

RESSALVA

Atendendo a solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 19/06/2026.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

KAUAN AUGUSTO CERIANI DE LUNA

Engenheiro agrônomo

**INDUÇÃO DE RIZOGÊNESE EM ESTACAS DE DIFERENTES ACESSOS DE
FIGUEIRA UTILIZANDO ÁGUA DE COCO**

Ilha Solteira - SP

2025

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

KAUAN AUGUSTO CERIANI DE LUNA

Engenheiro agrônomo

**INDUÇÃO DE RIZOGÊNESE EM ESTACAS DE DIFERENTES ACESSOS DE
FIGUEIRA UTILIZANDO ÁGUA DE COCO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Especialidade: Ecofisiologia, Técnicas Especiais e Manejo Cultural em Sistemas de Produção

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues

Ilha Solteira - SP

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

L961i Luna, Kauan Augusto Ceriani de.
Indução de rizogênese em estacas de diferentes acessos de figueira utilizando água de coco / Kauan Augusto Ceriani de Luna. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025
53 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira. Área de conhecimento: ecofisiologia, técnicas especiais e manejo cultural em sistemas de produção, 2025

Orientador: Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues

Inclui bibliografia

1. Bioestimuladores de enraizamento. 2. Estaquia. 3. *Ficus carica* L..

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Utilizando-se a água de coco como composto alternativo para enraizamento de estacas de figueira, oferecendo ao mercado novas alternativas para prática, visando o aumento da qualidade das mudas e da produção, com foco sustentável. Os resultados obtidos servem como base futura para a produção de novas pesquisas científicas.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

Using coconut water as an alternative substrate for rooting fig tree cuttings offers the market new alternatives for this practice, promoting increased seedling quality and production with a sustainable focus. The results obtained serve as a future basis for new scientific research.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: INDUÇÃO DE ENRAIZAMENTO UTILIZANDO ÁGUA DE COCO EM ESTACAS DE ACESSOS DE FIGUEIRA

AUTOR: KAUAN AUGUSTO CERIANI DE LUNA

ORIENTADORA: MARIA GABRIELA FONTANETTI RODRIGUES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Agronomia, especialidade: Sistemas de Produção pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. MARIA GABRIELA FONTANETTI RODRIGUES (Participação Virtual)
Departamento de Produção Vegetal / UNESP / Câmpus de Dracena - FCAT



Documento assinado digitalmente

MARIA GABRIELA FONTANETTI RODRIGUES

Data: 19/12/2025 09:02:51-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Documento assinado digitalmente



BRUNO ETTORE PAVAN

Data: 19/12/2025 11:26:50-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. BRUNO ETTORE PAVAN (Participação Virtual)
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia / UNESP / Câmpus de Ilha Solteira - FEIS

Profa. Dra. LAÍS NAIARA HONORATO MONTEIRO (Participação Virtual)
Departamento de Produção Vegetal / Centro Universitário de Votuporanga



Documento assinado digitalmente

LAÍS NAIARA HONORATO MONTEIRO

Data: 19/12/2025 09:15:08-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Ilha Solteira, 19 de dezembro de 2025.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, David Cezar e Mirian, à minha irmã, Barbara Nairim, e à minha amiga Isabelli Cristini, que me apoiaram desde o início. Em especial, dedico também à minha orientadora Prof^a. Dr^a. Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por sempre ter me dado o apoio necessário para conquistar tudo o que desejo e busco.

Agradeço à minha família: minha mãe, Mirian, meu pai, David Cezar, minha irmã, Barbara Nairim. Sem eles nada seria possível; tudo o que sou é devido ao amor que recebo de cada um deles.

Agradeço também às minhas amigas, companheiras de graduação e pós-graduação, Isabelli Cristini e Thayna Shinohara.

Também quero agradecer à minha orientadora Prof^{fa}. Dr^a. Maria Gabriela Fontanetti Rodrigues por depositar sua confiança em mim e me auxiliar em cada passo desta pesquisa.

Agradeço à Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, pelo suporte dos docentes e da instituição no programa de pós-graduação em agronomia.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Ter fé é assinar uma folha em branco e deixar
que Deus nela escreva o que quiser” Santo
Agostinho

