

# 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 caulinar	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>

## Propagação vegetativa de plantas medicinais por estaquia caular

Recebido em: 15/10/2022

Aceito em: 08/11/2022


 10.46420/9786581460679cap1

Rodrigo da Silva Bernardes<sup>1\*</sup> 

Juliana Milene Silverio<sup>1</sup> 

Alex Polatto Carvalho<sup>1</sup> 

Cleberton Correia Santos<sup>1</sup> 

Maria do Carmo Vieira<sup>1</sup> 

Néstor Antonio Heredia Zárate<sup>1</sup> 

### INTRODUÇÃO

Um das mais antigas práticas de prevenção, tratamento e cura de doenças pela humanidade é por meio da utilização de plantas medicinais (Carmo et al., 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), na década de 1990, cerca de 65-85% da população de países subdesenvolvidos tinham as plantas medicinais como a principal e única forma de acesso à tratamentos e curas de doenças (Santos et al., 2021). Para que uma planta seja caracterizada como medicinal, é necessário que pelo menos um ou mais órgãos possuam substâncias que possam ser empregadas ou precursoras de tratamentos fitoterápicos (Oliveira & Lucena, 2016).

No Brasil, o uso de plantas medicinais é uma prática muito utilizada, e com a crescente demanda da indústria por produtos naturais, têm-se intensificado nos últimos anos. A atual farmacopeia local tem origem nos diversos grupos indígenas que habitavam e habitam o solo brasileiro, misturado com as tradições africanas, europeias e asiáticas, trazidas pelos imigrantes (Million et al., 2020).

Muitas das plantas utilizadas na medicina popular não possuem comprovação científica quanto às suas propriedades farmacológicas, havendo a necessidade de expandir os estudos sobre as espécies mais utilizadas (Carvalho et al., 2021) e seu sistema de cultivo. O Brasil é um dos países com maior diversidade de espécies vegetais no mundo, entretanto, o uso e comercialização das espécies medicinais ainda é desproporcional quando comparado com países com tradição na medicina popular, como a China, México e Bolívia (Brasil, 2009).

No Brasil, a política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos, criada em 2006, tem como objetivo garantir à população brasileira o acesso e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria

<sup>1</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Dourados-Itahum, km 12, Cidade Universitária, CEP: 79.804-970, Dourados-MS, Brasil.

\* Autor para correspondência: rodrigo.bernardes95@hotmail.com; cleber\_frs@yahoo.com.br

nacional. O programa também propõe: inserir as plantas medicinais e fitoterápicos no SUS (Sistema Único de Saúde), com segurança, eficácia e qualidade; promover e reconhecer as práticas populares e tradicionais do uso de plantas medicinais e remédios caseiros; promover a inclusão da agricultura familiar na cadeia produtiva dos fitoterápicos; possibilitar ao usuário o acesso às plantas medicinais e fitoterápicos nas unidades básicas de saúde (UBS/USF), entre outras ações (Ministério da Saúde, 2016). O ministério da saúde possui atualmente uma lista com 71 nomes de espécies de interesse medicinal no SUS.

Dentre as plantas mais utilizadas, podemos citar a babosa (*Aloe vera* Burm f.), guaco (*Mikania* spp.), erva-cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br.], boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews) e hortelã e menta (*Mentha* spp.), entre outras. Portanto, é necessário estabelecer informações quanto a produção de mudas dessas espécies. Para algumas plantas, tais como essas, a propagação vegetativa é o método mais utilizado quando comparado ao de propagação seminal.

No Brasil, não existe dados de quantos hortos de plantas medicinais existem no país. Entretanto, numa rápida busca na internet podemos encontrar que a maior parte estão localizados em instituições de pesquisas, como universidade e EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Dentro desses espaços podemos identificar que cada um deles possuem sua particularidade quanto às pesquisas e espécies comumente trabalhadas. Nos últimos anos tem crescido o número de estabelecimentos, postos de saúde, e espaços domiciliares cultivando plantas medicinais em jardins, ou pequenos espaços utilizando pneus, garrafas PET, e outros materiais disponíveis, como prevenção de enfermidades e do estresse cotidiano.

