu no Laboratório de Botânica, enquanto o plantio das mudas foi realizado na casa de vegetação (Figura 2), ambos localizados no CES.



Figura 2. Casa de vegetação na UFCG, CES, Campus de Cuité-PB.

Fonte: Arquivo pessoal, (2022).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e quatro repetições, com cada unidade experimental constituída de três estacas, totalizando 48 mudas.

A planta-matriz de jabuticabeira escolhida estava no período de frutificação. Para a coleta do material, se utilizou uma tesoura de poda, coletando diferentes ramos da planta-matriz, os quais foram acondicionados em papel jornal e umedecidos para minimizar a perda de água dos ramos selecionados, sendo em seguida transportados para a Universidade (Figura 3).



Figura 3. Planta-matriz de jabuticabeira escolhida para poda (A); Estacas sendo coletadas (B); Ramos escolhido para serem levados ao laboratório para feitura dos cortes recomendados.

Fonte: Arquivo pessoal, (2022).

4.2. PROCEDIMENTO LABORATORIAL

Na etapa laboratorial foi realizado o procedimento de assepsias com álcool 70° para evitar a contaminação por microrganismos na bancada, tesoura e demais materiais utilizados.

Para a execução do experimento foi necessário à utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPIs), como luvas, máscara e jaleco, além de vestimenta adequada, visto que os enraizadores sintéticos podem causar irritações diversas.

Para a feitura do experimento foram utilizados diferentes concentrações dos seguintes enraizadores sintéticos: Ácido indolbutírico (IBA) e o Ácido naftaleno acético (ANA).

Os tratamentos foram os seguintes: T1 - Controle (Água destilada); T2 - ANA 0,4%; T3 - IBA + ANA 1%; T4 - 2% IBA (Figura 4).



Figura 4. Enraizadores sintéticos utilizados: Ácido naftaleno acético 0,4% (A); Ácido indolbutírico + Ácido naftaleno acético 1% (B); Ácido indolbutírico 2% (C).

Fonte: Arquivo pessoal, (2022).

Para o experimento as estacas foram provenientes de ramos próximos ao ápice, sendo retiradas as suas folhas (Figura 5.A), em seguida, com auxílio de uma régua foi realizado os cortes onde cada estaca possuía 20 cm, sendo um corte em bisel na parte superior e outro reto na parte basal (Figura 5.B). Ao final de cada incisão, a parte inferior da estaca foi colocada diretamente em contato com os enraizadores sintéticos em forma de pó (Figura 5.C), sendo dispostos em bandejas, na qual foi previamente umedecida.

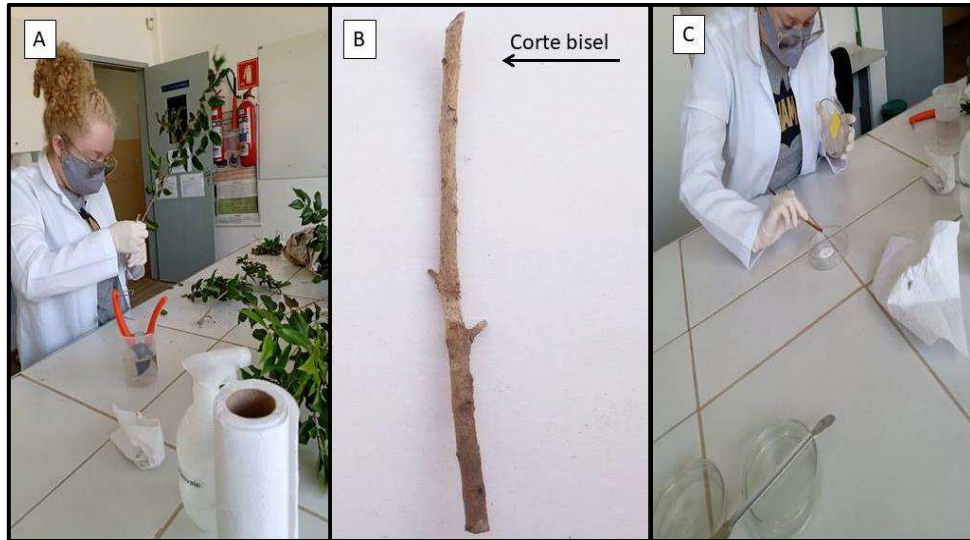


Figura 5. Seleção dos ramos e corte (A); Estaca de 20 cm com corte bisel (B); Contato da estaca com o enraizador sintético (C).

