

USO DE INDUTORES NATURAIS E NÚMERO DE GEMAS NO NRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *PHYLLANTHUS ACIDUS*

Raquel Teixeira Do Nascimento Faustino¹

Fred Denílson Barbosa da Silva²

RESUMO

A produção de mudas de estaca de *Phyllanthus acidus* L. por sementes pode ser inviável devido ao processo de dormência das sementes. O uso de indutores naturais pode contribuir com o desenvolvimento de mudas propagadas vegetativamente via estacas de *P. acidus*. Por isso, objetivou-se avaliar a eficácia dos indutores naturais e do preparo de estaca com número ideal de gemas para produção de mudas vigorosas da espécie *P. acidus* L. O experimento foi realizado na comunidade indígena Pitaguary, em Pacatuba, Ceará. Os indutores foram de polpa de banana, indutor de batata e água-de-coco. O esquema experimental foi em fatorial 3 x 3, sendo três indutores naturais (polpa de banana, indutor de batata doce e água de coco) e estacas com 10, 15 e 20 gemas com quatro repetições. Foram avaliadas a altura da planta, número de brotações, número de folhas, comprimento da folha, diâmetro do caule, volume de raiz, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca do caule. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O indutor natural mais eficaz para o crescimento e desenvolvimento das estacas de *P. acidus* L. foi o indutor à base de polpa de banana. Este indutor promoveu maior diâmetro das estacas, estimulou a produção de raízes nas estacas, influenciou positivamente no volume das raízes e aumentou a massa seca dos caules das plantas.

Palavras-chave: Groselha tropical, estaquia, propagação vegetativa.

¹ Discente do curso de Agronomia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira - UNILAB

² Orientador. Professor Doutor do Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira - UNILAB

Data de submissão ou aprovação, 12/07/2024

INTRODUÇÃO

O *Phyllanthus acidus* L é uma árvore de clima tropical e subtropical da família Euphorbiaceae, possivelmente originária de Madagascar e introduzida no Caribe em 1793 (Tan et al., 2020). No Brasil, há registros da presença desta espécie desde 1908 (SiBBR 2018). O Ministério da Agricultura e Agropecuária (2018), em sua lista de plantas do país, menciona *P. acidus* L. com nome comum: groselha tropical.

Esta árvore pode alcançar de 2 a 9 metros de altura e se caracteriza pela presença de folhas compostas rosadas e com flores rosas avermelhadas nos nós dos galhos sem folhas. Esta planta perene é valorizada pela presença de vitamina C, antioxidantes, fibras e de baixo teor calórico dos frutos (Silva, 2022). Estes são amplamente utilizados na indústria alimentícia em doces, conservas e bebidas, especialmente no Equador e El Salvador (Medeiros, 2011;). Este fruto também é reconhecido pelo valor medicinal por tratar um amplo espectro de doenças, como distúrbios respiratórios, hepáticos e diabetes (Tan et al., 2020).

A produção de mudas via sementes desta espécie *P. acidus* é dificultada devido à presença de dormência fisiológica (Medeiros, 2001). O uso de técnicas de propagação assexuada via estaquia pode ser alternativa viável devido ao menor tempo de produção comercial em relação às mudas via sementes (Wendling; 2003). Para espécies com baixo percentual de enraizamento, o uso de indutores líquidos sintéticos equilibrados hormonalmente pode ser exigido na produção de mudas (Beserra et al, 2021). Estes são reconhecidos pela eficácia em estacas de plantas cultivadas. Uma alternativa para espécies não domesticadas, como é o caso da groselha, é avaliar o uso de indutores naturais reconhecidos pela literatura científica na formação das raízes em quantidade e qualidade (Barbosa, 2019).

A escolha de indutores naturais a base de água de coco, banana e batata baseia-se na presença de substâncias bioativas que favorecem o enraizamento devido a influência no balanço hormonal, no processo fisiológico da fotossíntese das novas folhas e na capacidade de absorção de nutrientes das novas raízes (Santos et al. 2013; Lopes et al. 2014).