Em Dourados – Mato Grosso do Sul, o Horto de Plantas Medicinais da Universidade Federal da Grande Dourados (HPM/UFGD, Figura 1), coordenado pelos professores doutores Maria do Carmo Vieira e Néstor Antônio Heredia Zárate, é um espaço que preserva uma coleção de plantas medicinais nativas e exóticas, as quais são fontes de materiais didáticos para utilização em aulas práticas dos cursos de graduação e pós-graduação em Agronomia, Biologia, Biotecnologia, Medicina, entre outros, e proporcionar visitas, palestras e mini-cursos de eventos técnicos-científicos e/ou dias de campo. Além disso, no HPM é feita a propagação de mudas de diversas plantas de interesse medicinal em viveiro coberto com tela de sombreamento (Figura 1), e quando apresentam idade ou vigor ideal, são distribuídas para comunidade local.

O HPM/UFGD também é utilizado como espaço para atividades de experimentos científicos com plantas medicinais e fitoterápicos de projetos de pesquisas, e os trabalhos desenvolvidos pelas equipes de trabalho do grupo de pesquisa de Olericultura e Plantas Medicinais, entre outros, produziram mais de 300 artigos científicos em revistas nacionais e internacionais, além de trabalhos completos, resumos simples e expandidos em eventos técnico-científicos. Fundado em 1997, no HPM vem sendo realizadas pesquisas inter e multidisciplinar com espécies tipicamente encontradas no Cerrado brasileiro, como a *Campomanesia adamantium* O. Berg. (guavira), *Schinus terebinthifolia* Raddi (pimenta-rosa), *Alibertia*



*edulis* Rich. (marmelo-do-cerrado), *Serjania marginata* (timbó) e *Jacaranda decurrens* subs. *Symmetrifoliolata* (carobinha) (Vieira et al., 2022).



**Figura 1.** Entrada e viveiro de mudas do Horto de Plantas Medicinais da UFGD. Dourados, MS, 2022. Fonte: Os autores.

A qualidade na produção de mudas de plantas medicinais está diretamente ligada à forma de propagação vegetativa da espécie. A propagação vegetativa de qualidade garante a manutenção das características genéticas da planta-mãe, além de garantir que as mudas apresentem qualidade sanitária e fisiológica (Franzon et al., 2010).

Um das técnicas mais utilizadas para propagação de plantas medicinais, é a estaquia, pois além de conservar as características genéticas da planta-mãe (matriz), permite a obtenção de muitas mudas a partir de uma única planta, em menor tempo, quando comparado com a reprodução sexuada (Bernardo et al., 2020). Os tipos de estacas influenciam diretamente a qualidade das mudas, sendo que as estacas caulinares podem ser classificadas quanto à sua posição do caule, em basais, medianas ou apicais; no caso das plantas arbustivas podem ser classificadas como lenhosas, semilenhosas, herbáceas (de ponteiro) (Costa et al., 2016). De acordo com Santos et al. (s/d, dados não publicados), geralmente essa classificação está associada ao grau de lignificação e quantidade de reservas, dependendo da espécie.

Com isso, as práticas de manejo de estaquia em plantas medicinais precisam estar muito bem estabelecidas pela comunidade científica e não-científica, além de buscar novas formas de aprimorar as técnicas de propagação vegetativa já conhecidas.

## **ESTAQUIA: CONCEITOS BÁSICOS E APLICABILIDADE**

A estaquia é o termo utilizado para propagação vegetativa por meio de estacas, no qual utiliza-se qualquer segmento da planta (ramo, raiz ou folha) contendo reservas, que quando colocado no substrato adequado, haverá a formação de raízes adventícias, dando origem à uma nova planta (clone). Uma das vantagens de se utilizar essa técnica, é a facilidade de produzir enorme volume de mudas com o mesmo material genético, possibilitando a padronização. Também ocorrerá a antecipação de maturidade, influenciando na padronização da produção (Fachinello et al., 2005; Bernardo et al., 2020).

