

# Agrobiodiversidade Manejo e Produção Sustentável

Volume II

Cleberton Correia Santos | org.



  
Pantanal Editora

2022

**Cleberton Correia Santos**  
Organizador

**Agrobiodiversidade**  
**Manejo e Produção Sustentável**  
**Volume II**



Pantanal Editora

2022

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

#### Grau acadêmico e Nome

Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos  
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu  
Profa. Dra. Allys Ferrer Dubois  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior  
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña  
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva  
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo  
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu  
Prof. Dr. Carlos Nick  
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos  
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva  
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos  
Prof. MSc. David Chacon Alvarez  
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira  
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira  
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins  
Prof. Dr. Fábio Steiner  
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza  
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez  
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles  
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira  
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto  
Prof. MSc. João Camilo Sevilla  
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales  
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski  
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira  
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela  
Prof. Dr. Leandro Argentel-Martínez  
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann  
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior  
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos  
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla  
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira  
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes  
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira  
Profa. Dra. Patrícia Maurer  
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva  
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty  
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke  
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes  
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (*In Memoriam*)  
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos  
MSc. Tayronne de Almeida Rodrigues  
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca  
Prof. MSc. Wesclen Vilar Nogueira  
Profa. Dra. Yilan Fung Boix  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

#### Instituição

OAB/PB  
Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã  
UO (Cuba)  
IF SUDESTE MG  
Facultad de Medicina (Cuba)  
ISCM (Cuba)  
UFESSPA  
UEA  
UNEMAT  
UFV  
AJES  
UFGD  
UEMS  
IFPA  
UNICENTRO  
IFMT  
UFMG  
URCA  
ISEPAM-FAETEC  
IFG  
UEMS  
UFF  
(Colômbia)  
UNAM (Peru)  
IFRR  
UCG (México)  
Mun. Rio de Janeiro  
UNMSM (Peru)  
UFMT  
Mun. de Chap. do Sul  
IFPR  
Tec-NM (México)  
Consultório em Santa Maria  
UFJF  
UEG  
FAQ  
UNAM (Peru)  
SEDUC/PA  
IFB  
IFPA  
UNIPAMPA  
IFB  
UO (Cuba)  
UFMS  
UFPI  
UFG  
UEMA  
IFB  
UFPI  
FURG  
UO (Cuba)  
UFT

Conselho Técnico Científico  
- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior  
- Esp. Maurício Amormino Júnior  
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A281	Agrobiodiversidade [livro eletrônico] : manejo e produção sustentável: volume II / Organizador Cleberton Correia Santos. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2022. 156p.; il.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-81460-67-9 DOI <a href="https://doi.org/10.46420/9786581460679">https://doi.org/10.46420/9786581460679</a>  1. Agrobiodiversidade. 2. Ecologia agrícola. 3. Sustentabilidade. I. Santos, Cleberton Correia.  CDD 333.953
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## **Apresentação**

O e-book “Agrobiodiversidade: Manejo e Produção Sustentável – Volume II” de publicação da Pantanal Editora, apresenta, em seus 13 capítulos, estudos no âmbito agrônômico que direcionam para a sustentabilidade dos sistemas de produção por meio de técnicas baseadas numa ótica holística, objetivando-se o manejo dos recursos naturais renováveis, uma produção vegetal ambientalmente amigável e a qualidade de vida da população.

Considerando os padrões ambientais emergentes e panorama mundial pela busca por alimentos saudáveis associados a sustentabilidade dos agroecossistemas, o e-book tem como propósito a difusão de informações por meio de revisão de literatura, trabalhos técnico-científicos e/ou relatos de experiências que contribuam acerca do manejo da agrobiodiversidade.

Os capítulos são compostos por trabalhos sobre propagação de plantas medicinais, olerícolas, frutíferas e ornamentais, impactos das mudanças climáticas na agricultura e gestão florestal, uso de resíduos sólidos na produção de mudas, manejo da fertilidade do solo, silício na indução da resistência de plantas e discussões sobre a problemática dos recursos hídricos.

Aos autores pela dedicação para o desenvolvimento dos trabalhos aqui apresentados, que serão bases norteadoras para outras pesquisas que fortaleçam a agricultura sustentável e promovam o desenvolvimento rural e conservação dos recursos naturais, os agradecimentos do Organizador.

Por meio desta obra, esperamos contribuir no processo de ensino-aprendizagem e reflexões sobre a aplicabilidade de práticas agrônômicas que promovam o manejo da agrobiodiversidade e o desenvolvimento rural sustentável.

Ótima leitura!!!