A água de coco é reconhecida por seu conteúdo natural de fitohormônios vegetais, como auxinas, citocininas e giberelinas, que estimulam a divisão celular e a formação de raízes adventícias (Lima et al, 2011). Esses fitohormônios são fundamentais para a diferenciação dos tecidos vegetais nas fases iniciais das mudas (Machado; Zamarian, 2020).

A polpa de banana contém altos teores de potássio, cálcio e fósforo, além de hormônios como auxinas e citocininas, que também são cruciais para o desenvolvimento

radicular e a resistência das mudas a estresses ambientais e sanitários (Arditti et al. 1982; Ge et al. 2008). Por sua vez, o indutor da batata pode estimular o metabolismo celular devido a presença de auxinas e giberelinas (Machado; Zamarian, 2020).

Para melhor contribuir com o desenvolvimento do enraizamento de estacas *P. acidus* com indutores naturais é necessário verificar a eficácia desses produtos na qualidade das mudas produzidas. Por isso, objetivou-se avaliar a eficácia dos indutores naturais e do preparo de estaca com número ideal de gemas para produção de mudas vigorosas de *P. acidus* L.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na comunidade indígena Pitaguary de Monguba, em Pacatuba, Ceará, cujas coordenadas geográficas são de 3° 59' 03" S e 38° 37' 13" W. A região com relevo tabuleiros pré-litorâneos, maciços residuais e depressões sertanejas, com altitude de 65,4 metros. Encontra-se a 24 km da capital Fortaleza, Ceará. A temperatura média anual é de 26° a 28°C, clima tropical quente úmido (IPECE, 2017).

As mudas foram analisadas no laboratório de sementes da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira - UNILAB, em Redenção, Ceará, no período de fevereiro a junho de 2022. Para o experimento foram utilizadas estacas de plantas de *P. acidus*. As estacas foram retiradas da parte basal e mediana dos ramos da árvore, recebendo um corte reto na base logo abaixo a uma gema axilar, e um corte em bisel simples pouco acima de outra gema, no ápice.

O esquema experimental utilizado foi fatorial 3 x 3, sendo três indutores naturais e para cada indutor, estacas com 10, 15 e 20 gemas (Tabela 1) com quatro repetições. As estacas foram cortadas conforme o número de gemas, pesadas, verificado o diâmetro e comprimento (Tabela 2), agrupadas e colocadas em recipientes, onde permaneceram imersas na solução dos diferentes indutores naturais por 6 minutos.

Tabela 1. Valores médios do comprimento (C), diâmetro (D) e massa fresca (MF) das estacas de *Phyllanthus acidus* L de acordo com o número de gemas

Número de gemas	Comprimento (cm)	Diâmetro (mm)	Massa inicial (g)
10	15,7	11,7	34,0
15	18,5	15,6	45,0
20	20,6	15,9	48,1

Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

O processo envolveu o uso de indutores naturais: polpa de banana, preparado de batata doce e água de coco. A polpa de banana foi preparada com 360 ml de água e 180 gramas de bananas em um liquidificador, suficiente para 24 estacas. Em seguida, foi aplicada

completamente em estacas de 10 gemas (T1), 15 gemas (T2) e 20 gemas (T3), cada uma durante seis minutos. A solução de batata doce foi feita com 150g de batata doce e 350 ml de água, processado em liquidificador e coado, sendo aplicado de forma semelhante à polpa de banana nas estacas. A água de coco, em quantidade de 400 ml, foi aplicada seguindo o mesmo procedimento dos outros indutores.

Em seguida, as estacas foram plantadas em sacos de 10 x 21 cm, com uma estaca por saco, deixando $\frac{1}{3}$ do comprimento da estaca sob o substrato. O substrato foi composto da mistura de areia e esterco bovino curtido, na proporção de 1:1. As mudas foram irrigadas manualmente, uma vez ao dia, sendo a quantidade de água aplicada de acordo com a necessidade de irrigação.

No quinto dia após o plantio, foi observado o início da brotação e ao completar 90 dias foi coletado dados das estacas vivas, considerando-se as variáveis: quantidade de raízes primárias; comprimento da maior raiz (cm); volume de raízes frescas(cm^3); número de brotos; número de folhas; comprimento da maior folha (cm) e massa seca da planta (g/planta).