Considerando que algumas espécies possuem fatores limitantes para propagação via semente, como por exemplo a dormência ou sementes recalcitrantes, quantidade de sementes, potencial germinativo e uniformidade de emergência e crescimento de plântulas, a estaquia é um método alternativo de propagação da espécie. O sucesso da estaquia depende de fatores endógenos e/ou exógenos, que interferem no método. Por exemplo, o estado fisiológico da planta-mãe, a espécie, a porção do corte do ramo, tipo e doses de hormônios, e condições ambientais, como luz, temperatura e umidade (Souza et al., 2020).

A técnica é relativamente barata, rápida e não requer métodos especiais para ser colocado em prática (Costa et al., 2016). Entretanto, afim de evitar a disseminação de doenças, principalmente virais e a susceptibilidade a pragas, que podem ser replicadas de acordo com a propagação das mudas, deve-se colocar em prática a propagação por meio de variedade tolerantes ou resistentes. Toda técnica deve ser reproduzida com os devidos cuidados fitossanitários, como a limpeza das tesouras de poda e eliminação de materiais com sintomas de doenças e pragas (Broch et al., 2021).

No HPM/UFGD, a propagação das mudas para doação é feita de plantas matrizes cultivadas no próprio local. As coletas são realizadas no período matutino, utilizando tesoura de poda, e após o corte é feito o acondicionamento do material em recipiente com água (ex.: balde), para evitar a desidratação do material vegetal e oxidação do nó basal (Santos et al., 2019a), e depois o enterrio de  $\frac{1}{3}$  da estaca em sacos plásticos de polietileno, geralmente com volume de 500 mL previamente preenchidos com substrato, seja ele formulado com resíduos orgânicos e/ou substrato comercial, mas irá depender da realidade e materiais disponíveis ao viveirista e/ou produtor.

Além disso, salienta-se que geralmente ao se fazer a propagação por estaquia é interessante um substrato que forneça os aspectos químicos e físicos adequados, esses variando com a espécie. Mas geralmente para estaquia utiliza-se substratos que não apresentem porosidade total elevada, uma vez que as estacas devem ficar bem fixas no substrato, apertando bem na base do substrato ao redor da estaca, visando favorecer a superfície de contato, e conseqüentemente o pegamento por meio do enraizamento. Nesse sentido, existem alguns trabalhos avaliando o efeito de recipientes, substratos/adubos, ambientes de cultivo, com o intuito de estabelecer protocolos de propagação vegetativa.

Outro ponto importante a ser destacado: ao fazer a propagação por estaquia é verificar a quantidade de gemas no material. Por exemplo: na estaquia caulinar é interessante que a porção do ramo

utilizada tenha pelo menos quatro gemas, uma vez que duas ficarão no substrato de cultivo, e as outras duas na parte aérea para formar novos brotos. Além disso, no processo de enterrio da estaca é necessário fazer com muito cuidado, pois a gema, geralmente é uma estrutura sensível e pode ser quebrada ou danificada, especialmente de espécies herbáceas como a erva cidreira, cidró, menta, hortelã, poejo do sul, entre outras.

Na disciplina de Tópicos Especiais III – Viveiricultura, ministrada pelo Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, na oferta de 2022, os acadêmicos de Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal), da UFGD, desenvolveram experimentos práticos com propagação por estaquia caulinar, a saber: i) tempo de imersão de estacas em concentrações do extrato de *Moringa oleífera* L. em espinheira santa e ii) substratos com resíduos orgânicos (esterco bovino, ovino e de galinha) e disponibilidades luminosas na propagação de poejo do sul. Os acadêmicos fizeram a coleta com tesoura de poda, e depois retiram o excesso de folhas da parte inferior da estaca, isto é, do baixeiro, que será a parte que ficará no substrato de cultivo para formação de raízes adventícias. Até o presente momento os alunos verificaram por resultados parciais de sobrevivência que ambas espécies apresentaram dificuldade de propagação nessas condições de cultivo, mais uma vez reforçando a necessidade de estudos visando estabelecer estratégias de propagação.