**Cleberton Correia Santos**


## Sumário


<b>Apresentação</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1</b>	<b>6</b>
Propagação vegetativa de plantas medicinais por estaquia caular	6
<b>Capítulo 2</b>	<b>31</b>
Propagação vegetativa de plantas ornamentais: estaquia e micropropagação	31
<b>Capítulo 3</b>	<b>49</b>
Biossólido vermicompostado e resíduo vegetal no crescimento, vigor e manutenção de banco de mudas de araçá	49
<b>Capítulo 4</b>	<b>65</b>
Espécies frutíferas propagadas assexuadamente por estaquia	65
<b>Capítulo 5</b>	<b>79</b>
Propagação de alface e tomate: relato de experiência na avaliação de crescimento de cultivares e uso de enraizadores em estacas	79
<b>Capítulo 6</b>	<b>90</b>
Fontes alternativas de auxinas para enraizamento de estacas frutíferas	90
<b>Capítulo 7</b>	<b>105</b>
Produção de mudas de hortaliças propagadas em bandejas de isopor e polietileno	105
<b>Capítulo 8</b>	<b>114</b>
Enraizador e substratos na propagação por estaquia de amora-preta cv. Tupy	114
<b>Capítulo 9</b>	<b>121</b>
Calagem em solo com diferentes teores de argila: um estudo de caso na região de Campo Novo do Parecis – MT	121
<b>Capítulo 10</b>	<b>132</b>
O silício no manejo de estresses bióticos e abióticos	132
<b>Capítulo 11</b>	<b>147</b>
A problemática da água no distrito de ideal município de Aracoiaba – CE	147
<b>Índice Remissivo</b>	<b>155</b>
<b>Sobre o organizador</b>	<b>156</b>

## Espécies frutíferas propagadas assexuadamente por estaquia


Recebido em: 15/10/2022


Aceito em: 08/11/2022


 10.46420/9786581460679cap4


Bruna Caroline de Moraes<sup>1</sup> 

Elissandra Pacito Torales<sup>2</sup> 

Renan Marré Biazatti<sup>2\*</sup> 

Cleberton Correia Santos<sup>2</sup> 

Silvia Correa Santos<sup>2</sup> 

Rodrigo da Silva Bernardes<sup>2</sup> 

### INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira é um dos setores do agronegócio no país com grande importância, já que às exportações de frutas teve alta significativa de 21 % nos últimos anos (Abrafrutas, 2019), colocando assim o Brasil entre os principais produtores e exportadores com seus produtos in natura ou processados. Diante disso, cada ano que se passa a fruticultura brasileira está competindo mais no mercado internacional, e assim proporciona um aumento significativo do setor na participação da economia brasileira (Silva, 2019).

Dentre os principais países produtores de frutas, o Brasil fica em terceiro lugar, depois da China e do Chile, com uma produção anual de cerca de 40 milhões de toneladas por ano e uma área de 2,3 milhões de hectares. A estimativa de produção chega a R\$ 33 milhões em valores brutos e o setor detém cerca de 16% de toda a mão de obra do agronegócio brasileiro, ou seja, são mais de milhões de empregos gerados. A produção atende ao mercado interno (mais de 95% da produção total) e ganha cada vez mais espaço no exterior, aumentando o volume de exportações, o número de empresas exportadoras, a variedade de frutas e os países para onde são exportadas (Abrafrutas, 2019).

Em 2021, o Brasil alcançou recorde histórico de exportação de frutas, onde as exportações brasileiras de frutas foram superiores tanto em volume quanto em receita. O faturamento superou US\$ 1,21 bilhão, sendo 20,39% acima do computado até dezembro de 2020. O volume total de frutas frescas enviadas ao exterior foi de 1,24 milhão de toneladas, superior em 18,13% em relação ao mesmo período de 2020 (Conab, 2022). Dentre as frutas mais exportadas pelo Brasil em 2021 estão: mangas, com US\$ 248 milhões e 20% do total exportado no período; melões, com US\$ 165 milhões e 14% de participação;

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Mato Grosso, Juara, MT, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Grande Dourados.

\* Autor(a) correspondente: renanbiazatti@hotmail.com



uvas, com US\$ 155,9 milhões e 13%; nozes e castanhas, com US\$ 151,9 milhões e 13%; limões e limas, com US\$ 123,8 milhões e 10% de participação. As exportações das frutas nacionais em 2021 tiveram como principais destinos a União Europeia (48%), os Estados Unidos (16%), o Reino Unido (14%), a Argentina (4%) e o Canadá (3%).

Nota-se assim, que a fruticultura brasileira está em pleno crescimento, e com grande potencial futuro de desenvolvimento da produção devido as condições climáticas favoráveis e seu solo diverso, se comparado com outros países, podendo assim ser um país fundamental no fornecimento de alimentos (Abrafrutas, 2019). Porém, são necessários alguns cuidados no que se refere aos sistemas de produção e manejo dessas espécies para que possam atingir seu máximo potencial de produção, principalmente na forma correta de propagação.

Dentre as formas de propagação, pode-se dizer que a assexuada ou vegetativa é de grande relevância, visto que existem espécies que apresentam fatores limitantes para propagação via sementes, por possuírem dormência, o que dificulta a sua reprodução por meio dessas, além de muitas sementes serem recalcitrantes, o que compromete sua longevidade e viabilidade (Pinhal et al., 2011). Sendo assim, os processos de propagação assexuada apresentam a vantagem de perpetuação dos melhores clones, contribuindo para a implantação de pomares tecnicamente superiores aos obtidos com sementes (Santos et al., 2012). Por meio destas ocorrerá a antecipação do período de florescimento, e conseqüentemente da maturidade, o que acarretará na uniformidade de produção (Hartmann et al., 2011).