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de figo da América Latina; a produção nacional apresenta crescimento constante devido às exigências do mercado nacional e internacional, e às características que a figueira apresenta, podendo ser conduzida em diversas localidades. A ficicultura brasileira baseia-se no método de propagação vegetativa por meio de estaquia, tendo a cultivar Roxo de Valinhos como a mais produzida, porém outros acessos também apresentam importância no mercado, como o figo Turco. A fim de se obter mudas sadias e vigorosas, emprega-se amplamente a utilização exógena de fitormônios, naturais ou não, sendo o ácido-indolbutírico (AIB) o mais utilizado, porém outros produtos também apresentam capacidade para utilização, como a água de coco. O objetivo do estudo foi verificar qual o estimulador de enraizamento mais vantajoso para estacas de figo Turco, e verificar se o produto utilizado apresenta relação com o tipo de acesso empregado. Foram conduzidos dois experimentos consecutivos: o primeiro com 3 tratamentos ([T1] AIB em pó; [T2] água de coco e [T3] AIB diluído 6.000 mg L⁻¹) em delineamento em blocos casualizados, conduzido no município de Dracena – SP, para se obter enraizador com melhores resultados a ser utilizado no segundo experimento, o qual contou com 8 tratamentos ([T1] acesso 33; [T2] 34; [T3] 35; [T4] 47; [T5] 40; [T6] 41; [T7] 42; [T8] 45) em delineamento inteiramente casualizado, conduzido no município de Ilha Solteira – SP. Ambos experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, com nebulização intermitente durante 40 dias. Ao fim da condução dos experimentos, analisou-se a porcentagem de enraizamento, número de brotos, comprimento do maior broto, massa fresca e massa seca das folhas e raízes, além da medição das estacas no intervalo de 10 dias após a instalação, para obtenção da taxa de crescimento relativo. Os dados foram submetidos ao *software* SISVAR em Tukey com $p \leq 0,05$, e os dados de TCR foram ajustados em uma regressão polinomial de segunda ordem. Por meio do experimento I, verificou-se que o melhor estimulador de enraizamento para estacas de figueira Turco é a água de coco, a qual resultou em 100% de estacas enraizadas; quanto ao experimento II, verificou-se que a utilização de água de coco é dependente do acesso de figueira, apresentando diferentes resultados para cada um dos tratamentos, sendo T8 (acesso 45, figo Turco) o que apresentou melhores resultados, porém os demais também apresentaram resultados promissores, exceto os acessos 33 e 41. Observa-se que a água de coco é um estimulador de enraizamento eficaz para cultura do figo.

Palavras-chave: bioestimuladores de enraizamento; estaquia; *Ficus carica* L.

ABSTRACT

Brazil is the largest fig producer in Latin America; national production has shown constant growth due to both domestic and international market demands and to the adaptability of the fig tree, which can be cultivated in various regions. Brazilian fig cultivation is based on the vegetative propagation method through cuttings, with the cultivar Roxo de Valinhos being the most widely produced; however, other genotypes, such as the Turco fig, also hold market importance. To obtain healthy and vigorous seedlings, the exogenous use of plant growth regulators—either natural or synthetic—is widely applied, with indole-3-butyric acid (IBA) being the most commonly used; nevertheless, other products such as coconut water have also shown potential for this purpose. The aim of this study was to determine which rooting stimulant is most effective for Turco fig cuttings and to verify whether the product used is related to the type of genotype employed. Two consecutive experiments were conducted: the first with three treatments ([T1] powdered IBA; [T2] coconut water; [T3] diluted IBA at 6,000 mg L⁻¹) in a randomized block design, carried out in the municipality of Dracena – SP, in order to determine the best rooting stimulant to be used in the second experiment. The second experiment included eight treatments ([T1] accession 33; [T2] 34; [T3] 35; [T4] 47; [T5] 40; [T6] 41; [T7] 42; [T8] 45) in a completely randomized design, conducted in the municipality of Ilha Solteira – SP. Both experiments were carried out in a greenhouse under intermittent misting for 40 days. At the end of the experiments, the following parameters were analyzed: rooting percentage, number of shoots, length of the longest shoot, fresh and dry mass of leaves and roots, as well as stem measurements taken every 10 days after installation to determine the relative growth rate. Data were analyzed using SISVAR software with the Tukey test ($p \leq 0.05$), and RGR data were fitted to a second-order polynomial regression. From Experiment I, it was found that the best rooting stimulant for Turco fig cuttings was coconut water, which resulted in 100% of rooted cuttings. In Experiment II, the use of coconut water proved to be dependent on the fig accession, showing different results among treatments; T8 (accession 45, Turco fig) presented the best performance, while the others also showed promising results, except for accessions 33 and 41. It can be concluded that coconut water is an effective rooting stimulant for fig cultivation.