Nesse capítulo, considerando a necessidade de um compilado de informações técnicas de propagação vegetativa, buscamos descrever por meio de revisão de literatura de informações técnicas de algumas das principais espécies de plantas medicinais mais utilizadas e/ou conhecidas, e que são propagadas por estaquia caulinar, dentre elas a Babosa (*Aloe vera* L. Burm. f.), Guaco (*Mikania* spp.), Boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews), Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Plum.) e Hortelã e menta (*Mentha* spp.), melissa (*Melissa officinalis* L.), erva cidreira [*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br.], carqueja (*Baccharis trimera*) e assa peixe [*Vernonia polysphaera* (Spreng.) Less.].



**Figura 2.** Planta de babosa (a), hortelã (b), guaco (c), ora-pro-nóbis (d), erva cidreira verdadeira (e), boldo (f), alecrim (g) e carqueja (g) no Horto de Plantas Medicinais da UFGD. Fontes: Arquivo pessoal (2022).

## **BABOSA**

A babosa (*Aloe vera* L. Burm. f.) é uma planta nativa da República Dominicana, é uma planta suculenta, de folhas carnudas de 40-60 cm e espinhos nas laterais. O cultivo pode ser realizado em vários espaços, desde vasos até áreas abertas, sendo considerada uma planta resistente. As folhas possuem uma película grossa que recobre o gel, de coloração incolor. O gel é uma substância viscosa, rica em mucilagem, proteínas, lipídios, enzimas, saponinas, vitaminas e minerais. É utilizada no combate ao envelhecimento, queimaduras, escoriações, hematomas e feridas (Carvalho, 2021).

A propagação da babosa é feita por perfilhos ou rebentos que brotam ao redor da planta-mãe. Os perfilhos podem ser colocados em substratos até a formação de raízes. O uso de estaquia de raízes e folha não é muito utilizado pois o nível de pegamento é baixo (Moreno et al., 2012). A morfologia da *Aloe vera* dificulta a propagação por estaquia utilizando as raízes, caule e folhas. O estaqueamento (estaquia) deve ser realizado utilizando folhas com mais de 8,0 cm de comprimento. Com o uso de uma faca, deve-se cortar as folhas em pedaços com no mínimo dois dedos de comprimento, e colocá-las em substrato cobrindo apenas um lado da estaca. A babosa é uma espécie que apresenta importância devido a seus múltiplos usos, mas não tem muitos trabalhos referentes a sua propagação, necessitando de trabalho nessa modalidade visando agregar informações para seu cultivo.

## **MENTHA SPP.**

Dentre as espécies de *Mentha* spp. enquadra-se tanto a hortelã como a menta, que são plantas de interesse medicinal, aromático e condimentar. Ambas pertencente à família Lamiaceae e possuem em sua composição o mentol, composto largamente utilizado na indústria farmacêutica como anti-inflamatório e analgésico (Costa et al., 2016). Originada na Europa, a planta se adaptou facilmente às condições de diversos países pelo mundo. No Brasil é utilizada em chás, sucos, remédios, óleos essenciais e *in natura*. Na medicina popular é utilizada como vermífugo, antisséptico, expectorante, estimulante gástrico e calmante, e no tratamento de cólicas, vômitos, flatulências, aftas e infecções bucais (Lemos Júnior, 2012; Figueiredo et al., 2016).

O uso da propagação assexuada por estaquia mostra-se como uma técnica rápida e barata nas espécies do gênero *Mentha* spp., devido ao rápido enraizamento, podendo enraizar até mesmo na água (Santos et al., 2012). Com objetivo de avaliar a propagação vegetativa da *Mentha arvensis* L. utilizando diferentes tipos de estacas e substratos, Amaro et al. (2013), encontraram que a propagação pode ser realizada tanto por estacas apicais como medianas, utilizando substrato solo (Latosolo Vermelho Distroférrico) + areia + esterco bovino para produção de mudas de qualidade (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comprimento (cm) da parte aérea (CPA) e das raízes (CR) de mudas de menta (*Mentha arvensis* L.) propagadas por estaquia caular em diferentes substratos. Fonte: Adaptado de Amaro et al. (2019).