Fonte: Arquivo pessoal, (2022).

4.3. PROCEDIMENTOS NA CASA DE VEGETAÇÃO

Após a finalização da fase laboratorial, as estacas foram levadas a casa de vegetação, onde ocorreu o plantio em sacolas com dimensões de 25 cm x 15 cm, previamente preenchida com substrato. Para o enterrio das estacas foi usado à proporção 1/3. Em seguida, o substrato foi pressionado e regado para evitar a formação de ar (Figura 6).



Figura 6. Estacas da jabuticabeira distribuídas sobre a bancada da casa de vegetação da UFCG, CES, Campus de Cuité-PB.

Fonte: Arquivo pessoal, (2022).

4.4. VARIÁVEIS INVESTIGADAS

As variáveis investigadas foram: emissão de brotos, de raízes, diâmetro das estacas, fitomassa total verde e seca.

4.5. COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu a cada vinte dias, onde foi observada a primeira estaca de cada tratamento com intuito de identificar raízes e brotos. As coletas ocorreram nas datas de 12 de julho, 01 de agosto, 20 de agosto, 10 de setembro e 30 de setembro do ano de 2022. O final do experimento ocorreu na data de 20 de outubro de 2022, correspondendo, a última coleta de dados. Nesse período, foram observados todos os tratamentos e verificado o diâmetro de cada estaca.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira coleta de dados, bem como nas coletas subsequentes, foi analisada a 1ª estaca de cada tratamento, ou seja, a primeira muda de T1R1, T2R1, T3R1, T4R1. Cada estaca foi tirada cuidadosamente onde o substrato foi derramado em uma bandeja para que ocorresse a análise (Figura 7).



Figura 7. Estacas da primeira coleta dos seguintes tratamentos: A) T1R2 B) T2R1 C) T3R1 D) T4R1.

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Durante as observações, não foi encontrado resquícius de raiz, entretanto todas as estacas tinha emitido brotos (Figura 8)

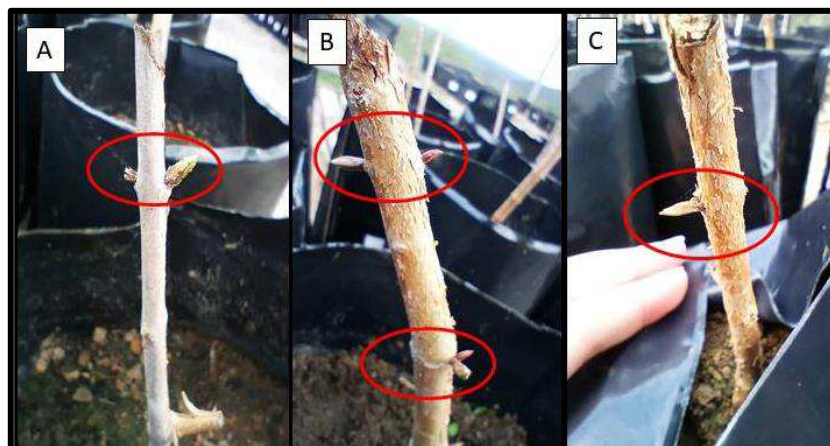


Figura 8. Aparecimento de brotos nos seguintes tratamentos: A) T2R4 B) T3R3 C) T3R1.