Dentre os métodos de propagação assexuada, a estaquia é ainda a de maior viabilidade econômica para o estabelecimento de plantios clonais, sendo amplamente destinada para espécies frutíferas, medicinais e ornamentais (Amaro et al., 2013). Pode-se utilizar segmentos da planta matriz, como, o caule, folha e raiz, que quando plantados em condições adequadas formam raízes adventícias em sua base, originando indivíduos superiores em um curto período para plantação comercial em larga escala (Pandey et al., 2011).

Porém, o adequado enraizamento das estacas é variável entre as espécies, devido ao grande número de fatores endógenos e exógenos que interferem neste método (Rios et al., 2012), como o estado fisiológico da planta mãe, a espécie, o tipo de corte realizado na base da estaca, os hormônios enraizadores, e as condições ambientais tais como luz, temperatura, umidade do ar e do solo.

Diante do exposto, foi realizada uma revisão de literatura com o objetivo de disponibilizar informações quanto ao uso da propagação vegetativa por estaquia na produção de mudas de espécies frutíferas em diferentes formas de cultivo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi baseado em pesquisa de revisão de literatura. Para a seleção dos artigos que comportaram a amostra, foram utilizadas as bases de dados Periódicos de Coordenação de



Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes), biblioteca digital Scielo, Google Acadêmico e PubMed.

A seleção dos descritores que foram integrados na busca foi feita considerando a variedade de termos empregados como sinônimos no contexto da língua portuguesa, então desta forma foram usados como descritores, os termos: fruticultura, produção de mudas, propagação vegetativa, estaquia, enraizamento, em associação simples com o termo propagação de frutíferas por estaquia, bem como esses mesmos termos em inglês, além de estudos publicados entre janeiro de 2005 até 2022, em virtude da comparação e evolução das publicações nesses períodos, foram os critérios de inclusão.

Como critérios de exclusão foram retirados os artigos duplicados e os que não estavam disponíveis na íntegra. A seleção por título e objetivos, considerando os critérios de inclusão, resultou em 12 artigos que foram utilizados para complementar o artigo, dos quais após a leitura na íntegra e remoção dos artigos duplicados, foram selecionados 12 artigos completos, para discussão.

Os resultados e discussão foram apresentados de forma descritiva, por meio da exposição dos dados relativos às publicações e das análises dos conteúdos desses materiais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após a busca através da metodologia relatada acima, foram selecionados 25 textos, entre artigos científicos e outros trabalhos, para a coleta de dados inseridas no presente estudo. Destes, 12 artigos foram utilizados para complementar os resultados e discussão. A seleção foi através dos títulos e objetivos relacionados ao tema do trabalho, considerando os critérios de inclusão, os quais foram selecionados após a leitura na íntegra e remoção dos artigos que fugiam do tema proposto. Estes artigos estão apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1.** Apresentação dos artigos selecionados para composição do trabalho.

AUTORES / ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
RIBEIRO; SOUSA; BOMFIM; RODRIGUES / 2021	Avaliar o efeito de diferentes substratos no enraizamento de propágulos (estacas e miniestacas) de goiabeira cv. 'Paluma' em miniestufas.	Foi utilizado o DBC, consistindo de sete combinações de substratos: T1= 100% vermiculita expandida; T2= 100% substrato comercial (Basaplant®); T3= 100% solo; T4= 50% vermiculita expandida + 50% solo (1:1; v/v); T5= 50% substrato comercial (Basaplant®) + 50% solo (1:1; v/v); T6= 75% solo + 25% esterco bovino (3:1; v/v) e T7 -75% solo + 25% esterco caprino (3:1; v/v) e dois tipos de propágulos (miniestaquia e estaquia), com quatro repetições.	Os propágulos oriundos do método de miniestaquia foram viáveis para a produção de mudas 'Paluma'. O substrato composto por 100% vermiculita e 100% substrato comercial Basaplant® foram os mais eficientes para a formação de mudas de goiabeira.
ROSA, G.G./ 2004.	Estudar a influência da ontogenia dos ramos (estaquia com ramos herbáceos e semi-lenhosos), do fator genético, do uso de reguladores de crescimento e do estado nutricional das plantas matrizes, sobre diversos parâmetros relacionados ao enraizamento de estacas das cultivares de porta-enxertos de pessegueiro 'Flordaguard', 'Okinawa', 'Tsukuba 1' e ameixeira 'Genovesa', 'Julior', 'Marianna 2624', 'Mirabolano 29-C'.	Propagação por estaquia de porta-enxertos de pessegueiro e ameixeira. testou-se a ontogenia dos ramos (herbáceos e semilenhosos) e a posição da estaca (basal e apical) e avaliou-se o enraizamento adventício em porta-enxertos de pessegueiro cv. Okinawa e Tsukuba 1 e de ameixeira cv. Julior e Mirabolano 29-C.	É viável a propagação dos porta-enxertos 'Flordaguard', 'Genovesa' e 'Marianna 2624' por estaquia herbácea e semilenhosa, com a utilização de solução de AIB em concentração de 2.000 mg L <sup>-1</sup> . O fator genético é determinante nas taxas de enraizamento e a cultivar Genovesa apresenta as maiores porcentagens de enraizamento e qualidade de raízes, tanto com ramos herbáceos como semi-lenhosos especialmente quando tratadas com AIB.

