



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
VEGETATIVA DE CAMBARÁ

VANESSA DA SILVA OLIVEIRA

Cuité, PB

2024

VANESSA DA SILVA OLIVEIRA

**USO DE ENRAIZADORES SINTÉTICOS NA PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE CAMBARÁ**

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

2024

O48u Oliveira, Vanessa da Silva.

Uso de enraizadores sintéticos na propagação vegetativa de Cambará. /
Vanessa da Silva Oliveira. - Cuité, 2024.
36 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas.)
- Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde,
2024.

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

Referências.

1. Estaquia. 2. *Lantana camara* L. 3. Brotações. 4. Ácido indolbutírico. 5. Ácido naftalenoacético. 6. Floricultura ornamental. 7. Planta ornamental herbácea. 8. Centro de Educação e Saúde. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

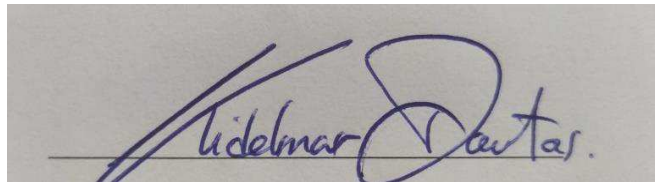
CDU 631.532(043)

VANESSA DA SILVA OLIVEIRA

**USO DE ENRAIZADORES SINTÉTICOS NA PROPAGAÇÃO
VEGETATIVA DE CAMBARÁ**

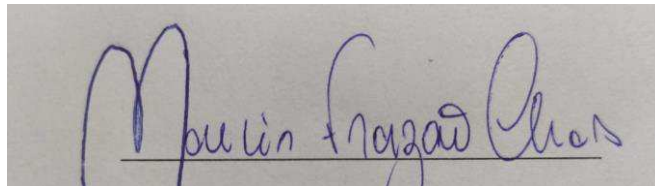
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA

A rectangular image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is written over a horizontal line and reads "Kidelmar Dantas".

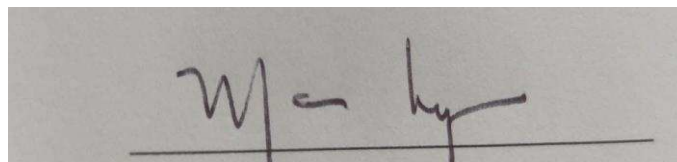
Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

(Orientador - UFCG)

A rectangular image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is written over a horizontal line and reads "Márcio Frazão Chaves".

Prof. Dr. Márcio Frazão Chaves

(Membro Titular - UFCG)

A rectangular image showing a handwritten signature in blue ink on a light-colored background. The signature is written over a horizontal line and reads "Marcus José Lopes Conceição".

Prof. Dr. Marcus José Lopes Conceição

(Membro Titular - UFCG)

DEDICO,

A Jesus, meu doce e melhor amigo, por
ser minha força e razão do meu existir.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus por sempre estar ao meu lado em todos os momentos, guiando meus passos e me dando forças para superar as dificuldades no caminho e, conseguir buscar a realização dos meus sonhos.

Agradeço a Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde e a toda a equipe de professores que contribuíram muito para minha formação de Bióloga, em especial ao meu orientador e amigo prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, que me convidou e orientou este trabalho da melhor forma possível, ao prof. Dr. Luís Sodré Neto, que durante suas aulas repassa diversas estratégias de ensino para serem utilizadas na docência, e também um agradecimento muito especial ao prof. Dr. Marcus Lopes, prof. Dr. Márcio Frazão Chaves e a prof.^a Dr.^a Marisa de Oliveira Apolinário.

A minha mãe Antônia Soares da Silva Oliveira, que sempre me apoiou e nunca mediu esforços para me ajudar durante toda minha vida de estudante, esse apoio foi de fundamental importância na busca dos meus objetivos.

Ao meu esposo José Wellington de Souto Silva, que sempre esteve ao meu lado dando seu apoio e afeto em todos os momentos.

Ao meu tio e amigo Juraci Soares da Silva, por todo apoio e incentivo na minha vida acadêmica e pessoal.

A minha amiga Aline da Silva Santos, que sempre esteve comigo durante a minha formação acadêmica, me ajudando sempre que eu precisei e sendo meu apoio nos momentos difíceis na universidade.

A minha amiga Aninha do Totoró, que com sua grande energia positiva e carinho, tornava o percurso da graduação mais leve, ajudando nos momentos em que eu precisei, e exalando palavras positivas todos os dias.

Aos colegas de curso, meus sinceros agradecimentos pelo apoio durante a jornada, Augusto César, Anância Silva, Paloma Iara, Júlia Damiana, Nair Teresa, Larissa Sousa e Lavínia Matias.

A todas minhas sinceras gratidões.

RESUMO

Lantana camara L. é uma planta ornamental herbácea, pertencente à família Verbenaceae endêmica do Brasil, a espécie desperta interesse agrônômico por florescer durante o ano todo, sendo cultivada por floricultores para fins ornamentais. O presente trabalho tem como propósito avaliar a eficácia de enraizadores sintéticos em diferentes porcentagens no enraizamento de estaquias de *Lantana camara*. O experimento teve início na data de 20 de setembro de 2023 e término em 20 de dezembro de 2023. Foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. A coleta foi através de estaquias, com 20 cm de comprimento, que foram submersas a IBA e ANA, durante 20 segundos. Verificou-se o desenvolvimento após 90 dias, sendo analisados os seguintes parâmetros: diâmetro do caule, número de folhas e ramos, comprimento das estacas, peso da parte aérea e radicular. Observando a diferença estatística entre os tratamentos das soluções de IBA 2% e ANA 0,4 %, nas concentrações de 200 mL de água dessalinizada, demonstraram que as substâncias não apresentaram desempenho na indução de brotações de raízes e partes aéreas nas estacas de *Lantana camara*. Conclui-se que, *Lantana camara* quando submetida a diferentes concentrações dos enraizadores sintéticos IBA 2% e ANA 0,4%, não se obtém resultados satisfatórios, isto se explica pelo fato de que, a espécie ornamental possui uma grande capacidade de regeneração. É possível concluir que a composição dos enraizadores IBA 2% e ANA 0,4 % não favoreceram no desenvolvimento da formação de raízes e crescimento inicial de *Lantana camara*, dispensando dessa forma, o uso de fitorreguladores de crescimento.

Palavras-chave: *Lantana camara*, Estaquias, Brotações, Ácido indolbutírico, Ácido naftalenoacético.