A altura da planta foi medida com régua graduada em centímetro posicionado da superfície do solo até o ápice da última brotação da estaca. O diâmetro da estaca foi obtido com paquímetro digital em milímetro rente à superfície do solo. Após a contagem das folhas foi realizada a medição do comprimento da maior folha com régua entre a base e o ápice das folhas.

Para as variáveis relacionadas às raízes das estacas foram necessárias remover essas do substrato com água. Em seguida, as raízes foram colocadas na superfície plana para medir o maior comprimento por estaca.

Para a coleta de dados das raízes primárias, considerou-se aquelas que visivelmente tinham tamanho igual ou superior a 5 milímetros (mm), para medir o volume das raízes em proveta graduada com 100ml de água. O volume foi determinado pela diferença entre o volume inicial e volume com as raízes submersas na água. O volume foi convertido em centímetros cúbicos (cm^3).

Para a determinação do valor de massa seca, as folhas e raízes foram acondicionadas individualmente em sacos de papel, identificadas e colocadas na estufa com circulação de ar forçada em temperatura a 65°C, por 72 horas. Após a desidratação, foi realizada a pesagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Quando significativo, foi realizado o teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico utilizado foi o R Studio (R Core Team 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso de indutores naturais e o número de gemas influenciaram significativamente no crescimento em diâmetro das estacas de *Phyllanthus acidus* L. com 1% de probabilidade. Em contraste, não se observou efeito significativo para outras variáveis como número de brotos (NB), número de folhas (NF) e comprimento da folha (CF) (Tabela 2).

Tabela 2. Quadrados médios das variáveis: número de brotações (NB), número de folhas (NF), comprimento da folha (CF) e diâmetro do caule (DC) conforme número de gemas de *Phyllanthus acidus* L. e as soluções a base de indutores naturais de enraizamento (In)

Fator de variação	GL	Quadrados médios			
		NB	NF	CF	DC
Indutores naturais (In)	2	3.11	53.44	232.61	199.67**
Número de gemas (Ng)	2	3.70	94.20	227.18	0.17
Pn x Ng	4	4.36	81.11	123.16	208.10**
Blocos	3	3.63	58.22	49.35	0.565
Resíduo	24	2.48	30.49	69.85	35.44
Médias		40.5	13.22	21.70	16.90
C.V		3.88	41.76	38.52	35.23

³Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

Na Tabela 3, verifica-se que o uso de produtos naturais e número de gemas influenciaram na quantidade de raízes nas estacas a 5% de significância pelo teste F. Observou-se efeito isolado das soluções de produtos naturais sobre as variáveis: volume da raiz e massa seca do caule. No entanto, não houve efeito significativo nas variáveis massa seca da parte aérea e massa seca da raiz.

Tabela 3. Quadrados médios das variáveis: porcentagem de enraizamento, volume de raiz (VR), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca do caule (MSC) conforme número de gemas de *Phyllanthus acidus* L.(Ng) e soluções a base de produtos in natura com potencial de enraizamento (En).

Fator de variação	GL	Quadrados médios				
		NR	VR	MSPA	MSR	MSC
Indutores naturais (En)	2	40,86*	292.03**	16.95	3.03	155.34**
Número de gemas (Ng)	2	4.36	51.19	22.66	1.81	105.09
Pn x Ng	4	25.90*	74.40	35.33	5.09	109.58
Blocos	3	18.10	3.06	4.39	1.13	63.79
Resíduo	24	8.25	29.54	17.15	2.34	41.25
Médias		6.63	11.14	6.94	2.20	16.41
C.V		43.26	48.80	59.69	69.56	39.14

² Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

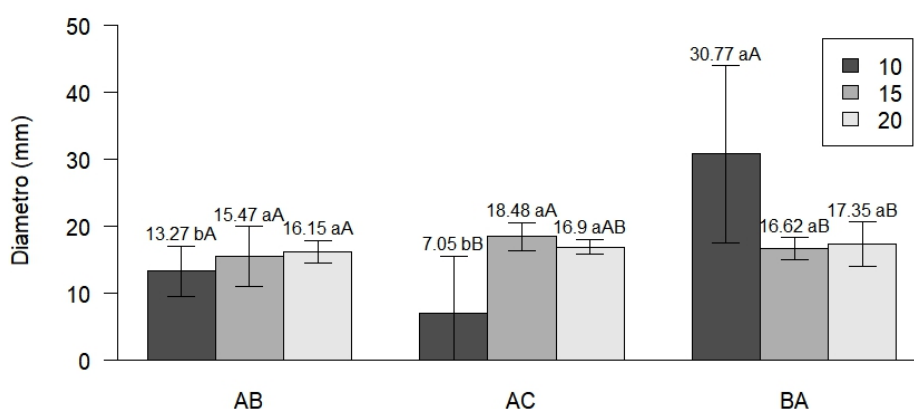
O uso de indutores a base de banana como indutor de enraizamento em estacas com 10 gemas favoreceu um incremento de 162% do diâmetro inicial dessas estacas (Figura 1). O incremento deste tratamento superou as demais estacas de 15 e 20 gemas mesmo com a

³ FV=Fonte de variação; CV= Coeficiente de variação; GL - Graus de liberdade; * significativo a 5% no teste de F; ** significativo a 1% no teste F.

⁴ FV=Fonte de variação; CV= Coeficiente de variação; Produtos Naturais (PN); Número de Gemas (NG); GL - Graus de liberdade; * significativo a 5% no teste de F; ** significativo a 1% no teste F.

estaca com maior diâmetro antes da aplicação dos tratamentos. Os indutores a base de água de batata não influenciaram no crescimento das estacas com 10, 15 e 20 gemas. Diferentemente dos indutores de água de coco, que favoreceu o incremento de estacas com 15 e 20 gemas.

Figura 1: Diâmetro do caule da planta *Phyllanthus acidus* L. em diferentes condições, especificamente com três diferentes números de gemas (10, 15 e 20), e submetidas a soluções à base de produtos naturais (AB = indutores de batata doce, AC = endosperma líquido de coco, BA = polpa de banana). Letras minúsculas compara número de gemas em cada indutor natural e maiúscula compara efeito do indutor natural em estacas com mesmo número de gemas.



Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

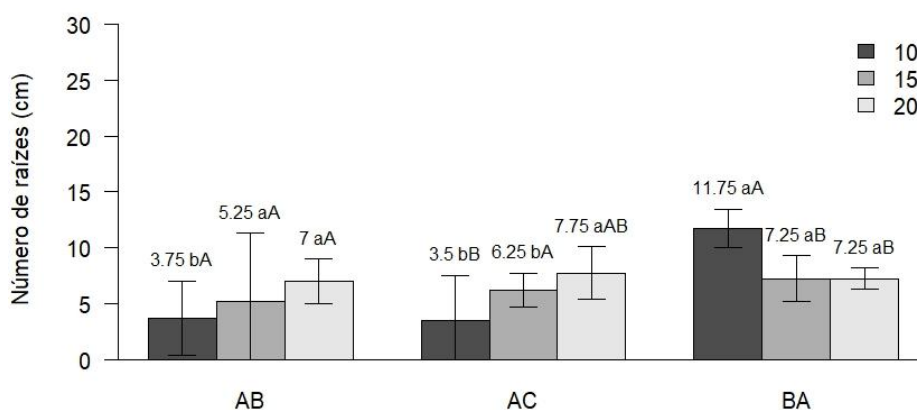
É importante notar que, em estacas com um número maior de gemas, pode surgir uma competição entre os brotos pela alocação de recursos (Wang; Dang, 2022). Entretanto, com um número menor de gemas, essa competição tende a ser reduzida. Isso é especialmente importante quando observamos que as estacas com menor quantidade de gemas foram mais eficientes no crescimento em diâmetro que as demais estacas apenas no indutor natural a base de banana. Para esse desenvolvimento mais vigoroso em relação aos demais tratamentos é necessário que as estacas desenvolvam maior quantidade de calos e consequentemente as raízes. Sugere-se que o resultado observado pode ser atribuído ao fato de que todos os recursos, como nutrientes e energia disponibilizados pela polpa de banana, são direcionados de forma mais eficiente para o crescimento das estacas, contribuindo para o aumento do diâmetro das estacas devido a presença de nutrientes como potássio e auxinas e citocininas (Ferreira et al. 2015).