AUTORES / ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
TONITELLO; KERSTEN; FACHINELLO/2005.	Avaliar o enraizamento e a sobrevivência de mudas obtidas através de estacas, de duas cultivares de ameixeira, tratadas com ácido indolbutírico.	O estudo foi conduzido nas dependências do Departamento de Fitotecnia FAEM/IUFPEL, localizado no Campus Universitário do município de Capão do Leão, utilizando-se as estruturas da casa de vegetação e telado. As coordenadas geográficas do local são: latitude 31' 52' 32" S; longitude 52' 21' 24" W e altitude de 13 m.	A 'Frontier ' apresenta potencial para formar mudas através da estaquia; A 'Reubennel' apresenta baixo potencial de enraizamento de estacas e de sobrevivência de mudas, necessitando o estudo de outras metodologias para a propagação via estaquia; A partir de quatro raízes/estaca para a Reubennel e sete raízes/estaca para a Frontier, o número de raízes não é um fator crítico para a sobrevivência de estacas.
SODRÉ/ 2005.	Preparar substratos com base orgânica formada de composto do tegumento da amêndoa do cacau CTAC e serragens, isturados à areia, e utilizá-los na produção de mudas de cacauzeiro por miniestaquia.	Utilizou-se o método “Pour Thru”, com as seguintes modificações: uso de tubetes não cultivados (apenas preenchidos com os substratos) e determinação adicional dos teores de sódio e potássio na solução lixiviada.	O método “Pour Thru” possibilitou identificar a necessidade de lavagem da fibra de coco e composto do tegumento da amêndoa do cacau antes do uso como substrato para a produção de mudas de cacauzeiro
MEDEIROS, G, G./2021.	Apresentar informações referente às técnicas de propagação, uso reguladores de crescimento, tipos de substrato e os diferentes recipientes utilizados para a propagação de plantas olerícolas e frutíferas	O método empregado foi de revisão bibliográfica, com o levantamento de dados por meio de livros, teses, dissertações e artigos científicos. Para o acesso as fontes para a realização da pesquisa foram acessados as plataformas Scielo ( <i>Scientific Electronic Library Online</i> ), Periódicos Capes e Google Acadêmico.	Para as espécies frutíferas o mais recomendado é a utilização da propagação vegetativa. Dessa forma, são produzidos clones em que as características desejáveis da planta matriz serão mantidas. A enxertia é a técnica de propagação mais utilizada pelos fruticultores devido a sua alta taxa de sucesso no estabelecimento das plantas.

AUTORES / ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
MONTEIRO, MARQUES, PACHECO/ 2015.	Avaliar a possibilidade de produção de mudas clonais através do enraizamento de brotações (estacas) obtidas diretamente de seringueiras adultas, assim como o efeito de reguladores de crescimento no enraizamento das estacas	Esta pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação instalada na Fazenda Nova Tranquilidade, localizada no município de Ilhéus, BA	O crescimento e desenvolvimento vegetativo da seringueira derivada por muda de estaquia foi significativamente superior ao da derivada de muda enxertada; O sistema radicular da seringueira derivada por estaquia foi significativamente maior e com indícios de formação de várias raízes pivotantes;
COSTA, NOGUEIRA, SILVA, FRANCISCO, CARVALHO / 2020.	Avaliar o desenvolvimento de estacas de seis cultivares de goiabeira	O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado composto por seis tratamentos, sendo eles as cultivares (Kumagai, Santa Alice, Paluma, Pedro Sato, Século XXI e Ruby Supreme) com 10 repetições, totalizando 60 estacas.	As cultivares Paluma e Ruby Supreme apresentaram os melhores resultados tanto no desenvolvimento radicular quanto da parte aérea, portanto, podem ser produzidas via estaca e fornecem ao produtor uma opção de propagação.
GONÇALVES; DUARTE; FILHO / 2014.	Avaliar o efeito de três genótipos, três substratos e quatro concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e a interação destes no enraizamento de estacas lenhosas de cajazeira.	Trata-se de uma revisão bibliográfica baseada na literatura especializada através de consulta a artigos científicos selecionados através de busca no banco de dados do <i>Scielo</i> e livros técnicos.	Ainda são poucos os estudos que apontam o uso de espécies frutíferas do cerrado em SAFs, é preciso mais estudos sobre o assunto, porém as espécies frutíferas apresentam alto potencial para os SAFs, pois são potencialmente produtoras de alimento, fornecendo maior rentabilidade aos produtores.
SILVA, R. M. / 2021.	Avaliar o desempenho de <i>Spondias purpurea</i> propagada por estaquia usando diferentes comprimentos de estacas no período de estiagem	O delineamento experimental foi realizado em (DBC), com cinco tratamentos e quatro blocos, cada bloco com 4 repetições, e cada parcela	As estacas de 1,0m e 1,2m apresentaram maior percentual de brotação. As cinco brotações definidas, durante a poda de