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Na segunda coleta que ocorreu no dia 01 de agosto, foi seguido o mesmo protocolo da primeira coleta. Nela observou-se o surgimento de folhas completas em vários tratamentos, conforme é possível a visualização na (Figura 9), mas com ausência de raiz nas estacas.



Figura 9. Exemplos de algumas estacas que desenvolveram folhas. Tratamentos: A) R2R4 B) T3R1 C) T3R3 D) T4R3 E) T1R2.

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Na coleta do dia 20 de agosto ainda foi possível observar algumas folhas surgindo, porém, na grande maioria das estacas que já tinham folhas completas, começou o processo de ressecamento, visível na Figura 10. Ao analisar as estacas, na parte basal não foi encontrada raiz.

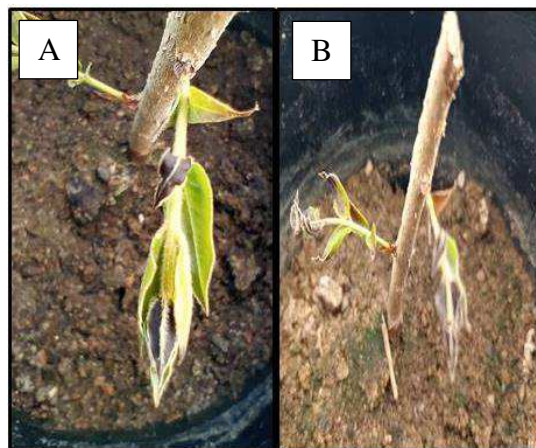


Figura 10. A) Folhas do tratamento T3R1 no dia da coleta B) Folhas após 10 dias da coleta.
Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Nas coletas do dia 10 de setembro e do dia 30 de setembro, foram verificadas as mudas T1R2, T2R2, T3R2 e T4R2, seguindo a sequência. Não foram encontrados nenhuma raiz e todas as folhas estavam em processo de ressecamento (Figura 11).



Figura 11. Folhas ressecadas dos seguintes tratamentos: A) T1R2 B) T2R2 C)T2R4 D) T3R1.
Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Na última coleta, no dia 20 de outubro de 2022, foram verificadas todas as mudas e estas haviam senesecido (Figura 12).



Figura 12. Análise de todas as estacas na coleta final.

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Em experimentos que tiveram sucesso na formação de raiz utilizaram miniestaca de caules herbáceos e altas concentrações de ácido indolbutírico (González Schimidt, 1992; Citadin, 2022).

Fachinello *et al.*, (2005) afirmam que mesmo que haja formação de raízes, seu desenvolvimento pode ser insuficiente e o percentual de mudas que sobrevivem após o plantio, no viveiro, pode ser muito baixo, corroborando com esta pesquisa onde as variáveis emissão de raízes e brotação jovem não ocorreram, o que se infere a afirmar que os ácidos usados e suas respectivas concentrações não proporcionaram nas estacas de jabuticabeira nenhum resultado satisfatório.

Em espécies de difícil enraizamento é recomendado caules de plantas jovens, uma vez que a planta mãe velha pode conter inibidores que limite a formação de raiz, na ausência de uma juvenil é recomendado obtenção de brotações jovens em plantas adultas (Floriano, 2004), mas mesmo nesta pesquisa tendo sido escolhida uma planta-matriz jovem os resultados não ocorreram em nenhuma das variáveis investigadas.

Clones de eucalipto (*Eucalyptus* spp. Labill.) que são espécies pertencentes à família *Myrtaceae* tem uma alta taxa de enraizamento quando se é usado à técnica de miniestaca e AIB, segundo Sasso, (2009).

Para a goiabeira (*Psidium guajava* L.) também da mesma família são usados estacas herbáceas de 12 cm com dois pares de folhas cortadas e corte bisel na base, essa é a prática mais comum na produção dessa mudas no Brasil (Basto e Ribeiro, 2011), recomendações estas realizadas na pesquisa em relação a alguns procedimentos com a jabuticabeira, mas não foram suficientes para obtenção de resultados positivos.