O indutor de banana estimulou a produção de raízes das estacas com 10 gemas quando comparado aos demais tratamentos (Figura 2). Essa maior quantidade de raízes superou em 61% as estacas de 15 e 20 gemas. Este potencial não foi observado quando se utilizou os indutores naturais à base de água de coco e batata em estacas de 10 gemas.

Inclusive verificamos que as estacas com 10 gemas obtiveram menor desempenho em relação a de 15 e 20 gemas quando utilizou-se esses indutores naturais.

Salientamos que a polpa de banana é conhecida por conter hormônios vegetais naturais, como auxinas, citocininas e giberelinas. Estes fitohormônios desempenham um papel crucial no crescimento das plantas, estimulando a elongação celular, a divisão celular e o desenvolvimento de brotos e raízes (Olatunji; Geelen; Verstraeten, 2017). É possível sugerir que o aumento no número de raízes das mudas tratadas com indutores à base de polpa de banana se deve à ação desses fitohormônios como sinalizadores bioquímicos, desencadeando a diferenciação de novos tecidos de raízes na base da estaca.

Figura 2: Números de raízes da planta *Phyllanthus acidus* L. em diferentes condições, especificamente com três diferentes números de gemas (10, 15 e 20), e submetidas a soluções à base de produtos naturais (AB = indutor de batata doce, AC = endosperma líquido de coco, BA = polpa de banana).

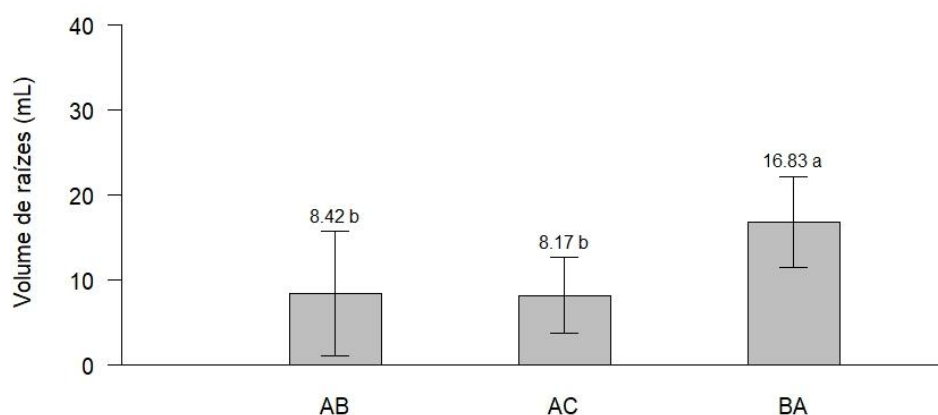


Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

Os resultados obtidos foram semelhantes aos observados por Araújo et al. (2006), onde foi constatado que o aumento das concentrações de polpa de banana teve um efeito positivo no número de raízes (6,5), especialmente quando utilizados 100 g L^{-1} de polpa de banana combinados com 200 mL L^{-1} de água de coco.

A análise estatística dos dados indicou um efeito isolado do indutor sobre o volume das raízes das mudas (Figura 3). Especificamente, os resultados revelaram que o indutor à base de polpa de banana promoveu os maiores volumes de raízes em comparação com outros tratamentos.

Figura 3: Volume de raízes da planta *Phyllanthus acidus* L. em diferentes condições, especificamente com três diferentes números de gemas (10, 15 e 20), e submetidas a soluções à base de produtos naturais (AB = indutor de batata doce, AC = endosperma líquido de coco, BA = polpa de banana).