ABSTRACT

Lantana camara L. is a herbaceous ornamental plant, belonging to the Verbenaceae family endemic to Brazil, the species arouses agronomic interest for flowering throughout the year, being cultivated by floriculturists for ornamental purposes. The present work aims to evaluate the efficacy of synthetic rooters in different percentages in the rooting of cuttings of *Lantana camara*. The experiment began on September 20, 2023 and ended on December 20, 2023. It was carried out in a completely randomized design. The collection was through cuttings, 20 cm long, which were submerged in IBA and ANA for 20 seconds. The development was verified after 90 days, and the following parameters were analyzed: stem diameter, number of leaves and branches, length of cuttings, weight of the aerial part and root. Observing the statistical difference between the treatments of the 2% IBA and 0.4 % ANA solutions, at concentrations of 200 mL of desalinated water, they showed that the substances did not perform in inducing root shoots and aerial parts in the cuttings of *Lantana camara*. It is concluded that, *Lantana camara* when subjected to different concentrations of the synthetic rooters IBA 2% and ANA 0.4%, does not obtain satisfactory results, this is explained by the fact that the ornamental species has a great capacity for regeneration. It is possible to conclude that the composition of the rooters IBA 2% and ANA 0.4 % did not favor the development of root formation and initial growth of *Lantana camara*, thus dispensing with the use of growth phytohormones.

Keywords: *Lantana camara*, Cuttings, Shoots, Endolbutyric acid, Naphthaleneacetic acid.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Diâmetro de caule, referente à data 21/09/2023 realizada na montagem do experimento, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de <i>Lantana camara</i>	27
Tabela 2. Diâmetro de caule, referente à segunda coleta, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de <i>Lantana camara</i>	27
Tabela 3. Diâmetro de caule mm, referente a terceira coleta, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de <i>Lantana camara</i>	28
Tabela 4. Diâmetro de caule, referente a quarta coleta, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de <i>Lantana camara</i>	29
Tabela 5. Índice de crescimento de <i>Lantana camara</i> , com base na análise de diâmetros.....	30
Tabela 6. Número de folhas no cultivo de <i>Lantana camara</i>	31
Tabela 7. Análise do número de ramos no cultivo de <i>Lantana camara</i>	31
Tabela 8. Altura das plantas de <i>Lantana camara</i>	32
Tabela 9. Avaliação da fitomassa verde radicular de <i>Lantana camara</i>	33
Tabela 10. Avaliação da fitomassa verde aérea de <i>Lantana camara</i>	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variedade de cores das flores da espécie <i>Lantana camara</i> L.....	17
Figura 2. Localização geográfica do Curimataú Paraibano, incluindo a cidade de Cuité - PB (A); Casa de vegetação (B).....	21
Figura 3. Ramos apicais com flores e folhas jovens de <i>Lantana camara</i>	22
Figura 4. Imersão nos tratamentos em solução IBA+ANA 1% (C); Experimento de <i>Lantana camara</i> após 90 dias (D).....	23
Figura 5. Enraizadores sintéticos utilizados na cultura de <i>Lantana camara</i> IBA; ANA; IBA+ANA.....	24

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2.OBJETIVOS	14
2.1 GERAL.....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 FAMÍLIA VERBENACEAE E GÊNERO.....	15
3.2 CAMBARÁ.....	16
3.3 PROPAGAÇÃO POR ESTAQUIA.....	17
3.4 ENRAIZADORES SINTÉTICOS	19
4.MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA.....	21
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	22
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E VARIÁVEIS ANALISADAS.....	23
4.4 VARIÁVEIS ANALISADAS COLETA DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6. CONCLUSÃO	35
7. REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

Cantino *et al.*, (1992) a espécie da família Verbenaceae reúne cerca de 32 gêneros e 480 espécies, com distribuição neotropical (Atkins 2004). O Brasil reúne a maior riqueza da família, com 16 gêneros e 290 espécies, sendo 191 endêmicas (Salimena *et al.*, 2014). Os gêneros mais representativos na flora brasileira são *Lippia* spp. L., com 88 espécies, sendo 68 endêmicas (Salimena e Múlgura 2014), e *Stachytarpheta* spp. Vahl, representado por 81 espécies, 75 endêmicas (Salimena, 2014), ambos com maior riqueza nos cerrados e campos rupestres do Planalto Central e Cadeia do Espinhaço. O gênero *Lantana* está representado por 22 espécies na flora brasileira, das quais 12 são endêmicas (Silva e Salimena 2014).

O cambará (*Lantana camara* L.), componente da família Verbenaceae, é uma planta tóxica com ampla distribuição no Brasil, com ocorrência desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul. Também é chamada de chumbinho, cambará, cambará-de-espinhos, camará-branco, chumbo, camará-juba, cambará-de-cheiro, cambará-vermelho, cambará-verdadeiro, capitão-do-campo, cambará-miúdo e cambará-de-folha grande (Santos *et al.*, 2008; Tokarnia *et al.*, 2012; Knupp *et al.*, 2016).

Lantana camara L. (Camara), arbusto muito ramificado, sempre verde, de 30 cm a 2(3) m ou um pouco mais de altura. Possui um aroma muito penetrante e característico, semelhante ao da erva-cidreira. Possui os ramos quadrangulares, castanho-claros, providos de pequenos espinhos. Folhas opostas, muito grossas, rugosas, ovadas ou cordiformes, de margem serrada, aromáticas. Inflorescências em capítulos corimbiformes, de flores sésseis, pequenas, variegadas de amarelo, rosa, roxo ou alaranjadas, outras vezes todas amarelas, ou brancas, as externas de cor azulada (Brasil, 2018).

Conforme Brasil, (2018) o cálice é muito pequeno, com dois lóbulos; a corola tubular, com o tubo algo curvado e limbo com 4-5 lóbulos desiguais; 4 estames, dois deles mais curtos dinâmicos, ocultos pela corola, e ovário súpero. Os frutos são carnudos, drupáceos, com dois caroços, no início verdes e no fim da maturação, escuros.

Segundo Grolli, (2000) o método de propagação por estaquia é um dos processos mais utilizados, em razão do grande aproveitamento do material vegetativo proporcionado pela planta-matriz. As estacas podem ser retiradas das mais variadas partes das plantas, como ramos, caules, folhas e raízes. Estacas de caules podem ser

tomadas de diferentes porções da planta e classificadas quanto à consistência e à localização na planta, como no caso da *Lantana camara*, subdividindo-se em estacas apicais e medianas. As herbáceas são retiradas dos ápices dos ramos em crescimento, normalmente com folhas.