Substrato	CPA (cm)		CR (cm)	
	Estacas			
	Apicais	Medianas	Apicais	Medianas
Solo + areia + esterco	30,50 a	32,77 a	21,92 a	21,80 a
Solo + areia	20,75 b	19,83 b	15,40 b	14,98 b
Solo	20,50 b	19,87 b	13,31 b	13,25 b
Plantmax	22,82 b	22,77 b	17,41 b	15,70 b

Médias seguidas da mesma letra minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Costa et al. (2016), ao avaliarem a posição do corte (apical, mediano e basal) com e sem a presença de folhas em mudas de hortelã, propagadas via estaquia, verificaram maiores médias de pegamento de mudas nas estacas propagadas com corte da porção apical, e naquelas com folhas quando comparados aos tratamentos sem folhas. Para a porcentagem de pegamento aos 20 dias após plantio das estacas, os valores ao utilizar as estacas apicais com e sem folhas foram de 93,3% e 73,3%, respectivamente (Tabela 2). Ou seja, a forma de propagação assexuada, além de ter menor custo, maior rapidez e maior uniformidade, também pode gerar mudas de qualidade sanitária e fisiológica para a espécie.

**Tabela 2.** Efeito do corte de estacas sobre as médias de massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA), massa fresca de raiz (MFR) e massa seca de raiz (MSR), em gramas, das mudas de *Mentha* sp., aos 28 dias após plantio (DAP). Fonte: Costa et al. (2020).

	Corte	CF	SF
MFPA C.V. (%)= 32,57	A	8,17 a* A**	5,03 bB
	M	2,52 bcA	0,00 cB
	B	1,27 cA	0,00 cB
MSPA C.V. (%)= 29,06	A	1,52 aA	0,83 bB
	M	0,32 cA	0,00 cB
	B	0,13 cA	0,00 cB
MFR C.V. (%)= 20,83	A	7,31 aA	4,32 bB
	M	0,62 cA	0,00 cB
	B	0,39 cA	0,00 cB
MSR C.V. (%)= 34,98	A	0,83 aA	0,46 bB
	M	0,02 cA	0,00 cB
	B	0,04 cA	0,00 cB

Abreviaturas: A, estacas retiradas da parte apical; M, estacas retiradas da parte mediana; B, estacas retiradas da parte basal; CF, estacas com folhas; SF, estacas sem folhas. \*Médias seguidas de mesma letra minúscula, para cada teste e considerando-se os

seis tratamentos, não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em trabalho de Santos et al. (2012), foi avaliado o efeito da utilização de diferentes estruturas de propagação (estolões com 10, 15 e 20 cm de comprimento e estacas com 5 cm) e épocas de colheita (95 dias após o transplântio e 60 dias após a rebrota) no crescimento vegetativo, produção de óleo essencial e mentol em mudas de *Mentha canadensis* L. Na primeira colheita houve maior produtividade de óleo essencial (243,6 L/ha) e de mentol (227,8 L/ha) quando a propagação foi via estaquia, enquanto que na segunda colheita não teve diferença estatística para as variáveis analisadas.

No trabalho de Quaresma et al. (2021) foi avaliado o efeito de níveis de sombreamento (0, 30, 50 e 70%) na propagação de mudas de *Mentha x villosa* Huds. por estaquia caulinar. Foi feita a coleta dos ramos das plantas matrizes, e as estacas foram padronizadas com comprimento de 7,0 cm e quatro folhas, e mantidas em recipiente com água até momento de enterrio, e depois foi feito o enterrio de 1/3 da estaca em substrato de Latossolo Vermelho Distroférico + Tropstrato® (3:1, v/v). Decorridos 75 dias, os autores descreveram que as mudas de hortelã apresentaram sobrevivência geral > 80%. As mudas produzidas à pleno sol (0%) apresentaram maior número de brotos, área foliar e produção de massa fresca de folhas, caules e raízes, sugerindo que a para a produção de mudas de hortelã, a propagação por estaquia caulinar deve ser feita em ambiente à pleno sol. As mudas sob 70% de sombra tiveram maior altura, mas menor diâmetro do coleto e de ramos, o que é indesejável, pois indica estiolamento; além disso, em termos de comercialização, os consumidores preferem plantas com maiores números de ramos.