Keywords: cuttings; *Ficus carica* L.; rooting biostimulants

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Precipitação (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa média (%) no Município de Dracena – SP em julho, mês de coleta das estacas.	29
Figura 2 - Precipitação (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa média (%) no Município de Dracena – SP durante a condução do experimento I.....	30
Figura 3 - Porcentagem de estacas de figo Turco enraizadas no experimento I, utilizando diferentes enraizadores, em Dracena – SP, Brasil. 1 – ácido indolbutírico em pó; 2 – água de coco; 3 – ácido indolbutírico diluído (6.000 mg L ⁻¹).	32
Figura 4 - Precipitação (mm), temperatura média (°C) e umidade relativa média (%) no Município de Ilha Solteira – SP durante a condução experimento II.	34
Figura 5 - Taxa de crescimento (TCR) das estacas de figueira do experimento II, em Ilha Solteira – SP.....	37
Figura 6 - Taxa de crescimento relativo do segundo experimento, após a aplicação de água de coco em diferentes acessos de estacas de figueira. (a) acesso 33; (b) acesso 34; (c) acesso 35; (d) acesso 47; (e) acesso 40; (f) acesso 41; (g) acesso 42; (h) acesso 45.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliações pertinentes ao experimento I: estacas de figo Turco submetidas a diferentes enraizadores, em Dracena – SP.31

Tabela 2 - Avaliações pertinentes ao experimento II: estacas de diferentes acessos de figueira submetidas à água de coco como enraizador, em Ilha Solteira – SP.....35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Acessos de figueira e respectivos tratamentos, para o experimento II...26

LISTA DE ABREVIATURAS

AIB – Ácido indolbutírico

CB – Comprimento do maior broto

DAI – Dias após instalação

MFA – Massa fresca aérea

MFR – Massa fresca raízes

MSA – Massa seca aérea

MSR – Massa seca raízes

NB – Número de brotos

PE – Porcentagem de enraizamento

TCR – Taxa de crescimento relativo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	<i>FICUS CARICA L.</i>	16
2.2	FIGO ROXO DE VALINHOS	17
2.3	FIGO TURCO	18
2.4	PROPAGAÇÃO DA PLANTA DE FIGUEIRA	19
2.5	AUXINAS E AUXINAS SINTÉTICAS NA CULTURA DA FIGUEIRA	20
2.6	ENRAIZADOR ÁCIDO INDOLBUTÍRICO	21
2.7	ÁGUA DE COCO COMO ENRAIZADOR	21
3	OBJETIVO	23
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1	EXPERIMENTO I	25
4.1.1	Delineamento experimental I	25
4.1.2	Condução do experimento I	25
4.2	EXPERIMENTO II	26
4.2.1	Delineamento experimental II	26
4.2.2	Condução do experimento II	27
4.3	AVALIAÇÕES REALIZADAS	27
5	RESULTADO E DISCUSSÃO	29
6	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família Moraceae, a figueira – *Ficus carica* L. – apresenta importância significativa no setor frutícola, tendo como produto principal o fruto de figo; sua utilização vai além do que se destina ao consumo *in natura*, podendo a planta ser empregada no setor paisagístico ou destinada à agroindústria (Ming, *et al.*, 2011). Em relação à produção, as plantas de figueira, adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras, são muito consumidas no território nacional e parte é exportada para países da Europa, a fim de suprir a demanda externa, tendo como maior produtor a região Sul e Sudeste, e com potencial para o Nordeste (Moura *et al.*, 2023).

Em território brasileiro, Roxo de Valinhos é a cultivar mais produzida, se adaptando a diferentes condições de temperatura e umidade (Silva, *et al.*, 2010); outras cultivares, como a Turco, apresentam dificuldade para produção de frutos, porém sua utilização como porta-enxerto tem sido muito utilizada, conferindo melhor desempenho às cultivares comerciais, segundo Silva (2010).

O figo da cultivar Turco, em aspectos globais, é um dos mais importantes comercialmente, tendo a Turquia como maior produtora e consumidora dos produtos obtidos por meio do cultivo dessa cultivar. As plantas apresentam frutos mais doces e com maior tempo de prateleira, o que facilita a exportação e industrialização. Para sua produção de frutos é necessária a polinização (Figueiredo, 2017).

No Brasil, por sua vez, as cultivares de figo são apenas propagadas de forma assexuada, por meio da estaquia, visto que não há a presença do inseto polinizador das plantas (*Blastophaga psenes*, popularmente conhecida como vespa-do-figo) e não há viabilidade para produção de sementes. A estaquia na planta de figueira é amplamente difundida, e permite que se obtenha uma planta similar (Felipe & Ribeiro, 2024), clone de uma planta matriz pré-selecionada.

Para que as mudas tenham padrão no campo, as estacas a priori são conduzidas em casa de vegetação, controlando as variáveis possíveis e garantindo umidade para a brotação das gemas e o enraizamento (Canales & Phelipe, 2018). A formação de raízes é parte crucial na estaquia da figueira. A fim de se otimizar o processo de formação de raízes, utiliza-se fitormônios, dentre eles a auxina, responsável pela indução de raízes adventícias por processos de divisão e diferenciação celular.