AUTORES / ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
	e chuvoso, em uma área de Caatinga	experimental composta por uma planta. Os tratamentos testados estão distribuídos em relação ao comprimento das estacas: T1-0,4m; T2-0,6m; T3- 0,8m; T4-1,0m; T5-1,2m.	formação, originaram os ramos primários que darão sustentação a copa da nova planta, indicando que é possível obter sucesso na reprodução assexuada dessa frutífera com o uso de estacas de maior tamanho.
SOUZA, MARCO, BIRLHARVA, CROSA, MART++ INS / 2020.	Avaliar o efeito de diferentes profundidades no substrato de estacas de figueira no momento do plantio	Essas estacas foram colocadas em embalagens de polietileno (25x15cm), contendo mistura do substrato comercial Ecocitrus® e vermiculita expandida na proporção 4:1 (v:v). Os tratamentos foram compostos em diferentes profundidades das estacas no substrato: T1= 15; T2=10; T3= 7,5 e T4= 5 cm. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizados, com três repetições, contendo 10 estacas cada.	As estacas de 1/3 apresentaram menor brotação, quando comparado aos demais tratamentos. O maior enraizamento foi obtido com as estacas 3/3 enterradas no substrato. As estacas lenhosas de figueira completamente imersas no substrato tiveram maior crescimento das mudas.
GUIMARÃES, R, N / 2017.	O desenvolvimento de um protocolo inicial para propagação vegetativa do pequiheiro via estaquia	Foram realizados quatro ensaios avaliando diferentes fatores que influenciam no enraizamento do pequiheiro, como níveis de enfolhamento, idade da planta, podas, tipos de estacas e substratos.	Estacas de plantas jovens possuem maior potencial para estaquia em relação às árvores adulta. Estacas com seis folíolos apresentaram 22,5% de enraizamento enquanto estacas sem folhas não enraizaram. Quanto ao tipo das estacas herbáceas proporcionaram maior calogênese e formação de primórdios radiculares em relação a estacas semilenhosas. Porém vários fatores influenciam no enraizamento do pequiheiro,

AUTORES / ANO	OBJETIVOS	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
			novos estudos devem ser realizados para definição de um protocolo para estaquia do pequizeiro, além do pequizeiro apresentar-se com potencial para estaquia.

Ribeiro et al. (2021) avaliando o efeito de diferentes substratos (100% vermiculita expandida; 100% substrato comercial (Basaplant<sup>®</sup>); 100% solo; 50% vermiculita expandida + 50% solo (1:1; v/v); 50% substrato comercial (Basaplant<sup>®</sup>) + 50% solo (1:1; v/v); 75% solo + 25% esterco bovino (3:1; v/v) e 75% solo + 25% esterco caprino (3:1; v/v) no enraizamento de propágulos (estacas e miniestacas) de goiabeira cv. 'Paluma' em miniestufas, concluíram que os propágulos oriundos do método de miniestaquia foram viáveis para a produção de mudas 'Paluma'. O substrato composto por 100% vermiculita e 100% substrato comercial Basaplant<sup>®</sup> foram os mais eficientes para a formação de mudas de goiabeira.

Rosa (2004), avaliou a propagação por estaquia de porta- enxertos de pessegueiro e ameixeira. testou-se a ontogenia dos ramos (herbáceos e semilenhosos) e a posição da estaca (basal e apical) e avaliou-se o enraizamento adventício em porta-enxertos de pessegueiro cv. Okinawa e Tsukuba 1 e de ameixeira cv. Julior e Mirabolano 29-C. Verificou em seu trabalho um contraste em relação aos níveis de alguns elementos minerais entre cultivares. Observou que durante a fase fenológica em que se coletou as estacas herbáceas, 'Genovesa' apresentou níveis de P abaixo do recomendado e níveis de Fe normais. Nas estacas semilenhosas, o P também foi deficiente em 'Genovesa' e em 'Marianna 2624', diferente de 'Flordaguard' que apresentou níveis normais, resultado viável 'para a propagação dos porta-enxertos 'Flordaguard', 'Genovesa' e 'Marianna 2624' por estaquia herbácea e semilenhosa, com a utilização de solução de AIB em concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup>. O fator genético é determinante nas taxas de enraizamento e a cultivar Genovesa apresenta as maiores porcentagens de enraizamento e qualidade de raízes, tanto com ramos herbáceos como semi-lenhosos especialmente quando tratadas com AIB, devido ao uso do AIB, responsável pelo aumento significativo na taxa de enraizamento de estacas das cultivares avaliadas.