Cassol *et al.*, (2009) produziram estacas da jabuticabeiras (*Plinia cauliflora*) adultas (que estava produzindo frutos) e jovem (sem produção de frutos), assim foi analisado a idade ontogenética da planta, concentração de ácido indol-3-butírico (AIB) e diferentes tamanho de estacas. O experimento não obteve brotos e o enraizamento não passou 3% em todas variáveis analisadas, os autores afirmaram que a utilização do AIB não influenciou na formação de raiz, corroborando dessa maneira com a pesquisa realizada onde não ocorreu emissão de raízes mesmo com concentrações diferentes dos enraizadores sintéticos usados, denotando assim o quanto esta espécie é considerada recalcitrante.

Sasso, (2009) realizou o experimento com estacas lenhosas de jabuticabeira com 35 cm onde dividiu um grupo com corte longitudinal e no outro anelamento e com estacas herbáceas com 7 a 5 cm. Foram analisados respectivamente concentração de AIB x procedimento e concentrações de AIB x épocas. O autor supracitado destaca enraizamento de

50% nas estacas lenhosa e de 7% e 3% nas herbáceas, além da perda de folha mesmo ocorrendo à formação de raiz.

Pereira *et al.*, (2005) analisaram as variáveis de substratos, pH e concentração AIB em estacas herbáceas de jaboticabeira, obtiveram como resultado o enraizamento de todas estacas, sendo que o maior percentual de raiz ocorreu em estacas exposta a pH 4,5 e 5,5, não tendo influencia da auxina e exógenas. Um dado importante sobre o pH ideal, mas que não foi observado na atual pesquisa realizada.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a propagação vegetativa por meio de estaquia da *Plinia cauliflora* não teve resultados positivos com o uso dos enraizadores sintéticos IBA e ANA e suas respectivas concentrações.

Os enraizadores sintéticos usados não proporcionaram a emissão radicular e de brotação jovem na *Plinia cauliflora*.

Os enraizadores IBA e ANA nas respectivas concentrações de 1%, 2% e 0,4% não tiveram efeito na produção de fitomassa verde.

REFERÊNCIAS

A brasileiríssima jabuticabeira!. **Fundação Cargill**. São Paulo. 17 nov. 2020. disponível em: < <https://fundacaocargill.org.br/cultivo-de-jabuticaba/> > Acesso em: 01 out. 2023.

ANDRADE, Solange Rocha Monteiro de. Princípios da cultura de tecidos vegetais. **Planaltina: Embrapa cerrado**, 2002.

ATALA, Alex. D.O.M. **Redescobrimo Ingredientes Brasileiros**. São Paulo. Melhoramentos, 2013.

BASTOS, D. C.; RIBEIRO, J. M. Produção de mudas de goiabeira. **Petrolina: Embrapa Semiárido**, 2011.

CALLONI, Caroline. **Jabuticaba (*Plinia trunciflora* (o. Berg) kausel): composição química, atividade antioxidante in vitro e redução do estresse oxidativo/nitrosativo via modulação da função mitocondrial em cultura de fibroblastos humanos (mrc-5)**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, 2014.

CARDOSO, Rafaela Maria VERNIER¹e Susette Barros. Influência do ácido indol-butírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais. **Revista eletrônica de Educação e Ciência**, v. 3, n. 2, p. 11-16, 2013.

ALESP – ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo Casa Branca, a cidadezinha gigante do agronegócio que é capital da jabuticaba em SP., 02 Ago. 2023. Disponível em: < <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?02/08/2023/casa-branca--a-cidadezinha-gigante-do-agronegocio-que-e-capital-da-jabuticaba-em-sp> > Acesso em: 01 out. 2023

CASSOL, Darcieli Aparecida JUNIOR, Américo Wagner; PIROLA, Kelli; ALEGRETTI, Alexandre Luis, HOSSEL, Cristiano Hossel³; BORTOLINI, Aldair; LUCHMANN , Jhony Alex.. IDADE ONTOGENÉTICA, TAMANHO DE ESTACA E CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDO-INDOL-BUTÍRICO NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA DE JABUTICABEIRA. **Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária-Ciências Agrárias, Animais e Florestais**, 2009.