No ramo da fruticultura, pode-se utilizar auxinas naturais ou sintéticas, estas sendo obtidas por meio da manipulação de compostos, como o ácido-indolbutírico (AIB), tendo efeito similar às auxinas naturais. As auxinas naturais por sua vez podem ser obtidas de outras plantas ou parte delas (Taiz & Zeiger, 2017).

A aplicação de auxinas naturais tem se destacado no ramo frutífero, e não é diferente na ficicultura. Dentre esses fitormônios naturais, há a aplicação de água de coco nas estacas, por meio de imersão. A água de coco é um composto presente dentro do fruto de *Cocos nucifera*, com a presença de auxinas em sua solução, além de carboidratos e nutrientes, os quais são essenciais no início do desenvolvimento das estacas que serão futuramente levadas a campo (Aguayo & Quintana, 2020). Por ser facilmente obtida, e por ter um viés sustentável, sua utilização tem crescido, sendo viável principalmente para pequenos produtores, que visam obter melhores mudas por meio de um enraizamento eficaz.

Objetivou-se no presente trabalho verificar o bioestimulador de enraizamento mais promissor para o acesso Turco de figueira, e averiguar se a utilização do bioestimulador depende do tipo de acesso.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a água de coco apresentou maiores resultados para o enraizamento das estacas de figo Turco, sendo responsável por 100% de sobrevivência quando comparada com o AIB. Quanto à utilização de água de coco para outros acessos de figueira, conclui-se que o acesso com resultados mais promissores é o Turco, sendo possível concluir que o acesso tem relação com o tipo de enraizador utilizado. A água de coco é uma opção viável para utilização como enraizador nas estacas de figueira.

REFERÊNCIAS

ABSHAHI, M.; GARCIA-MAROTE, F. A.; ZAREI, H.; *et al.* Coconut Juice Enhances Rottings and Leaf Essential Oils of *Juniperus sabina* L. Cuttings. **Forests**, v. 15, n.67, p. 1-16, 2024. DOI: 10.3390/f15010067.

AGUAYO, A. A.; QUINTANA, M. M. Evaluación de la efectividad de gel de sábila y agua de coco como enraizantes naturales en diferentes sustratos para propagación asexual de árboles de *Ficus benjamina*. **Agronomia Costarricense**, San Pedro de Montes de Oca, v. 44, n. 1, p. 65-77, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242020000100065>. Acesso em: 13 de abr. 2025.

ALMEIDA, P.; PAVAN, B. E.; RODRIGUES, M. G. F.; *et al.* Genetic parameters and gains with the selection of fig tree genotypes. **Acta Scientiarum**, v. 44, 2022.

AYUSO M.; CARPENA, M.; TAOFIQ, O.; *et al.* Fig "*Ficus carica* L." and its by-products: A decade evidence of their health-promoting benefits towards the development of novel food formulations. **Trends in Food Science & Technology**, v. 127, 13 p., 2022.

ALVARES, C. A. STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BARBOSA, W.; PIO, R.; VEIGA, R. F. A.; *et al.* Efeito da concentração do AIB no enraizamento *in vitro* de cultivares de figueira. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 2, 2008.

BECKER, L. A.; PIO, R.; COMPAGNOLO, M. A.; *et al.* Incision at the base and concentrations of indolbutyric acid on rooting of apical cuttings of "Roxo de Valinhos" fig tree. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, s. 1, p. 1325-1330, 2010. *

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas (noções básicas)**. 2. ed, Jaboticabal: FUNEP, 2003.

BISI, R. B. et al. Rooting of stem segments from fig tree cultivars. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 38, n. 3, p. 379–385, 2016.

BOLIANI, A. P.; FERREIRA, A. F. A.; MONTEIRO, L. N. H.; *et al.* Advances in propagation of *Ficus carica* L. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 3, 13 p., 2019.

BRICEÑO, R. H. R. **Efecto de dos enraizadores naturales en la propagación vegetativa de aliso (*Alnus acuminata* Kunth) em vivero, Amazonas – Perú**. Trabalho de Conclusão de Curso, Facultad de ingeniería y ciencias agrarias, 2024. Disponível em: < <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/3798> > Acesso em: 13 de abr. 2025.

CAETANO, L. C. S.; LIMA, I. M.; VENTURA, J. A.; *et al.* **Recomendações técnicas para a cultura da figueira**, Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Vitória, 2012, 42 p.

CANALES, R.; PHELIPE, H. **Enraizamento de estacas de figueira, “Roxo de Valinhos” com o uso de AIB, sob câmara de nebulização**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, 2018. Disponível em: < <https://bdm.unb.br/handle/10483/20326> > Acesso em: 09 de abr. 2025.

CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; *et al.* Água de coco: propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 3, p. 437-452, 2006.

CHIELE, J. P. **Época do ano, idade da planta matriz e concentração de AIB no enraizamento de mini-estacas de cerejeira-do-mato**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016. Disponível em: < <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/10912> >. Acesso em: 17 de abr. 2025.

DIAS, J. P. T.; TAKATA, W. H. S.; TAKAHASHI, K.; ONO, E. O. Propagação de figueira com estacas de diferentes diâmetros. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 7, n. 1, 2013. DOI: 10.0000/rtcab.v7i1.863.

DANTAS, G. B.; FAGUNDES, N. C. A. Enraizadores alternativos na estaquia de frutíferas: pesquisas e possibilidades. **Revista Verde**, v. 19, n. 2, p. 108-115, 2024. DOI: 10.18378/rvads.v19i2.9973

FELIPE, C. R. P.; RIBEIRO, G. R. **Multiplicação de plantas por estaquia**. Goiânia: Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater Goiás), 2024. 6 p. Disponível em: https://www.emater.go.gov.br/wp/wp-content/uploads/2024/06/cartilha_estaquia.pdf. Acesso em: 14 abr. 2025.

FERRAZ, R. A. **Propagação e desempenho agrônomo de variedades de figueira (*Ficus carica* L.) com potencial de cultivo**. 2017. Tese (Doutorado em Ciências Agrônomicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2017. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/150054>. Acesso em: 15 abr. 2025.

FERRAZ, R. A.; LEONEL, S.; SOUZA, J. M. A.; *et al.* Agronomical and quality differences of four fig cultivars grown in Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 42, n. 2 p. 619-634, 2021. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/41010/29076>. Acesso em: 12 abr. 2025.

FERRAZ, R. A.; LEONEL, S.; SOUZA, J. M. A.; *et al.* Enraizamento de estacas de variedades de figueira com o emprego de ácido indolbutírico. **Revista Energia na Agricultura**, v. 33, n. 1, p. 81-86, 2018.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FERREIRA, E. A. **Micropropagação, calogênese e irradiação da figueira “Roxo de Valinhos”**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras (UFLA), 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufla.br/handle/1/3112> Acesso em: 11 abr. 2025.

FERREIRA, L.; RODRIGUES, M. G. F.; LISBOA, L. A. M.; *et al.* Fotossíntese, condutância estomática e eficiência do uso da água em seis cultivares de figos. In: **III ENCONTRO PAULISTA DE CIÊNCIA DO SOLO (III EPCiS), 2018, Ilha Solteira, SP. Anais...** Ilha Solteira, SP: III Encontro Paulista de Ciência do Solo, 7 a 9 nov. 2018. Disponível em: http://ww1.infobibos.com.br/anais/epcis/3/resumos/ResumoEPCIS3_0043.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.

FERREIRA, L.; RODRIGUES, M. G. F.; LISBOA, L. A. M.; *et al.* Photosynthetic characteristics in fig tree accessions for diversification of production. **Revista Brasileira de Agroambiente**, v. 13, p. 268-278, 2019.

FIGUEIREDO, A. L. **Desempenho agrônômico de cultivares de Figueira visando à produção de figos verdes em regiões de clima subtropical**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, 2017. Disponível em < <https://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/12941> > Acesso em: 12 abr. 2025.

GASPAR, G. F. **Interação genótipos por anos de figueira**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual Paulista (UNESP) Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2023. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/080e8b9c-0099-4eb8-ad23-ed78bef9bb2/content> >. Acesso em: 12 abr. 2025.

GHOUIZI, A.; OUSAAID, D.; LAAROUSSI, H.; *et al.* *Ficus carica* (Linn.) Leaf and Bud Extracts and Their Combination Attenuates Type-1 Diabetes and Its Complications via the Inhibition of Oxidative Stress. **Foods**, v. 12, n. 9, 2023. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9956282/> > Acesso em: 12 abr. 2025.

HOFSTAETTER, J. K.; PIO, R.; COMPAGNALO, M. A. *et al.* Enraizamento de estacas apicais de Figueira “Roxo de Valinhos” conduzidas em sistema de desponte. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 3, p. 211-214, 2010.

IMAIZUMI, V. M.; BRUNELLI, L. T.; SARTORI, M. M.; *et al.* Análise físico-químico e energética de água de coco *in natura* e industrializada. **Revista Energia na Agricultura**, v. 31, n. 3, p. 298-304, 2016. Disponível em: < <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/2087/pdf> > Acesso em: 31 out. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção de figo: mapa – Valor da produção (mil reais)**. 2025. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/figo/br> > Acesso em: 14 abr. 2025.