Em estudo sobre as características químicas de substratos usados na produção de mudas de cacauzeiros, Sodré et al. (2005) verificaram que o composto do tegumento da amêndoa do cacau (CTAC) liberou grandes quantidades de potássio em solução aquosa e que o teor de potássio correlacionou-se positivamente com o aumento da condutividade elétrica (CE) da solução lixiviada. Observou também que a adição de areia reduziu significativamente a porosidade total nos substratos com serragem na proporção serragem: areia 2:1, levando em consideração o limite inferior e superior da adição de areia ao CTAC e serragens (proporções 1:0 e 2:1), os valores para água disponível (AD) e facilmente disponível (AFD) foram significativamente superior na proporção 2:1 dentro de cada substrato, esse resultado então pode ser atribuído ao aumento da proporção de areia que reduziu a capacidade de retenção de água na proporção 2:1. Redução da AFD como consequência da adição de areia a substratos produzidos com diferentes combinações de bagaço de cana-de-açúcar e casca de amendoim.

Para Guimarães (2017), ainda existem vários fatores influenciam no enraizamento do pequi e novos estudos são necessários para definição de protocolos de propagação vegetativa do pequi por meio da estaquia. São necessárias pesquisas referentes a épocas de coleta de estacas, altura de coleta das estacas,



nutrição das estacas e da matriz fornecedora. Assim a continuidade das pesquisas são fundamentais para definir protocolos de estaquia do pequizeiro, e que estacas coletadas em períodos com excessiva umidade reduziram a qualidade fisiológica das estacas, em plantas com e sem podas, sugerindo novos estudos, antecipando as podas e coletando estacas em períodos mais secos, observou também que as estacas de plantas jovens são mais indicadas para estaquia. Propágulos de consistências herbácea e semilenhosa apresentaram calogênese e formação de primórdios radiculares. A sobrevivência e o enraizamento de estacas de plantas matrizes sem podas, a formação de calos em estacas com podas indica potencialidades de estacas do pequizeiro para o enraizamento. Verificaram que estacas obtidas de mudas juvenis obtiveram 100% de sobrevivência, em decorrência das altas taxas de auxinas endógenas presentes em estacas de plantas jovens.

Os autores Tonitello et al. (2005) verificaram que, para o enraizamento, apenas o fator cultivar foi significativo com a 'Frontier' apresentando 79,89% de enraizamento e a 'Reubennel' 48,19%. A utilização do AIB mostrou-se sem efeito para o enraizamento, com os dados viu-se também que o potencial da 'Frontier' em ser propagada via estaquia, enquanto a 'Reubennel' necessita de maiores estudos até alcançar resultados mais promissores tanto no enraizamento como na sobrevivência. A portaria 302/98 da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Rio Grande do Sul, 1998) estabelece as condições e exigências a serem observadas pelo programa de produção de mudas do estado. E em observação nenhuma das cultivares alcançou o comprimento padrão determinado pela legislação que é de 50 cm, em estudo de muda por muda teve o resultado que das 54 mudas obtidas através da estaquia, na 'Frontier', aproximadamente 43% apresentaram comprimento da haste principal dentro das medidas estabelecidas pela legislação, resultado positivo obtidos pelos autores. Então a 'Frontier' apresenta potencial para formar mudas através da estaquia; a 'Reubennel' apresenta baixo potencial de enraizamento de estacas e de sobrevivência de mudas, necessitando o estudo de outras metodologias para a propagação via estaquia. A partir de quatro raízes/estaca para a Reubennel e sete raízes/estaca para a Frontier, o número de raízes não é um fator crítico para a sobrevivência de estacas.

Gonçalves, Duart e Filho (2014), estudando SAFs, ressaltam a importância destas espécies, pequi; mangaba; macauba, araticum e baru em sistemas silvipastoris e na recuperação de pastagens, pois sendo uma árvore perenifólia com copa frondosa, promove sombra para o gado, fornecendo, também, frutos para a sua alimentação nos períodos de estiagem. Ainda afirmam que são poucos os estudos que apontam o uso de espécies frutíferas do cerrado em SAFs, é preciso mais estudos sobre o assunto, porém as espécies frutíferas apresentam alto potencial para os SAFs, pois são potencialmente produtoras de alimento, fornecendo maior rentabilidade aos produtores. Aconselham que a escolha de espécies adequadas é um fator chave para a estabilização dessas espécies, sendo que espécies nativas podem ter maior probabilidade de êxito, porque já estão adaptadas ao meio, principalmente no referente ao clima e ao solo.