**Figura 3.** Aspecto visual de mudas de hortelã propagadas por estaquia caulinar sob diferentes níveis de sombreamento: (a)= 0% - pleno sol, (b)= 30%, (c)= 50% e (d)= 70%. Fonte: Quaresma et al. (2021).

## GUACO

O guaco (*Mikania* spp.), é um subarbusto silvestre, perene e ramificado, pertencente à família Asteraceae (Fig. 2c). Nativa do Brasil, a espécie é comumente encontrada na região atlântica cultivada em quase todo território brasileiro. É utilizado há anos na medicina popular, devidos às suas propriedades depurativas, antipiréticas, antigripal e broncodilatadora (Bertoldi et al., 2016; Broch et al., 2021).

Lima (2002), ao verificar o efeito da área foliar, do tempo de imersão da base da estaca em água e da interação substrato x sistema de irrigação na estaquia das duas espécies de guaco (*Mikania laevigata* e *M. glomerata*) com estacas de 12 cm de comprimento, constatou que o aumento da área foliar causou aumento no enraizamento e decréscimo na mortalidade das duas espécies, cabendo ressaltar que *M. glomerata* apresentou menor desenvolvimento que *M. laevigata*. Quanto à interação substrato x sistema de irrigação, constatou-se que, de modo geral, tanto para *M. glomerata* quanto para *M. laevigata*, o substrato casca de arroz carbonizada sob rega manual apresentou melhores resultados. O tempo de imersão da base da estaca em água não afetou significativamente, para ambas as espécies, nenhuma das variáveis, concluindo que para o guaco, recomenda-se estacas com área foliar de 100 cm<sup>2</sup> ou superior.

Vidal et al. (2006), visando avaliar o desenvolvimento e qualidade de mudas de *Mikania glomerata* com adição de vermicomposto (0, 5, 10, 20 e 40%) no substrato para fazer o enterrio de estacas basais, medianas e apicais, verificaram que todas as estacas, independente da porção do ramo, formaram sistemas radiculares bem desenvolvidos (0,17 a 0,26 g de peso seco de raiz) entre 60 e 100 dias após o transplante, respectivamente.

**Tabela 3.** Efeito do substrato e do sistema de irrigação no enraizamento de estacas de *Mikania laevigata*. Fonte: Adaptado de Lima et al. (2003).

Substrato	Enraizamento (%)
Casca de arroz carbonizada	94,38 a
Areia	85,00 ab
Solo	65,00 b
Sistema de irrigação	
Rega diária	80,00 a
Nebulização	82,92 a