KOTZ, T. E.; PIO, R.; CHAGAS, E. A.; *et al.* Época de coletas das estacas, do uso de fitorregulador de enraizamento e de diferentes tipos de enxertos na produção de mudas da figueira ‘Roxo de Valinhos’. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 29-36, 2011.

LOPES, J. C.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. E. C.; *et al.* Influência do ácido indol-3-butírico e do substrato no enraizamento de estacas de acerola. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 1, p. 79-83, 2003.

LORENZETTI, E. R. Doenças da figueira in: LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C.(Org.) **A Figueira**. São Paulo: Editora UNESP, 2011. Cap. 15, p. 267-278.

LUNA, K. A. C.; MOREIRA, K. B.; LAZARO, M. F. M.; *et al.* Indução de enraizamento com ácido indolbutírico em acessos de figueira. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 29., 2025, Campinas, SP. Anais...** Campinas, SP, p. 421. Disponível em: < https://cbfruticultura.com.br/wp-content/uploads/2025/08/24-07_19_CBF_2025-ISBN-VERSAO-REV-20250803.pdf > Acesso em: 29 out. 2025.

MACHADO, W.; ZAMARIAN, A. S. Polpa de banana, água de coco e carvão ativado no desenvolvimento *in vitro* de *Lycaste* spp. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 2, p. 159-163, 2020.

MALLA, P.; KEDISTU, R.; SINGH D. Response of natural rooting substances on leaf cuttings of two cultivars of ZZ plant (*Zamioculcas zamiifolia*). **International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants**, 9 (2) 126-134, 2023.

MAMANI, E. T. Propagation of fig (*Ficus carica* L.) cuttings under natural rooting at different submergence times. **Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales**, v.11, n. 1, p. 47-56, 2024.

MATTOS, A. P.; SANTOS, J. M. S.; GARBIN, E.; *et al.* Development and gas exchange of fig plants submitted to dynamized high dilutions. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 45, n. 6, p.1997-2014, 2024.

MEDEIROS, A. R. M. **Figueira (*Ficus carica* L.): do plantio ao processamento caseiro**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: 2002. (Circular Técnica, 35). 16 p. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/743511/1/circular35.pdf> > Acesso em: 11 abr. 2025.

MEDINA, E. S. T. Evaluación del enraizamiento de saúco (*Sambucus nigra* L.) bajo el uso de enraizadores naturales para la producción de plantines en el centro experimental Cota Cota. 2022. Trabajo de Conclusión de Curso – Universidad Mayor de San Andrés, 2022. Disponível em: < <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/29732> > Acesso em: 13 abr. 2025.

MEILAWATI, N. L. W.; PURWIYANTI, S. (2020). The effect of Rootone-F and coconut water on *Piper* sp. cutting growth. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE AND APPLIED SCIENCE**, 2020. *Proceedings...* p. 21-26, 2020.

MING, L. C.; MENEZES, M. N. A.; GUERRA, G. A. D. Figo, história e cultura. In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. (Org.). **A Figueira**, São Paulo: Editora UNESP, 2011. Cap. 1, p. 9-55.

MOURA, R. D.; CARVALHO, G. C. M. W.; *et al.* Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de *Caryocar brasiliense*. In: **CONGRESSO FLUMINENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO (CONPG)**, 2023. *Anais...* 2023.

MOURA, E. A.; MENDONÇA, V.; FIGUEIRÊDO, V. B.; *et al.* Irrigation Depth and Potassium doses affect fruit yield and quality of figs (*Ficus carica* L.). **Agriculture**, v. 13, 16p., 2023. DOI: 10.3390/agriculture13030640

NASCIMENTO, R. C.; ZERA, F. S.; PAULA, J. M. Enraizamento de estacas de cróton e coqueiro-de-vênus tratadas com ácido Indolbutírico e extrato de tiririca. **AGRIES: Agri-Environmental Sciences**, v. 09, n. 01, 2023. DOI: 10.36725/agries.v9i1.8573.

NOGUEIRA, A. M.; CHALFUN, N. N. J.; DUTRA, L. F.; *et al.* Propagação de figueira (*Ficus carica* L.) por meio de estacas retiradas durante o período vegetativo. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 914-920, 2007.

NUNES, C. F.; PASQUAL, M.; CUSTÓDIO, T. N.; *et al.* Diferentes suplementos no cultivo *in vitro* de pinhão-mansão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n.1, p. 9-14, 2008. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/pab/a/tsP94X3WxnRqG6Yzfz8C9nN/> > Acesso em: 13 abr. 2025.

OBLITAS, I. G. P.; DÁVILA, J. H. V. **Evaluación del enraizamiento de esquejes de bambú (*Guadua angustifolia* Kunth) utilizando tres dosis de agua de coco (*Cocos nucifera* L.)**. Trabajo de Conclusión de Curso – Universidad Nacional de Jaén, Peru, 2020. Disponível em: < https://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/166/1/ Palacios _OIG_Vallejos_DJH.pdf > Acesso em: 13 abr. 2025.