Portanto, para uma melhor utilização destas plantas, busca-se desenvolver novas práticas de propagação vegetativa de cambará, com a utilização de estaquias apicais e enraizadores sintéticos, dessa forma, favorecer o plantio e cultivo de mudas ornamentais. Relatos de pesquisas que analisem a cultura de estaquias juntamente com o uso de enraizadores sintéticos para *Lantana camara*, são raros, apesar dos variados trabalhos sobre a espécie na literatura científica.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Avaliar o crescimento inicial de *Lantana camara* L. usando enraizadores sintéticos.

2.2. ESPECÍFICOS

Verificar o desempenho da espécie através da propagação pela técnica da estaquia;

Definir qual o melhor enraizador sintético utilizado que possibilite o melhor o melhor desempenho vegetativo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. FAMÍLIA VERBENACEAE E GÊNERO LANTANA

A família Verbenaceae compreende aproximadamente 98 gêneros e 2.614 espécies no mundo. No Brasil, encontram-se 47 gêneros distribuídos em 407 espécies nos diferentes habitats, desde ervas perenes, arbustos até subarbustos, encontrados nas regiões tropicais e subtropicais (Salimena *et al.*, 2013; Vandresen, 2005), apresentando distribuição pantropical, mas principalmente neotropical (Bueno e Leonhardt, 2011).

As espécies estão distribuídas em todas as regiões do país, ocorrendo em vegetações do tipo Campo Rupestre, Cerrado e Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial), sendo presente em diversos domínios fitogeográficos, como: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa (Salimena *et al.*, 2013). Suas espécies apresentam diferentes aplicações, podendo ser utilizadas pelas propriedades medicinais de algumas espécies, bem como ornamentais e madeiras, sendo esta última amplamente empregada na economia (Melo *et al.*, 2010).

Lantana camara, vulgarmente conhecida como lantana, cambarazinho e lantana-cambará é uma planta herbácea ou arbustiva perene, ramificada, com sistema radicular forte, com flores que se reúnem em inflorescências e folhas ovaladas (Watanabe, 2005). Originária das Américas, África e Ásia atualmente cobre grande parte das florestas na Índia. O alto potencial germinativo das sementes fez com que a planta se espalhasse por todos os países tropicais, tornando-se um empecilho na regeneração de espécies nativas, pois em estado selvagem são consideradas plantas invasoras (Watanabe, 2005). No Brasil a *L. camara* é encontrada em todos os estados, desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul, porém não dominam a vegetação (Zenimori e Pasin, 2006).

A planta desperta interesse agrônômico por florescer durante o ano todo sendo cultivada por floricultores para fins ornamentais. A grande variedade de cores das flores deve-se a cruzamentos entre espécies (Zenimori e Pasin, 2006) é também observada à mudança de coloração conforme a maturação das flores (Watanabe, 2005).

L. camara, é a espécie mais difundida do gênero e considerada tanto como uma erva daninha quanto como uma planta ornamental. E como uma das plantas medicinais mais importantes do mundo (Sharma *et al.*, 1987). É uma fonte importante de compostos

orgânicos naturais e seus óleos essenciais possuem propriedades antibacteriana, antifúngica, antivirais, inseticidas e antioxidantes (Kordali *et al.*, 2005; Lal, 1987). Utilizados na indústria de perfumes (Van *et al.*, 1999), no tratamento do cancro (Sylvestre *et al.*, 2006), na preservação de alimentos (Faid *et al.*, 1995) e aromaterapia (Bultner *et al.*, 2006).

3.2. CAMBARÁ

Segundo Flora do Brasil, (2020) a *Lantana camara* L. é uma das representantes da Verbenaceae mais estudadas, não é endêmica do Brasil, mas possui ampla distribuição geográfica em todas as regiões, sendo principalmente encontrada nos biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica.

A *L. camara* possui caule lenhoso, ramos eretos, tricomas glandulares, lâmina foliar com base obtusa de forma oval, inflorescência com bráctea-involucrais externas, flor com cálice menor que 2.5/4.5 lobado, corola amarela/vermelha/laranja maior que as brácteas e o fruto é da cor vinácea com mesocarpo do tipo carnosos (Flora do Brasil, 2020).

Em virtude da beleza de suas folhagens e multiplicidade de cores apresentadas por suas flores, a espécie e suas variedades vêm se difundindo pelo Brasil e pelo mundo como importante arbusto ornamental. A planta que possui sistema radicular forte, folhas ovaladas e cheiro semelhante ao da erva-cidreira, cresce sob sol pleno sendo bastante resistente a podas, pouco exigente em termos de fertilidade dos solos, possuindo sementes com grande poder germinativo que lhe permitem florescer durante todos os meses do ano e em praticamente todos os Estados brasileiros (Zenimori e Pasin, 2006).

As plantas de *L. camara* apresentam flores perfeitas, e são capazes de se autopolinizar (Mathur e Ram, 1986; Tendani e Steven, 2004). Uma das características predominante na maioria das plantas invasoras é a capacidade de se reproduzir sem a necessidade de visitas de agentes polinizadores, o que viabiliza a propagação mesmo em ambientes de polinização incertos (Baker, 1974).

Assim como outras espécies da família Verbenaceae, o cambará é um importante recurso genético vegetal devido suas diversas aplicações na medicina popular (Ayub *et al.*, 2017; Bairagi *et al.*, 2017; Jagtap *et al.*, 2018; Ved *et al.*, 2018; Bora e Singh, 2019; Shamseeet *et al.*, 2019) e no seu potencial uso como ornamental (Lorenzi e Souza, 2008; Passos *et al.*, 2009; Andrade Júnior *et al.*, 2019).

No Brasil o mercado de plantas ornamentais encontra-se em crescente expansão (Ibraflor, 2017), sendo esta atividade exercida em grande parte por pequenos produtores rurais (Franca, 2008). O setor da floricultura caracteriza-se pelo frequente lançamento de novas plantas, o que ocorre basicamente pela criação de novas cultivares ou pela identificação de espécies nativas que apresentem características desejáveis ao mercado (Carrion & Brack, 2012; Cavalcante, 2015).

Com isto, é necessário realizar a caracterização das espécies da flora nativa que apresentem potencial de uso ornamental. O uso dessas espécies além de representar um diferencial na cadeia produtiva também é importante para conservação da flora local (Heiden et al., 2006; Hitchmough 2010; Beckmann-Cavalcante et al., 2013). Dentre as espécies nativas com potencial ornamental ainda pouco exploradas comercialmente encontram-se a *Lantana camara* L.



Figura 1. Variedade de cores das flores da espécie *Lantana camara* L.

Fonte: Internet, (2024).

Diversos estudos demonstram que a utilização de estacas herbáceas, semilenhosas e lenhosas, com presença ou ausência de folhas, assim como a época da coleta das estacas, têm grande influência no seu enraizamento (Mota *et al.*, 2002).