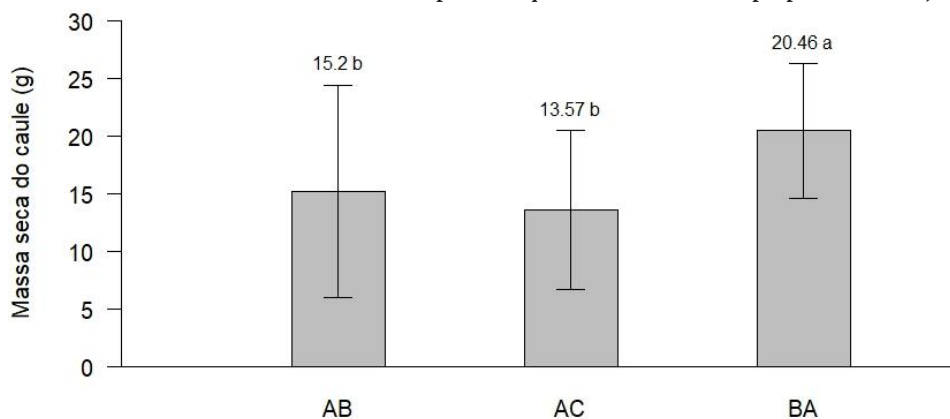


Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

(Sousa et al., 2022) ao avaliar a eficiência de indutores naturais no enraizamento e desenvolvimento de estacas semilenhosas de dracena (*Dracaena reflexa* Lam.) com presença ou ausência de folhas, quando as estacas de dracena foram submersas no indutor natural de enraizamento água de coco + polpa de banana, os resultados de número de folhas, número de raízes, comprimento de raiz e massa seca de raiz foram mais elevados em comparação ao tratamento água de arroz + polpa de batata doce.

Na Figura 4, é possível observar um efeito isolado da massa seca do caule em relação ao fator indutor de crescimento. Nota-se que as mudas que receberam o indutor à base de polpa de banana (BA) apresentaram as maiores massas secas do caule. Essa resposta pode estar relacionada com o estímulo com o crescimento de raízes favorecendo uma maior absorção de água e nutrientes, especialmente potássio. Isto pode ter contribuído para maior capacidade de realizar as trocas gasosas e a fotossíntese. Essa condição favoreceu um acúmulo de massa seca no diâmetro da estaca.

Figura 4: Massa seca do caule da planta *Phyllanthus acidus* L. em diferentes condições, especificamente com três diferentes números de gemas (10, 15 e 20), e submetidas a soluções à base de produtos naturais (AB = indutor de batata doce, AC = endosperma líquido de coco, BA = polpa de banana).



Fonte: Faustino, Raquel T. N. (2024)

(Lopes et al., 2014), ao avaliarem a massa seca da parte aérea nas mudas de marmeleiro, observaram que os tratamentos embebidos na polpa de banana apresentaram resultados inferiores em comparação com os obtidos neste estudo.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, o indutor natural mais eficaz para o crescimento e desenvolvimento das estacas de *Phyllanthus acidus* L. foi o indutor à base de polpa de banana. Este indutor promoveu significativamente o aumento no diâmetro das estacas, favoreceu o melhor enraizamento e o crescimento das plantas em estacas de 10 gemas, superando as estacas com 15 e 20 gemas.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Aparecida Gomes de; PASQUAL; VILLA, Fabíola; CARVALHO, Costa Fernanda: Água de coco e polpa de banana no cultivo in vitro de plântulas de orquídea. **Revista Ceres**, vol. 53, núm. 310, novembro-diciembre, 2006, pp. 608-613. Disponível em: <https://ojs.ceres.ufv.br/ceres/article/view/3189> . Acesso em: 14/06/2024.
- ARDITTI, J.; CLEMENTS, G.; FAST, G.; HADLEY, G.; NISHIMURA, G.; ERNST, R. Orchid seed germination and seedling culture A manual. In: ARDITTI, J. (Ed.) **Orchid biology: reviews and perspectives II**. New York: Cornell University Press. 1982. p. 244-370.
- BARBOSA, E, S. **Uso de enraizadores naturais caseiros na produção de mudas de Hibiscus spp.** 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16595> . Acesso em: 14/06/2024.
- BESERRA, J. **Impacto da aplicação de reguladores de crescimento e enraizador sobre a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.)**. 2021. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2108/1/TCC_Jo%C3%A3o%20Victor%20Beserra.pdf . Acesso em: 05/03/2025.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura e Pecuária. Lista de Plantas**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/recursos-geneticos-1/lista-de-plantas>. consultado em: 26.MAI.2024. Disponível em: <https://acsa.revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/552>. Acessado em: 09/02/2025.