OH LAND, T.; PIO, R.; CHAGAS, E. A.; *et al.* Enraizamento de estacas apicais lenhosas de figueira “Roxo de Valinhos” com aplicação de AIB e cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 273-279, 2009.

ORTIZ, M. R. M.; CAÑAVERAL, J. A. M. **Propagación por estacas de las especies nativas Dipteryx panamensis y Peltogyne pubescens usando diferentes tipos de enraizantes mediante el uso del propagador de sub-irrigación**. 2014. Disertación (Maestría) — Universidad de Manizales, Manizales, Colombia, 2014.

PACHECO, V. **Potencial produtivo de quatro cultivares de Figueira para consume *in natura*, em Pato Branco, Paraná**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 2017 Disponível em: < https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/14123/1/PB_COAGR_2017_1_03.pdf > Acesso em: 11 abr. 2025.

PALMA, A.; MUNTONI, M.; D'AQUINO, S. Influence of modified atmosphere packaging on post-harvest physiology, overall quality, and bioactive compounds during cold storage and shelf-life of 'Tondo Nero' figs (*Ficus carica* L.), **Food Packaging and Shelf Life**, v. 35, 12 p., 2023. DOI: 10.1016/j.fpsl.2023.101030

PALÚ, Ednamar Gabriela. **Micropropagação da figueira (*Ficus carica* L.): estabelecimento, multiplicação e enraizamento *in vitro***. 2011. 102 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2011. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/106150> >. Acesso em: 09 abr. 2025.

PAULA, L. A.; CORRÊA, L. S.; BOLIANI, A. C. *et al.* Efeito do ácido indolbutírico e épocas de estaqueamento sobre enraizamento de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica* L.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 87-92, 2009.

PARADA, O. A. **Extratos de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de semilenhosas de *Varronia curassavica* Jacq.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Paraná, 2016. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/74465/OCTAVIO%20AUGUSTO%20PARADA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> > Acesso em: 12 abr. 2025.

PIO, R.; CHAGAS, E. A. Variedades de Figueira. In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C. (org.). **A Figueira**. São Paulo: Editora UNESP, 2011. Cap. 5, p. 93–110.

RAJAN, R. P.; SINGH, G. A review on the use of organic rooting substances for propagation of horticulture crops. **Plant Archives**, v. 21, n. 1, p. 685–692, 2021.

RAJAN. R. P., SINGH, G., SAHARE, H. A. Effect of natural substances on the rooting and survivability of grapes (*Vitis vinifera* L.) cuttings. **Internacional Jornal Agricultural and Statistical Sciences**, v. 19, n. 1, p.101-106, 2023.

RAMOS, D. P.; LEONEL, S.; DEMATTÊ JÚNIOR, E. R. Avaliação da época de estaquia e uso de biorregulador no enraizamento de estacas de figueira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n.3, p. 748-753, 2008.

RASOOL, I. F.; AZIZ, A.; KHALID, W.; *et al.* Industrial Application and Health Propective of Fig (*Ficus carica*) By-Products. **Molecules**, v. 28, 2023.

RODRIGUES, M. G. F.; SANTOS, T. P.; FERREIRA, A. F. A.; *et al.* Morphological characterization of active germoplasm bank fig tree accessions. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 41, n. 5, 13 p., 2019. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbf/a/B6z687JVSTQR5fTTTHTsbck/?lang=en#> > Acesso em: 11 abr. 2025.

SELVARAJ, M; PANNIRSELVAM, N.; RAVICHANDRAN P, T.; *et al.* Extraction and Characterization of a New Nature Cellulosic Fiber from Bark of *Ficus carica* Plant as Potential Reinforcement for Polymer Composites. **Journal of Natural Fibers**, v. 20, n.2, 10p., 2023.

SILVA, A. C.; LEONEL, S.; SOUZA, A. P. Trocas gasosas e ciclo fotossintético da Figueira “Roxo de Valinhos”. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 6, p. 1270-1276, 2010.

SILVA, E. A. **Enxertia e testes de resistência à *Ceratocystis fimbriata* em variedades de figueira (*Ficus carica* L.)**. 2010. Tese (Doutorado Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2010. Disponível em: < [https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams /379e1602-b99e-42c3-Paulista \(ddd49b22/content](https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/379e1602-b99e-42c3-Paulista(ddd49b22/content)) >. Acesso em: 12 abr. 2025.

SILVA, F. L. **Ambiência e biofortificação no cultivo orgânico de figo, em condições semináridas**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, 2012. Disponível em: < <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/18918> > Acesso em: 11 abr. 2025.