3.3. PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA

Conforme relata Fachinello, (2005) o método de propagação conhecido como estaquia consiste na indução do enraizamento adventício em fragmentos destacados da planta-mãe, que, quando submetidos a situações apropriadas, originam uma nova muda. Com a técnica por estaquia, é possível formar uma nova planta a partir de um segmento de ramo, folha ou raiz.

O sucesso da propagação vegetativa sofre a influência de vários fatores, entre eles a posição da estaca no ramo, o grau de lignificação, a quantidade de reservas e diferenciação dos tecidos, presença ou ausência de folhas nas estacas, espécie, cultivar, época de coleta e tipo de substrato.

A presença de folhas garante a sobrevivência das estacas, tanto pela síntese de carboidratos através da fotossíntese, como pelo fornecimento de auxinas e outras substâncias importantes no processo de formação de raízes, estimulando a atividade cambial e a diferenciação celular (Momenté *et al.*, 2002).

O substrato é fundamental para o desenvolvimento das raízes nas estacas, devendo possuir baixa densidade, boa aeração e drenagem para evitar o acúmulo de umidade, devendo estar isento de pragas e substâncias tóxicas (Kampf, 2000; Wendling *et al.*, 2002).

A condição fisiológica das estacas também tem papel relevante no enraizamento, visto que ao longo do ramo, há variação no conteúdo de carboidratos e de substâncias promotoras e inibidoras do crescimento nos tecidos, e as estacas obtidas de diferentes porções do ramo tendem a diferir quanto ao potencial de enraizamento (Ehlert *et al.*, 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).

Dessa forma Costa *et al.*, (2015) concluíram que a multiplicação de espécies, dentre elas, as ornamentais por meio de estaquia é uma opção viável, sendo considerado um método com boa viabilidade econômica para produção de mudas, especialmente quando a espécie apresenta facilidade de enraizamento.

3.4. ENRAIZADORES SINTÉTICOS

Weaver, (1976) relata que os órgãos vegetais podem ser influenciados por fitorreguladores, de maneira que a morfologia da planta pode ser alterada. Dentre os fitorreguladores mais estudados pela sua aplicação nas plantas podem-se citar as auxinas, as citocininas e as giberelinas. O crescimento e desenvolvimento das plantas são regulados por uma série de hormônios vegetais, cujas biossíntese e degradação se produzem em resposta a uma complexa interação de fatores fisiológicos, metabólicos e ambientais.

Dentre as substâncias reguladoras do crescimento, as auxinas são as que têm apresentado os maiores efeitos na formação de raízes adventícias (Hartmann *et al.*, 2002). Segundo esses mesmos autores, a descoberta de auxinas naturais como o ácido indolacético (AIA) e de auxinas sintéticas como o ácido indolbutírico (AIB) e o ácido naftalenoacético (ANA) estimulou a maior produção de enraizamento adventício em estacas caulinares e foliares e foi um marco na história da propagação vegetativa de plantas.

Aplicações de auxina proporcionam maior porcentagem, velocidade, qualidade e uniformidade de enraizamento (Hartmann *et al.*, 2002). As concentrações do produto ativo variam com a espécie (Wilson, 1994), o clone (Chung e Lee, 1994), o estado de maturação do propágulo (Gomes, 1987) e a forma de aplicação, que pode ser na formulação líquida ou em pó (Blazich, 1987).

Taiz e Zeigler, (2004) relatam que as auxinas foram os primeiros hormônios vegetais descobertos pelo homem, e esses estão relacionados ao crescimento das plantas no que diz respeito aos mecanismos de expansão celular. Já as citocininas foram descobertas em estudos referentes à divisão celular em plantas.

O uso de fitorreguladores tem a finalidade de aumentar a percentagem de estacas que formam raízes, acelerar sua iniciação, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas e a uniformidade no enraizamento. Comumente são utilizadas auxinas sintéticas, como por exemplo, o ácido naftaleno acético (ANA) e o ácido indolbutírico (IBA), que visam elevar o conteúdo hormonal nos tecidos da estaca (Fachinello *et al.*, 2005).

De acordo com Lone *et al.*, (2010) o ácido indolbutírico (IBA) é provavelmente a principal auxina sintética de uso geral porque não é tóxica para a maioria das plantas, mesmo em altas concentrações, sendo que Ferriani *et al.*, (2006) afirmam que o ácido

indolbutírico ser considerado um dos melhores estimuladores do enraizamento. Além disso, esta auxina é bastante efetiva para um grande número de espécies e relativamente estável, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (Pires e Biasi, 2003). Sendo esta uma das auxinas mais utilizadas pelos produtores de mudas, devido aos resultados obtidos e a facilidade de manipulação.

O ácido naftaleno acético (ANA) é amplamente empregado na fruticultura, essa substância apresenta grande estabilidade quando comparada às auxinas de origem natural (Santos, 2020). Além de ser um agente de enraizamento, é comum utilizá-lo para a propagação vegetativa de plantas a partir de estacas de caule e folhas. Com baixo custo, alta estabilidade e baixa toxicidade, o enraizador o composto sintético ideal para a aplicação de produções agrícolas que necessitam de ajuste osmótico (Terhaag, 2020).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde, no município de Cuité (PB), nas seguintes coordenadas geográficas: 6°29'28" S e 36°9'23" O (Figura 2), entre o período de 21 de setembro a 19 de dezembro de 2023. O município supracitado localiza-se na mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião do Curimataú Ocidental, situado na região imediata Cuité/Nova Floresta (IBGE, 2023).

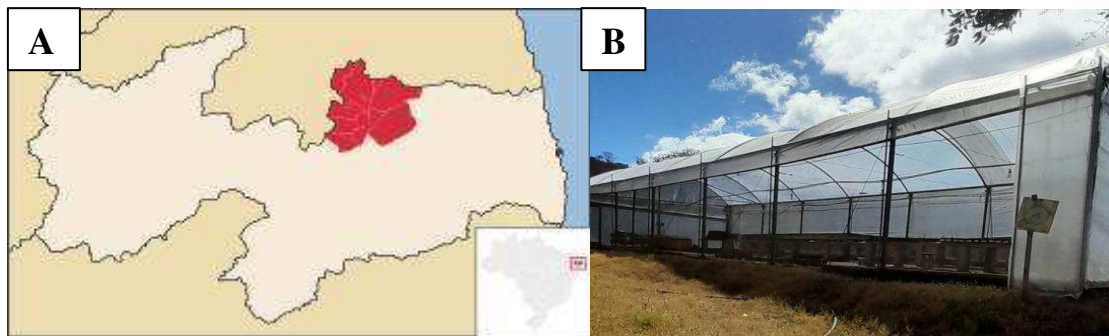


Figura 2. Localização geográfica do Curimataú Paraibano, incluindo a cidade de Cuité (PB) (A); Casa de vegetação (B).