CASSOL, Darcieli Aparecida. **Propagação de jabuticaba [*Plinia cauliflora* (DC.) Kausel] por enxertia, alporquia e estaquia**. Dissertação (mestrado) Universidade tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, PR, 2013.

CASTRO, P.R.C.; VIEIRA, E.L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Ed. Agrishow Agropecuária, 2001.

DE OLIVEIRA, Eldes Reinan; RODRIGUES, Maria Júlia da Silva; DANTAS, Ana Cristina Vello Loyola; FILHO, Walter dos Santos Soares; GIRARD, Eduardo Augusto. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento e o crescimento de quinze porta-enxertos de citros propagados por estaquia. **Citrus Research & Technology**, v. 35, n. 1, p. 35-43, 2017.

FACHINELLO, José Carlos; HOFFMAN, Alexandre; NACHTIGAL, Jair Costa. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: EMBRAPA informação tecnológica, 2005.

FLORIANO, Eduardo Pagel. Produção de mudas florestais por via assexuada. Caderno Didático nº 3, 1ª ed. **ANORGS**. Santa Rosa, 2004.

FRANZON, Rodrigo Cezar; CARPENEDO, Silvia; SILVA, José Carlos Sousa. **Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras**. Planaltina, DF. EMBRAPA CERRADO, 2010.

Frutíferas nativas: riqueza do Brasil que precisa ser conhecida – **CATI – coordenaria de assistência técnica integral**. 2020. disponível

em:<https://www.cati.sp.gov.br/portal/imprensa/noticia/frutiferas-nativas:-riqueza-do-brasil-que-precisa-ser-conhecida#:~:text=Floresta%20Amaz%C3%B4nica%20%E2%80%92%20maracuj%C3%A1%2C%20a%C3%A7a%C3%AD%2C,denominadas%20de%20matas%20de%20arauc%C3%A1ria> Acesso em: 31 set. 2023.

GIL, Bruna Valéria; DANNER, Moeses Andriago; GIACOBBO, Clevison Luiz; TREVISAN, Renato; DONADIO, Luiz Carlos. Jabuticaba no Brasil. In JUNIOR, Americo Wagner; DANNER, Moeses Andriago; CITADIN, Idemir (org.) **Jabuticabeiras**. Curitiba, PR. EDUTFPR, 2022. p. 15-40.

GONZÁLEZ, M.G.N.; SCHIMIDT, C.A.P. Estudo do efeito de duas concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e ácido naftalenoacético (ANA) no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Kumagai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.3, p.229-232, 1992.

HOSSEL, Cristiano. **Crescimento de jabuticabeiras açu produzidas em diferentes intensidades luminosas e cultivadas em distintas condições de acidez do solo**. Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2019.

LAGE, Carolina Albuquerque; *CARDOSO, Natasja; CARMO, Luiz Antônio Mattos; ELIAS, Mateus Abdo*. A versatilidade do consumo da jabuticaba: descobrindo possibilidades de aproveitamento dessa fruta no dia a dia. **CES Revista**, v. 31, n. 1, p. 116-132, 2017.

LIMA, A. J. B. Caracterização e atividade antioxidante da jabuticaba [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg]. **Lavras: UFLA**, 2009.

LIMA, Annete de Jesus Boari. Caracterização e atividade antioxidante da jabuticaba, [*Myrciaria cauliflora* (mart.) O. Berg]. Tese (Doutorado) – **Universidade Federal de Lavras - UFLA**, 2009.

M. Landi ^a, M. Tattini ^b, Kevin S. Gould ^c. **Multiple functional roles of anthocyanins in plant-environment interactions**. *Environmental and Experimental Botany*, 2015. 119: p. 4 - 17.