FERREIRA, M. C. et al. Uso de resíduos da agroindústria de bananas na composição de substratos para produção de mudas de pau pereira. **Nativa**, Sinop, v.3, n.2, p.120-124, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1519-6984.278702>. Acesso em: 10/06/2024.

GE, L. et al. Separation of cytokinin isomers with a partial filling-micellar electrokinetic chromatography-mass spectrometry approach. **Electrophoresis**, v. 29, n. 10, p. 2024–2032, 2008. <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2020v24n2p159-163>. Acesso em: 09/06/2024.

IPECE. **Perfil municipal 2017 Pacatuba**. 2018. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Pacatuba_2012.pdf Acesso em: 10/06/2024.

LIMA, D. M. et al. Capacidade de enraizamento de estacas de *Maytenus muelleri* Schwacke com a aplicação de ácido indol butírico relacionada aos aspectos anatômicos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, p. 422-438, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/zWg9zQMPvvXzs9dBkKZgsnL/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 02/03/2025.

LOPES, M. C. S. et al. Propagação vegetativa por estaquia em marmeleiro (*Croton sonderianus*) submetido a diferentes indutores de enraizamento. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 10, n. 2, p. 111–116, 2014. Disponível em: <https://acsa.revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/552>. Acesso em: 10/03/2025.

MACHADO, W.; ZAMARIAN, A. S. Polpa de Banana, Água de Coco e Carvão Ativado no Desenvolvimento in vitro de *Lycaste* sp. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 159–163, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2020v24n2p159-163>. Acesso em: 17/07/2024.

MEDEIROS, A. de S. **Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas**. 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/305318/1/CT0055.pdf>. Acesso em: 08/06/2024.

MEDEIROS, K. C.; MARTINS, S. S.; ARAÚJO, A. DOS S. Caracterização físico-química de frutos de groselha (*Phyllanthus acidus* sp). **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/view/907>. Acesso em: 31/05/2024.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI (Brasil). Secretaria de Políticas e Programas Estratégicos - Departamento de Programas Temáticos - Coordenação-Geral de Ecossistemas e Biodiversidade. SPECIES: *Phyllanthus acidus*. Digital. Brasil: Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), 2018. Disponível em: <https://ala-hub.sibbr.gov.br/ala-hub/occurrences/search?q=taxa%3A%22acidus%22> . Acesso em: 02/06/2024.

OLATUNJI, D., GEELAN, D., & VERSTRAETEN, I. (2017). **Control of endogenous auxin levels in plant root development**. *International Journal of Molecular Sciences*, 18 (12), 1–29. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijms18122587>. Acesso em: 03/07/2024.

R Core Team (2024). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em: <https://www.r-project.org/> Acesso em: 10/04/2024.

SILVA, R. R. DA. **Levantamento florístico de plantas exóticas da Paraíba Nordeste/Brasil**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2343>. Acesso em 08/04/2024.

SOARES, J. S., ROSA, Y. B. C. J., SUZUKI, R. M., SCALON, S. P. Q., & ROSA JUNIOR, E. J. (2013). Cultivo in vitro de *Dendrobium nobile* com uso de água de coco no meio de cultura. **Horticultura Brasileira**, 31 (1), 63-67. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/sbfdrr9SLdspwwFSVHTDFFx/?lang=pt> Acesso em: 10/04/2024.

SOUSA, S. B. et al. Indutores naturais de enraizamento na formação de estacas de *Dracaena reflexa* Lam. **Agrarian**, v. 15, n. 55, p. e15682–e15682, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/15682>. Acesso em: 10/04/2024.

TAN, S.-P. et al. *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels: A review of its traditional uses, phytochemistry, and pharmacological properties. **Journal of ethnopharmacology**, v. 253, p. 112610, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31991202/> . Acesso em: 12/04/2024.

WANG, L.; DANG, Q. Growth and photosynthetic traits differ between shoots originated from axillary buds or from adventitious buds in *Populus balsamifera* L. cuttings. **Physiologia plantarum**, v. 174, n. 1, p. e13599, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ppl.13599> . Acesso em: 08/04/2024.

WENDLING, I. Propagação vegetativa. **Semana do estudante**, 2003. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/308609>. Acesso em: 08/04/2024.