Fonte: Internet, (2024).

4.2. IMPLANTAÇÃO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande – Centro de Educação e Saúde – CES, especificamente na casa de vegetação.

O período de realização foi de 21 de setembro de 2023 e término em 19 de dezembro de 2023, com duração de 90 dias.

O material botânico utilizado foi procedente de árvores matrizes existentes do local, mantendo um bom estado nutricional e fitossanitário. Foram selecionados os ramos apicais que apresentavam brotações e folhas jovens (Figura 3).



Figura 3. Ramos apicais com flores e folhas jovens de *Lantana camara*.

Fonte: Internet, (2024).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, contendo 10 unidades experimentais, totalizando 40 estacas, cada parcela experimental continha duas estacas, com diferentes concentrações de enraizadores sintéticos. Para o experimento, foram utilizadas estacas com corte reto na base e na parte apical o corte em bisel, além disso, a adição de fitorreguladores sintéticos em três tratamentos, o controle foi com água dessalinizada, o substrato utilizado foi areia, os referidos tratamentos foram cognominados de T₁ água destilada, T₂ com ácido

indolbutírico (IBA), T₃ com ácido naftaleno acético (ANA) e T₄ com IBA+ANA. O preparo das substâncias ocorreu no laboratório de Botânica da UFCG – CES, Campus de Cuité – PB, no dia 21 de setembro de 2023. Em seguida, as soluções foram adicionadas em diferentes recipientes, logo após, foram inseridas as estaquias de acordo com cada tratamento.



Figura 4. Imersão nos tratamentos em solução IBA+ANA 1% (C); Experimento de *Lantana camara* após 90 dias (D).

Fonte: Oliveira, V. da S., (2024).

4.3. VARIÁVEIS INVESTIGADAS

As variáveis da experimentação foram as seguintes: altura da planta (cm), diâmetro do caule (cm), índice de crescimento (%), número de folhas e ramos (un), fitomassa verde aérea e radicular (g).



Figura 5. Enraizadores sintéticos utilizados na cultura de *Lantana camara* IBA; ANA; IBA+ANA.

Fonte: Oliveira, V. da S., (2024).

4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade (Sisvar, 2014).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise de crescimento de *Lantana camara*, foi possível observar que a espécie não evidenciou eficácia em relação ao uso de enraizadores sintéticos. Com relação a variável diâmetro de caule, apresentados na (Tabela 1), pode-se inferir, que o tratamento T1 utilizado apenas água destilada, obteve os mesmos resultados que T2, T3 e T4.

Tais resultados corroboram com os estudos de Stefanini, (2002) em trabalho realizado com a *Lippia alba* (erva cidreira brasileira), que apesar da ação de fitorreguladores no crescimento da espécie, não houve resultados satisfatórios, o que pode ser explicado pelo fato da planta utilizada ser bastante rústica e não domesticada, crescendo espontaneamente no país todo, a *Lippia* é ainda pouco estudada quanto á sua morfologia, taxonomia, quanto á sua fisiologia e principalmente no que se refere a uma padronização genética para que se desenvolvam no campo plantas de crescimento e desenvolvimento semelhantes.

De acordo com Sasso, (2009) em suas pesquisas com *Myrciaria trunciflora* (jabuticaba-café), o experimento foi realizado com as técnicas de alporquia e estaquia, além da aplicação de três diferentes auxinas (ácido indolacético AIA, ácido indol-butírico IBA, ácido naftaleno-acético ANA), em resposta a espécie não obteve enraizamento com esses fitorreguladores, mesmo quando as estacas foram submetidas a condições de nebulização intermitente.

Segundo relato de Tabagiba *et al.*, (2000) a aplicação de IBA não gerou um resultado satisfatório na cultura de *Duranta repens* L., conhecida vulgarmente como pingo-de-ouro, independentemente do tipo de estaca empregada. Pode-se afirmar que o tratamento com o fitorregulador IBA ácido indol-butírico, não foi eficaz no aumento da velocidade de indução de enraizamento, confirmando dessa maneira que os enraizadores usados neste experimento não obtiveram resultados responsivos nas estacas de *L. camara*.

Tabela 1. Diâmetro de caule, referente à data 21/09/2023 realizada na montagem do experimento, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de *Lantana camara*.

Tratamentos	Diâmetro (mm)
T4	0,380 a
T3	0,410 a
T2	0,420 a
T1	0,420 a

CV % = 7,50; DMS= 0,113

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

Na (Tabela 2), em relação a mesma variável, pode-se observar que T1 apenas com água destilada, obteve os mesmos resultados que T2 com ácido indolbutírico, T3 ácido naftaleno acético e T4 com IBA + ANA 1% na propagação de *Lantana camara*.

Assim como afirmam Ferriani *et al.*, (2006) e Lajús *et al.*, (2007) que utilizaram diferentes concentrações e formas de aplicação de AIB para o enraizamento de estacas de *Rhododendron thomsonii* Hook. F. e *Ficus carica* L., respectivamente. As espécies de *Alternantera variegada*, *Alternantera vermelha* e *Pilea aluminio*, obtiveram alta porcentagem de enraizamento das estacas no tratamento testemunha, conferindo, assim, que as mesmas enraizaram sem a utilização de reguladores de crescimento. Barbosa *et al.*, (2011) e Kämpf, (2000) observaram em seus estudos que apesar do IBA aumentar o número de raízes e uniformizar o enraizamento, em algumas espécies ornamentais não se faz necessário seu uso, em virtude da grande capacidade de regeneração da planta.

Tabela 2. Diâmetro de caule, referente à segunda coleta, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de *Lantana camara*.

Tratamentos	Diâmetro (mm)
T2	0,340 a
T3	0,410 a
T4	0,420 a
T1	0,430 a

CV % = 16,90; DMS= 0,240

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

Em relação ao diâmetro de caule (Tabela 3), pode-se constatar que os tratamentos T1, T2, T3 e T4, permaneceram similares estatisticamente, ou seja, possivelmente a espécie não demande o uso de enraizadores sintéticos já que os resultados alcançados mostraram que não ocorreu diferenças na pesquisa realizada com estes enraizadores e suas respectivas concentrações.

Conforme Roncatto *et al.*, (1999) e Roberto *et al.*, (2001) quando estudando o efeito do IBA no enraizamento de estacas *Citrus sinensis* L. (laranjeira), verificaram que não há influência da dose de IBA no percentual de estacas sobreviventes.