Silva (2021), dissertou sobre experimentos sobre tamanho de estacas, com 100 dias de implantação do experimento, quando as plantas se encontravam 100% brotadas, foi realizada a primeira poda de formação em todo o experimento, independentemente do tamanho dos ramos, e definido a quantidade de brotação preconizada para o experimento, assim foram deixadas em todas as estacas cinco brotações posicionadas assimetricamente, desde bem jovens até 20 cm de comprimento. As cinco brotações originaram os ramos primários, nos quais foi realizado o acompanhamento do crescimento no período de estiagem e chuvoso. Observou-se que esses ramos primários apresentaram vários ramos secundários, principalmente nas estacas maiores nos tratamentos T3, T4 e T5. No terceiro trimestre do período de estiagem, verificou-se no último mês deste trimestre diferença significativa entre os tratamentos T1 e T5. O tratamento T5 apresentou média superior ao tratamento T1, sendo essas médias correspondentes a T1 = 7,20 cm e T5 = 10,09 cm. Com isso conclui que as brotações iniciaram após 30 dias do plantio e aos 90 dias todas as plantas se encontravam com brotos. As estacas de 1,0m e 1,2m apresentaram maior percentual de brotação. as serigueliras oriundas de estacas de 1,0 m e 1,2 m, apresentaram os melhores resultados em todas as variáveis analisadas, indicando que é possível obter sucesso na reprodução assexuada dessa frutífera com o uso de estacas de maior tamanho.

Souza et al. (2020), observaram estacas de diferentes tamanhos para que tivesse um norte para qual melhor tamanho para estacas de produção, então foram produzidas por estaquia em diferentes profundidades no substrato, foram influenciadas pela profundidade das estacas, exceto a sobrevivência e a área foliar, com isso, os resultados entre os tratamentos variaram de 10,4 a 15,9, havendo uma diferença de 5 folhas entre o maior e o menor número observado desta variável. Destacou-se as estacas de figueira enterradas na proporção 1/3, em contrapartida o menor valor de 10, 4 folhas foi com as estacas completamente enterradas no substrato. As estacas com 3/3 enterradas, ou seja, totalmente enterradas, tiveram o maior comprimento de brotação com 25,28 cm, porém não diferindo daquelas estacas com 2/3 e 1,5/3, com 20,19 e 19,37 cm respectivamente, o tratamento 3/3 teve maior valor comparado aos demais, com 229,23 cm<sup>2</sup>, sendo 93,83 cm<sup>2</sup> a mais quando comparado com o tratamento de menor resultado, neste caso o 1/3. Na avaliação de matéria seca o tratamento 3/3 se destaca novamente com 9,68 g. Já, no caso das estacas do tratamento 1/3 demonstraram os menores valores, em torno de 38% abaixo, quando comparado com o tratamento que se destacou.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre processo de estaquias tem seu nível de importância, pois possibilita a produção de mudas das espécies estudadas em escala comercial, com um período de tempo mais curto do que se fossemos propagá-las com sementes, a germinação das sementes pode demorar pois as estas podem apresentar um estado de dormência.

A estaquia é uma alternativa produção de mudas para espécies com problemas reprodutivos por sementes, também uma alternativa para obtenção de porta-enxertos. É necessário conhecimentos sobre

a forma correta de se fazer estaquia para as diferentes espécies frutíferas, pois não existe um padrão específico para todas as espécies. Cada uma tem suas características específicas, o que vai interferir na padronização das estacas, além do uso ou não de indutores de enraizamento.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES e FUNDECT, pela concessão das bolsas e pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAFRUTAS. Estatísticas de exportações de frutas no primeiro semestre de 2019. Disponível em <<https://abrafrutas.org/2019/07/17/estatistica-de-exportacoes-de-frutas-no-primeiro-semester-de-2019/>>. Acesso em maio de 2022.
- Amaro, H. T. R.; Silveira, J. R., David, A. M. S. S., Resende, M. A. V., & Andrade, J. A. S. (2013) Tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa da menta (*Mentha arvensis* L.). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 15, 313-318.
- Beltrão, N. De M.; Fideles, J. F., & Figueiredo, I. (2002). Uso adequado de casa-de-vegetação e de telados na e experimentação agrícola. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 6, 3, 547-552.
- Bezerra, J.D.; Pereira, W.E.; Silva, J.M., & Raposo, R.W.C. (2016). Crescimento de dois genótipos de maracujazeiro-amarelo sob condições de salinidade. Revista Ceres, 63, 4, 502-508.
- Centers For Disease Control And Prevention. (2013). State Indicator Report on Fruits and Vegetables. Atlanta, GA: Editora CDC.
- Cermeño, Z. S. (1999) Estufas instalação e manejo. Lisboa: Litexa. 1990. DELLA VECCHIA, P. T., & KOCH, P. S. História da produção de hortaliças em ambiente protegido no Brasil. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 20, 5-10.
- Cheesman, E. E. (1934). The vegetative propagation of cacao. Empire Journal of Experimental Agriculture, 2, 5, 40-50.
- CONAB - Companhia De Nacional De Abastecimento (2002). Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/boletim-hortigranjeiro>. Acesso em maio de 2022.
- Dantas, C. I., & Souza, C. M. C. (2004). Arborização urbana na cidade de Campina Grande - PB: Inventário e suas espécies. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, 4, 2.
- Dias, P. C.; Oliveira, L. S.; Xavier, A., & Wendling, I. (2012). Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas do Brasil. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo, 32, 453-462.