SILVA, F. S. O. **Fenologia, produção e pós-colheita de figueira cv. Roxo de Valinhos no Oeste Potiguar**, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2016. Disponível em: < [https://repositorio.ufersa.edu.br/items/1805 ddeb-64f0-4c38-8164-d7b6888014d1](https://repositorio.ufersa.edu.br/items/1805ddeb-64f0-4c38-8164-d7b6888014d1) > Acesso em: 14 abr. 2025.

SILVA, G. C. B. M. **Progresso temporal e escala diagramática da ferrugem da Figueira**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2019. Disponível em: < <http://repositorio.ufla.br/handle/1/33951> > Acesso em: 12 abr. 2025.

SILVA, M. R. R.; BOLDRIN, A. N.; IGNÁCIO, L. A. P. Efeito do acondicionamento de estacas de figo na produção de mudas em diferentes épocas. **Revista Cultivando o Saber**, v. 10, n. 02, p. 205 a 215, 2017.

SONG, X.; HUANG, R.; LIU, H.; *et al.* Transcriptome profiling of indole-3-butyric acid-induced adventitious root formation in softwood cutting of walnut. **Horticultural Plant Journal**, v. 10, n. 6, p. 1336-1348, 2024.

SOUSA, S. B.; SILVEIRA, M. V. S.; SILVA, W. M. S.; *et al.* Indutores naturais de enraizamento na formação de estacas de *Dracaena reflexa* Lam. **Agrarian**, Dourados, v. 15, n. 55, p. 1–8, 2022. DOI: 10.30612/agrarian.v15i55.15682.

SOUZA, C. S. S. **Estudo de ambientes de enraizamento, tempo de imersão em AIB, estratificação a frio e enxertia de mesa na Figueira**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/a8425178-49ef-46b8-b275-3fedcac2c6cf> > Acesso em: 15 de abr. 2025.

SOUZA, F. C. **Efeito da atmosfera modificada e da variação de temperatura durante armazenagem na qualidade do figo de “Roxo de Valinhos”**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2007. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2007.423824>

SOUZA, M. E.; JEMNI, M.; OTON, M.; *et al.* Atributos físico-químicos e aceitabilidade dos frutos de figueira cultivadas na Espanha. **Revista Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, Sinop, v. 2, n. 3, p. 138-142, 2014.

SOUZA, M. E.; LEONEL, S. Propagação da Figueira. In: LEONEL, S.; SAMPAIO, A. C.(org.) **A Figueira**., São Paulo: Editora UNESP, 2011, Cap. 4, p. 77-92.

SOUZA, L. C. M.; SOUZA, H. C.; PEPKE, I. H.; *et al.* Fatores determinantes no enraizamento adventício de estacas de espécies florestais. In: ATENA EDITORA (org.). **Engenharias: produtividade e inovação tecnológica 2**. Ponta Grossa: Editora Atena, 2024. Cap. 8, p. 98–103.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**, 6. ed., Porto Alegre: Artmed, 2017.

TARGINO, H. T. G. **Silicato de potássio e podas de produção na qualidade pós-colheita de figo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2023. Disponível em: < <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/15fc9aee-ff03-4c07-9751-4bfd6572a5ef>. > Acesso em: 12 abr. 2025.

TOFANELLI, M. B. D.; SANTOS, R. T. 2,4-Diclorofenoxiacético no enraizamento de estacas lenhosas de figueira. **Revista Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 29, n. 4, p. 477–489, 2020.

TREVISAN, P.V. **Cultura da figueira (*Ficus carica* L.) submetida a diferentes lâminas de irrigação por gotejamento**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

UYOH, E. A.; ITA, E. E.; ESSIEN, M. *et al.* Effect of synthetic hormone substitutes on rooting of vine cuttings in Water Yam (*Dioscorea alata* L.). **American Journal of Plant Sciences**, v. 7, n. 9, p. 1372–1379, 2016. DOI: 10.4236/ajps.2016.79130.

VELIZ, E. J. L. R. **Propagación vegetativa de esquejes de queñua (*Polylepis incana*) com la aplicación de dos enraizadores naturales y tres tipos de substratos em condiciones de vivero región Junín**. Trabajo de Conclusión de Curso — Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua, 2021. Disponível em: < https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/1353/Jose_trab-inv_grad-acad_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y > Acesso em: 13 abr. 2025.

VERNIER, R. M.; CARDOSO, S. B. 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.

YANG, Q.; LIU, Y.; GUO, Y.; *et al.* New insights of fig (*Ficus carica* L.) as a potential functional food. **Trends in Food Science & Technology**, v. 140, 104146, 2023. DOI: 10.1016/j.tifs.2023.104146.