Esses resultados concordam com o relato feito por Bounous, (2003) ao afirmar que, apesar de ser frequente o emprego de fitorreguladores para a cultura do enraizamento em *Vaccinium myrtillus* L., (uva-do-monte), há controvérsia em sua eficácia, quando o fitorregulador é utilizado em altas concentrações.

Tabela 3. Diâmetro de caule mm, referente a terceira coleta, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de *Lantana camara*

Tratamentos	Médias
T4	0,400 a
T2	0,400 a
T1	0,400 a
T3	0,430 a

CV % = 10,51 DMS= 0,150

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

Na (Tabela 4), pode-se ver que os tratamentos T1, T2, T3 e T4 permaneceram atingindo resultados semelhantes entre si, levando-se a inferir que na variável de diâmetro os enraizadores não promoveram acréscimos no enraizamento das estacas.

Tais resultados divergem dos estudos de Lorente, (1999) que ressalta que a utilização de fitorreguladores favorece e pode contribuir para aumento do enraizamento de estacas. As auxinas são os reguladores vegetais que auxiliam no balanço hormonal das plantas e alteram a síntese delas, promovendo maior equilíbrio nutricional e hormonal,

com maior efetividade na promoção do enraizamento (Fachinello *et al.*, 1995; Hartmann *et al.*, 2002), entretanto a concentração hormonal necessária é variável para cada espécie e o tipo de fitorregulador tem respostas diferentes devido as raízes serem muito sensíveis a essas substâncias e qualquer acréscimo, além do necessário, pode tornar-se inibitório à formação de raízes adventícias (Alvarenga; Carvalho, 1983).

Assim como afirmam Fachinello *et al.*, (1994) que o controle do desenvolvimento de raízes adventícias é influenciado por substâncias reguladoras de crescimento, os enraizadores sintéticos, a concentração excelente desse elemento pode variar entre as espécies, populações ou clones, em algumas promovendo e outras inibindo o processo de enraizamento. O ácido indolbutírico, além de possuir ação na formação de raízes adventícias, pode aumentar o número e a qualidade das raízes produzidas. No entanto, a quantidade adequada de auxina exógena depende da espécie e da concentração de auxina existente no tecido da planta.

Tabela 4. Diâmetro de caule, referente a quarta coleta, envolvendo os enraizadores sintéticos na cultura de *Lantana camara*

Tratamentos	Diâmetro (mm)
T1	0,360 a
T2	0,390 a
T3	0,430 a
T4	0,440 a

CV % = 9,79; DMS= 0,116

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

Em referência ao índice de crescimento de *Lantana camara* (Tabela 5), obtido através das medidas da primeira e última avaliação de diâmetro de caule, pode-se evidenciar que o tratamento T1, utilizando apenas água destilada, obteve um resultado superior em relação aos tratamentos T2 e T3, mas com o T4 estes ficaram próximos, o que pode-se inferir que tanto a água destilada (T1) como o IBA + ANA 1% (T4), proporcionaram condições melhores as estacas para incrementar o crescimento destas.

Tal resultado corrobora com os dados obtidos por Zem *et al.*,(2015) os quais verificaram que a aplicação de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (IBA), não

influenciou no enraizamento de *Drymis brasiliensis* (casca-de-anta), cultivada nas quatro estações do ano.

Tabela 5. Índice de crescimento de *Lantana camara*, com base na análise de diâmetros.

Tratamentos	IC (%)
T1	+ 16,66
T2	- 7,69
T3	+ 4,65
T4	+ 13,63

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

No que diz respeito ao número de folhas (Tabela 6), todos os tratamentos obtiveram estatisticamente os mesmos resultados, o que é factível considerar que a utilização dos enraizadores sintéticos (IBA, ANA, IBA + ANA) não promoveram aumento no número de folhas de *Lantana camara*.

Dados similares foram obtidos por Genero e Lazaretti, (2022) em seus estudos sobre a germinação de *Glycine max* L. (soja), utilizando em seu experimento o bioestimulante AIA, sendo este considerado um dos melhores estimuladores no enraizamento, pode-se concluir que não se obteve resultados satisfatórios nessa espécie.

Alves, (2018) afirma que a soja, que também não se obteve diferença no desenvolvimento das plântulas 30 dias após a semeadura utilizando diferentes doses de fitorreguladores diversificados.

Os resultados desse trabalho são contrários aqueles encontrados por Taiz e Zeiger, (2004) em suas análises na horticultura, pois estes pesquisadores afirmam que o efeito das auxinas na formação de raízes adventícias tem sido muito útil para a propagação vegetativa de plantas por estaquia. O IBA (ácido indolbutírico) e o ANA (ácido naftaleno acético) têm se revelado como os fitorreguladores mais eficientes na indução de primórdios radiculares induzindo o enraizamento (Camargo; Vieira, 2001).

Tabela 6. Número de folhas no cultivo de *Lantana camara*.

Tratamentos	Número de folhas (un)
T3	12,08 a
T2	12,80 a
T4	17,34 a
T1	18,60 a

CV % = 59,48; DMS= 20,584

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

Referente ao número de ramos (Tabela 7) pode-se observar que o comportamento da espécie investigada e o uso de enraizadores sintéticos nas suas respectivas percentagens não promoveram nenhum acréscimo nesta variável.

Os resultados desse trabalho não corrobora com Pasinato *et al.*, (1998) ao trabalharem com estacas lenhosas de sete cultivares de *Prunus domestica* L. (ameixeira) e duas concentrações de IBA, constataram que os resultados foram bastante satisfatórios entre as cultivares. No entanto, em relação ao IBA nas porcentagens usadas nesta pesquisa os resultados se aproximam dos encontrados pelos supracitados pesquisadores que observaram influência do AIB ácido indolbutírico no enraizamento com os maiores percentuais superiores a 60%, e os menores, de 6,2%.

Assim como afirmam Biasi *et al.*, (2002) em pesquisa com estacas semilenhosas de caquizeiro 'Fuyu' (*Diospyros kaki*) que a utilização de IBA não apresentou efeito positivo na emissão de raízes da planta, demonstrando que, apesar de ser a auxina sintética mais utilizada, pode não ocasionar resultados satisfatórios em algumas espécies.

Tabela 7. Análise do número de ramos no cultivo de *Lantana camara*

Tratamentos	Número de ramos (un)
T2	1,9 a
T3	2,2 a
T4	2,5 a
T1	2,8 a

CV % = 46,10; DMS= 2,817

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

A variável altura de plantas de *Lantana camara* (Tabela 8), não foi responsiva aos tratamentos usados e suas respectivas percentagens.