- Duboc, E. (2008) Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In Faleiro, F.; Farias Neto, A.L de. Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 965- 985.
- Evans, H. (1953) Investigations on the propagation of cacao. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 28, 147-203.
- Fachinello, J. C.; Pasa, M. S.; Schmitz, J. D., & Betemps, D. L. (2011). Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 109-120.
- Fang, L.; Meng, W., & Min, W. (2018). Phenolic compounds and antioxidant activities of flowers, leaves and fruits of five crabapple cultivars (*Malus Mill. species*). *Scientia Horticulturae* , 235, 460-467.
- Habibi, F., & Ramezani, A. (2017). Vacuum infiltration of putrescine enhances bioactive compounds and maintains quality of blood orange during cold storage. *Food Chemistry*, 227, 1-8.
- Hartmann, H. T.; Kester, D. E., & Davies Jr, F. T. D. (1997). *Plant propagation: principles and practices*. Englewood cliffs/ Prentice-Hall, New York. (6 ed).
- Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Junior Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2011) *Plant propagation: principles and practices*. (8 ed). New Jersey: Editora Englewood Clippings.
- Hartmann, H. T., & Kester, D. E. (1990). *Propagation de plantas: princípios y practicas*. Ciudad del México: Editora Continental.
- Hassaneim, A. M. A. (2013) Factors influencing plant propagation efficiency via stem cuttings. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 5,171-176.
- Kersten, I.; Nachtigal, J. C., & Filho, C. C. (1994) Enraizamento de ameixeira (*Prunus salicina*, Lindl.) em diferentes épocas de coleta das estacas. *Ciência Rural*, Santa Maria, 25, 169-170.
- Komissarov, D. A. (1968). *Biological basics for the propagation of wood plants by cuttings*. Jerusalem: Editora IPST Press.
- Pandey, A.; Tamta, S., & Giri, D. (2011). Role of auxin on adventitious root formation and subsequent growth of cutting raised plantlets of *Ginkgo biloba* L. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 3, 142-146.
- Peixoto, P. H. P. (2017). *Propagação de Plantas – Princípios e Práticas*. Apostila disciplinar, UFJF, Juiz de Fora.
- Pott, A., & Pott, V. J. (2013). Plantas Nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Embrapa.
- Pyke, E. E. (1933) The vegetative propagation of cacao. II. Softwood cuttings. *Annual Report on Cacao Research*, Trinidad, 2, 3-9.
- Rios, E. S.; Pereira, M. C.; Santos, L. S.; Souza, T. C., & Ribeiro V. G. (2012). Concentrações de ácido indolbutírico, comprimento e época de coleta de estacas, na propagação de umbuzeiro. *Revista Caatinga*, 25, 52-57.

- Schiassi, M. C. E. V. et al. (2018) Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico - chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. *Food Chemistry* , 245, 305-311.
- Secretaria de estado de agricultura familiar (SEAF). Mato grosso e a produção nacional de limão. Disponível em: <http://www.agriculturafamiliar.mt.gov.br/limao>. Acesso em maio de 2022.
- SENAR - Serviço Nacional De Aprendizagem Rural (2018). Plantas ornamentais: estruturas para a produção. Coleção senar, Brasília, DF.
- Vasconcellos, A. B. (2008). guia alimentar para a população brasileira, promovendo a Alimentação Saudável. Brasília, DF.
- Xavier, A. (2002). Silvicultura clonal I: Principios e técnicas de propagação vegetativa. (Caderno didático, 92), Viçosa.

## Índice Remissivo

	<b>A</b>		<b>L</b>
Almeirão, 109, 110, 111		<i>Lactuca sativa</i> L, 80	
	<b>C</b>		<b>M</b>
Cálcio, 125, 128		Magnésio, 125, 127, 128	
	<b>E</b>	Meio de cultura, 40	
Estacas, 12, 23			<b>P</b>
	<b>F</b>	PRNT, 123, 128	
frutíferas, 65, 66, 67, 69, 70, 74, 76			<b>S</b>
		<i>Solanum lycopersicum</i> L, 79	
		Substratos, 116, 117, 118	

## Sobre o organizador



  **Cleberton Correia Santos**

Graduado em Agroecologia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Mestre, Doutor e Pós-Doutor em Agronomia – Produção Vegetal pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Atualmente é Professor Visitante junto ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal da UFGD. Tem experiência em Tecnologias para Produção de Mudas, Ecofisiologia, Nutrição e Metabolismo de Plantas e Manejo de Recursos Naturais Renováveis. É integrante do Grupo de Estudos em Ecofisiologia de Plantas – GEEP e dos de Pesquisa do CNPq: i) Olericultura e Plantas Medicinais, e ii) Cultivo e Propagação de Plantas do Cerrado. Contato: [cleber\\_frs@yahoo.com.br](mailto:cleber_frs@yahoo.com.br)





**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)