MAGALHÃES, M.M.; BARROS, R.S.; FINGER, F.L. Changes in non-structural carbohydrates in developing fruit of *Myrciaria jaboticaba*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.66, n.1-2, p.17-22, 1996.

MARKAKIS, P. **Stability of anthocyanins in foods**. In: MARKAKIS, P. (Ed.) *Anthocyanins as food colors*. New York: Academic Press, 1982. p. 163-180.

MATTOS, J. R. **Fruteiras nativas do Brasil: jaboticabeiras**. Porto Alegre: Nobel, 92p., 1983.
PEREIRA, Márcio; OLIVEIRA, Antonio Luís de; GONÇALVES, Antonio Natal; ALMEIDA, Marcílio de Almeida. Efeitos de substratos, valores de pH, concentrações de AIB no enraizamento de estacas apicais de jaboticabeira [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) O. Berg.]. **Scientia Forestalis**, n. 69, p. 84-92, 2005.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA. Pato Branco. **UTFPR**, 2009.

PORTAL DO GOVERNO – ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo São Paulo é um dos estados brasileiros com maior produção de jabuticaba. 16 out. 2020. Disponível em: < <https://www.saopaulo.sp.gov.br/ultimas-noticias/sao-paulo-e-um-dos-estados-brasileiros-com-maior-producao-de-jabuticaba/> > Acesso em: 01 out. 2023.

SASSO, Simone Aparecida Zolet. **Propagação vegetativa de jaboticabeira** / Simone Aparecida Zolet Sasso. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVA, Cristiano Pereira da. **Enraizamento de estacas de pinheira (*Annona squamosa* L.), gravioleira (*Annona muricata* L.) e atemoeira (*Annona squamosa* L. x *Annona cherimola* L.) tratadas com ácido indolbutírico (IBA), ácido naftalenoacético (NAA) e bioestimulante**.

Tese de doutorado - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Batucatu, SP. 2008.

SILVA, S. **Frutas do Brasil: cores e sabores** – v. 2. São Paulo: Editora Europa, 2012.

SIMÃO, Salim. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SOUZA, Alenir Batista de; MAGALHÃES, Clenon Aquiar de; FERREIRA, Thales Machado; MARTINS, Bruno de Andrade; ALMEIDA, Taís Ferreira de. **Importância Social e Econômica da Jabuticaba para o município de Hidrolândia**. EMATE. v. 1, 8 ago. 2022.

Souza, Vinicius C.; Lorenzi, Harri. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado na APG II**. Nova Odessa. 4ª ed. São Paulo. Jardim Botânico Plantarum. 2019.

TEIXEIRA, Cesar Pereira; DADALTO, Gilmar Gusmão; PEDRONI, Murilo Antonio; BORG, Mario. Mercado de produtos florestais não madeireiros nativo do estado do Espírito Santo. Frutos da Mata Atlântica” **Diálogo Florestal - Fórum Florestal Capixaba**. Vitória - Espírito Santo. Dez. 2019.

TREVIZANI, João H. *et al.* Propagação da jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) pelo método de alporquia submetido a diferentes concentrações de AIB. **ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 15, p. 1-5, 2011.

VALIO, I. F. M.; FERREIRA, Z. L. Germination of seeds of *Myrciaria cauliflora* (Mart.) Berg. (Myrthaceae) **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.4: p.95-98, 1992.

VERNIER, Rafaela Maria; CARDOSO, Susette Barros. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais. **Revista eletrônica de Educação e Ciência**, v. 3, n. 2, p. 11-16, 2013.

WENDLING, I.; XAVIER, A. Influência do ácido indolbutírico e da miniestaqueia seriada no enraizamento e vigor de miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 29, p. 921-930, 2005.

WENDLING, Ivar. Propagação vegetativa. I **SEMANA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO**. EMBRAPA 2003.