Segundo Mahmoud *et al.*, (2009) em suas avaliações nos estudos de auxinas, afirmam que em concentrações desejáveis, a substância pode favorecer o desempenho hormonal das estacas, dessa forma, obtém-se um resultado satisfatório em relação ao número de raízes e brotos, além da excelente formação da parte aérea.

Ramos *et al.* (2003), ressaltaram que a utilização do IBA, não assegura o enraizamento das estacas, isto se explica, pelo fato, de que o suprimento de auxina, em quantidades muito elevadas, podem alterar o balanço hormonal ajudando na formação ou não de raízes. Além disso, outros princípios podem influenciar no desenvolvimento das estacas, como o excesso de umidade e o substrato utilizado.

Conforme Rohr e Hanus (1987), os resultados às auxinas não são universais, pois certas espécies, nem mesmo na presença de auxinas, conseguem enraizar, enquanto algumas até dispensam o uso de hormônios enraizadores, o que de certa maneira foi o que se constatou nesta pesquisa.

Tabela 8. Altura das plantas de *Lantana camara*.

Tratamentos	Altura (cm)
T1	12,70 a
T4	13,35 a
T2	14,70 a
T3	15,40 a

CV % = 15,14; DMS = 3,991

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

Em referência a fitomassa verde radicular (Tabela 9), é possível compreender que os tratamentos: T1, T2, T3 e T4, mantêm-se com seus dados aproximados, isto significa, que a utilização de água destilada separadamente em confrontação com os fitorreguladores ANA, IBA, IBA+ANA, alcançaram as mesmas respostas.

De acordo com Gettys *et al.*, (1995) em seu experimento utilizando fitorreguladores com a espécie *Annona squamosa*, (pinha), comprovaram que estacas da

parte aérea de anonáceas não obtiveram enraizamento, com a influência de auxinas. Assim os resultados concordam com investigações sobre outras anonáceas já cultivadas pelo valor de seus frutos. Em um estudo realizado com estacas enfolhadas de graviola (*Annona muricata* L.), tratadas com diversos enraizadores sintéticos, não foi obtido nenhum efeito convincente (Casas *et al.*, 1984). Esses dados, são contrários aqueles feitos por Bankar, (1989) teve em sua experimentação, como melhor resultado de *Annona squamosa*, 26% de enraizamento com IBA 2500-3000 mg.L⁻¹, demonstrando a necessidade do uso de fitorreguladores, pelo fato da testemunha ter apresentado somente 4% de enraizamento.

Tabela 9. Avaliação da fitomassa verde radicular de *Lantana camara*.

Tratamentos	Médias
T1	3,551 a
T4	3,650 a
T2	3,830 a
T3	3,906 a

CV % = 7,61; DMS= 0,533

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

O mesmo ocorreu em relação à fitomassa verde aérea (Tabela 10), onde pode-se constatar que *Lantana camara*, teve o mesmo comportamento nos quatro tratamentos investigados, ou melhor, a espécie na ausência de enraizadores sintéticos obteve o mesmo peso dos demais tratamentos.

Esses resultados discordam daqueles feitos por Torres, (1998) em seus estudos com citocininas, afirma que essa substância estimula maior produção da parte aérea, isto acontece, pelo aumento da massa fresca, número de gemas e folhas. Pode-se acontecer ao contrário, quando a utilização de enraizadores sintéticos é feita em concentrações mais elevadas.

Tabela 10. Avaliação da fitomassa verde aérea de *Lantana camara*.

Tratamentos	Médias
T3	5,722 a
T2	6,039 a
T1	6,395 a
T4	6,486 a

CV % = 20,05 DMS= 4,255

CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa.

T1 = Água destilada; T2 = IBA 2%; T3 = ANA 0,4; T4 = IBA+ ANA 1%.

6. CONCLUSÃO

- Verificou-se que a utilização de enraizadores sintéticos no crescimento inicial de *Lantana camara*, não obteve resultados satisfatórios, isto se explica pelo fato de que, a espécie ornamental apresenta alta capacidade de enraizamento, dispensando o uso de fitorreguladores de crescimento.
- O desempenho de *Lantana camara*, através da propagação vegetativa por estaquia, obteve dados compatíveis, as mudas da espécie se desenvolveram bem, igualmente às estruturas da planta-matriz.
- Pode-se concluir que a aplicação de fitorreguladores concentrados em *Lantana camara*, não possibilitou aumento vegetativo, portanto não há um fitorregulador específico que possibilite uma melhor propagação para espécie.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, G. B. *et al.* Efeito dos ácidos naftaleno acético e indolbutírico no enraizamento de estacas de jambolão *Syzygium cumini* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, p. 317-321, 2010.
- ALMEIDA, F; D. Eficiência das auxinas (AIB e ANA) no enraização de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F.. **Revista Árvore** , v. 31, p. 455-463, 2007.
- ALTHAUS, M. . Influência do ácido naftaleno acético e dois tipos de substrato no enraizamento de estacas de jasmim-amarelo. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, p. 322-326, 2007.
- AZEVEDO, C. P. M. F. FERREIRA, P.C. , P. Enraizamento de estacas de Cana-do-Brejo. Bragantina: boletim técnico do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/brag/a/F6j3fRq7mczHxGHw7ZpbnDt/?format=pdf&lang=pt>
Acessado em 10 de março de 2024.
- BARONE, E. P., SILVA, F. A. M., & FERRAZ, M. V.. APROVEITAMENTO DO LODO DE ESGOTO E DA CASCA DE PALMITO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Lantana camara*. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 12, n. 2, p. 132-143, 2018.
- BIONDI, D., LEAL, L., WENDLING, I. . **O uso de *Aspilia setosa* Griseb no paisagismo e a sua propagação.** Ornamental Horticulture, 2007; Disponível em:
<https://doi.org/10.14295/oh.v13i0.1774> ; Acessado em 10 de março de 2024.
- CAMARGO, S. S., RODRIGUES, D. B., RODRIGUES, C. M. ASSIS, A. M. FARIA, R. T. SCHUCH, M. W. (2015). Fitorreguladores e espectros de luz na micropropagação de *Oncidium baueri* Lindl. **Ciência rural**, v. 45, n. 11, p. 2007-2012, 2015.
- CARDOSO, R. M. VERNIERI, S. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas em espécies frutíferas e ornamentais. **Revista eletrônica de Educação e Ciência**, v. 3, p. 11-16, 2013.
- CARVALHO, D. E. BRUGINSKI, D. SILVA, MARISTELA, L. ZUFFELLATO-RIBAS, CHRISTINA, K. Indução de raízes em estacas semilenhosas de azaléia através da aplicação de ácido naftaleno-acético em solução. **Scientia Agraria**, v. 3, p. 97-101, 2002.
- SILVA KRAMER, D. **Uso de fitorreguladores no enraizamento de estacas de *Codiaeum variegatum*.** Ornamental Horticulture, 2007; Disponível em:
<https://doi.org/10.14295/oh.v13i0.1815> . Acessado em: 15 de março de 2024.
- DARIO, G. J. Influência do uso de fitorregulador no crescimento da soja. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 12, p. 63-70, 2005.

- FISCHER, D. L. O. FACHINELLO, J. C., ANTUNES, L. E. C. TOMAZ, Z. F. P. GIACOBBO, C. L. Efeito do ácido indolbutírico e da cultivar no enraizamento de estacas lenhosas de mirtilo. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 30, p. 285-289, 2008.
- GOMES, J. A. O., TEXEIRA, D. A., MARQUES, A. P. S. BONFIM, F. P. G. Diferentes substratos na propagação por estaquia de assa-peixe (*Vernonia polyanthes Less*). **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 17, p. 1177-1181, 2015.
- GRATIERI-SOSSELLA, A. CLAÚDIA, NIENOW, A. Propagação da corticeira do banhado (*Erythrina crista-galli L.*)(Fabaceae) pelo processo de estaquia. **Revista Árvore**, v. 32, p. 163-171, 2008.
- GROLLI, Paulo Roberto. **Propagação de plantas ornamentais**. Plantas ornamentais-aspectos para a produção. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo: 2 ed., 2008.
- HEINTZE, W. PETRY, H. B. SCHWARZ, S. F. SOUZA, P. V. SCHAFFER, G. Propagação de *Thunbergia mysorensis* (Wight) por estaquia. **Ciência rural**, v. 45, n. 8, p. 1455-1458, 2015.
- LIMA, Jefferson Souza. Influência do uso de um fitorregulador visando o desenvolvimento e indução do florescimento na cultura da palma *Nopalea cochenillifera*. 2020; n. 24, **Anais dos Seminários de Iniciação Científica**, n. 24, 2020.
- LIMA, S. Influência de fitorreguladores no crescimento in vitro de partes aéreas de *Mentha viridis*. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 669-671, 2007.
- LOSS, A. Indução do enraizamento em estacas de *Malvaviscus arboreus Cav.* com diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, p. 269-273, 2009.
- MANTOVANI, N. **Plantas ornamentais-aspectos para a produção**: Aspectos para produção. Passo Fundo: Editora Universitária, 2008.
- MASCARENHAS, P. SOARES, C. **Fitorreguladores e fracionamento de cladódios na produção de mudas de palma forrageira**. 2019. nº34. Ciências agrárias - Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2019.
- MAZZINI, R. . **Propagação vegetativa e produção de mudas de *Bauhinia spp.*** 2012; nº 81; Tese de doutorado em agronomia - Universidade Estadual Paulista “ Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, 2012.
- MENEGAES, J. F. ZAGO, A. P. BELLÉ, R. A. BACKES, F. A. A. L. **ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE FORRAÇÕES ORNAMENTAIS EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLUBUTÍRICO**. 2017. nº 5. Pós graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- NEVES, D. **PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *Eucalyptus benthamii* EM LEITO DE AREIA MEDIADO POR FITORREGULADOR**. 2014. n.º 87. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual do Centro - Oeste UNICENTRO – PR, 2014.

- OLIVEIRA, D. SANDIR, P. Plantas Tóxicas em Pastagens: Camará (*Lantana camara* L.)-Família Verbenaceae. **Embrapa Gado de Leite, Comunicado Técnico**, v. 87, p. 1-11, 2018.
- OLIVEIRA, L. Utilização de três diferentes fitorreguladores no enraizamento de *Allamanda cathartica* L. **Ornamental Horticulture**, v. 13, p. 1546-1548, 2007.
- PETRY, C. Propagação por estaquia das plantas ornamentais de lantana e tapete-inglês em diferentes substratos. **Ornamental Horticulture**, v. 13, p. 1639-1641, 2007.
- PINTO, L. Indução do enraizamento de estacas de araticum-de- porco pela aplicação de fitorreguladores. **Ciência agrária**, v. 4, p. 41-45, 2003.
- RIBEIRO, M. Efeito do ácido indolbutírico sobre estacas apicais e medianas de quaresmeira (*Tibouchina cf. moricandiana*). **Ornamental Horticultura**, v. 13, n. 1, 2007.
- RIBEIRO, R. S. Visitantes Florais de *Lantana camara* L (Verbenaceae) no campus taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba. **8ª Mostra acadêmica Unimep**, 2010.
- SANTOS, A. C. B. NUNES, T. S. COUTINHO, T. S. SILVA, M. A. P. Uso popular de espécies medicinais da família Verbenaceae no Brasil. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v. 17, p. 980-991, 2015.
- SILVA, F. P. OLIVEIRA, R. J. EFEITO DE FITORREGULADORES NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *ACACIA MANGIUM*. **Em Silvicultura e Manejo Florestal: Técnicas de Utilização e Conservação da Natureza - Volume 1**, p. 172-181. Editora Científica Digital.
- SILVA, F. V. C. CASTRO, A. 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, p. 92-98, 2009.
- SILVA, R. **Uso de fitorreguladores no enraizamento de diferentes tipos de estacas de *malpighia emarginata* DC.** 2018. nº 28. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Agrônômica - Universidade Federal do Pará, Altamira - PA, 2018.
- SOUZA, D. E. PINTO, J. S. Caracterização histoquímica de órgãos vegetativos de *Lantana camara* L. (Verbenaceae) ocorrente na Bahia. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 6, p. 63840-63848, 2020.
- SOUZA, G. G. ROSA, Y. B. MACEDO, M. C. SOARES, J. S. Aclimatização de *Brassavola tuberculata* com a utilização de ANA em diferentes substratos. **Horticultura brasileira**, v. 33, p. 208-215, 2015.
- SOUZA, K. N. **Diversidade genética entre e dentro de populações naturais de mussambê (*Cleome spinosa* Jacq.) e camará (*Lantana camara* L), potenciais ornamentais.** 2019. nº 66. Pós- Graduação em Agronomia - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.
- TAKATA, W. H. SUEKANE, SILVA, E. GASPARETTO, MARTINS, D. Enraizamento de estacas de *Duranta repens* Linn “Aurea” em função de doses de IBA. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça**, v. 21, p.1-9, jul, 2012.

WANDERLEY, C. S. FARIA, R. T. REZENDE, R. Crescimento de girassol como flor em vaso em função de doses de paclobutrazol. **Revista CERES**, v. 61, p. 35-41, 2014.