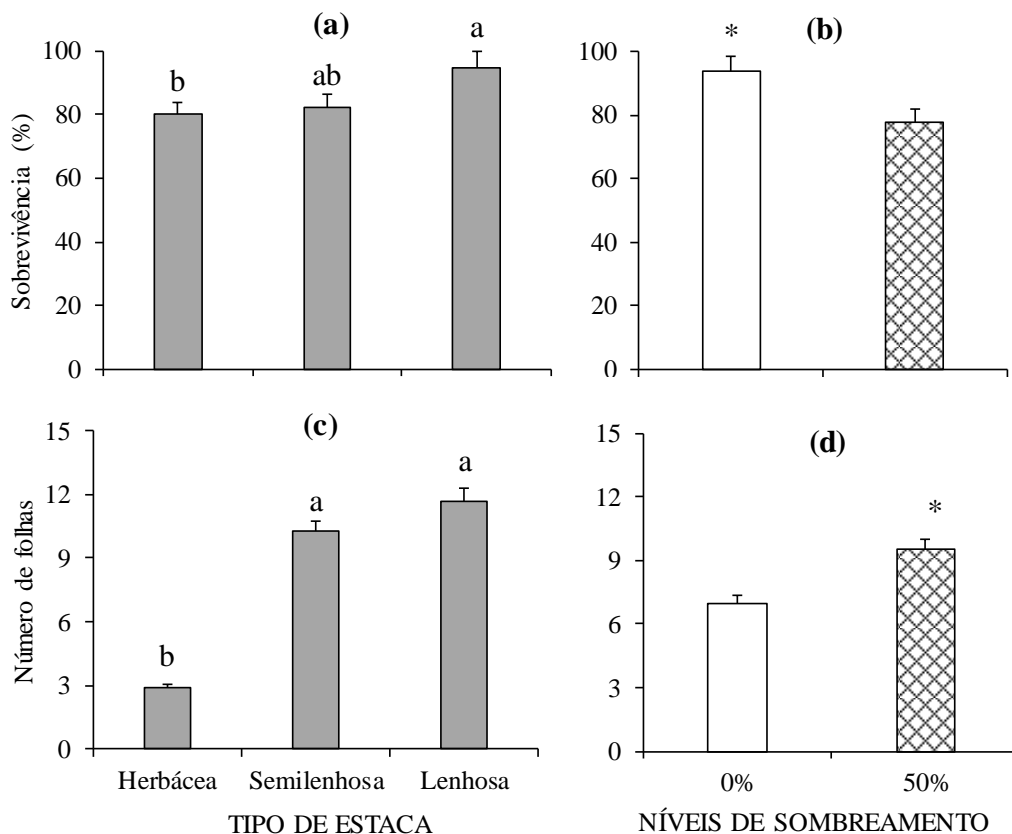
Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## ORA-PRO-NÓBIS

*Pereskia aculeata* Plum. é o nome dado à trepadeira-arbustiva semi-lenhosa, conhecida como ora-pro-nóbis. Pertencente à família Cactaceae, é popularmente utilizada devido aos seus altos teores de proteína, fibras e minerais (Souza et al., 2016), sendo classificada como uma planta alimentícia não convencional (PANC). Utilizada na alimentação humana e animal, é uma fonte alternativa de proteínas, podendo estar presente na culinária em sopas, refogados, omelete, tortas e saladas. Também pode ser

empregada na indústria de biscoitos, farinha e macarrão (Rocha et al., 2008). Quando comparada a outras hortaliças, o valor nutricional da ora-pro-nóbis é muito maior, podendo chegar até a 25% de proteína nas folhas (Pinto & Scio, 2014), atendendo as exigências diárias do ser-humano.

Na coleta dos ramos de *P. aculeata* deve-se ter muita atenção, pois seus ramos apresentam muitos espinhos. Santos et al. (dados ainda não publicados), ao avaliarem três tipos de estacas baseando-se na porção do ramo (herbácea, semilenhosa e lenhosa) e dois níveis de sombreamento (pleno sol e 50% sombra) na propagação de *P. aculeata*, verificaram que os maiores valores de comprimento de raiz, massa seca de raiz, número de folhas, brotos e sobrevivência ocorreram nas mudas provenientes de estacas semilenhosas e lenhosas, ao serem produzidas sob 50% e 0% de sombra, respectivamente (Figura 4). A maior taxa de sobrevivência sob pleno sol demonstra potencial da espécie em ser cultivada em ambiente com alta irradiância, especialmente pelo fato de pertencer a família Cactaceae, isto é, ajustam-se fisiologicamente facilmente às condições extremas devido à alta eficiência do uso da água. No entanto, deve-se ter atenção, pois no ambiente de pleno sol, as estacas provenientes da porção herbácea desidratam-se mais fácil do que as demais porções, e isso fez com aos menores valores das características de produção ocorreram utilizando essa porção do ramo de *P. aculeata*.



**Figura 4.** Sobrevivência (a–b) e número de folhas (c–d) de mudas de *Pereskia aculeata* Plum propagadas por estaquia caular de diferentes porções do ramo (tipo de estaca) sob níveis de sombreamento (0 e 50%). (a–c) Letras iguais não diferem estatisticamente (Tukey,  $p < 0.05$ ); (b–d) \* (t de Student,  $p < 0.05$ ). Fonte: arquivo pessoal.



Santos et al. (2019a), ao avaliarem o metabolismo fotossintético de mudas de *P. aculeata* propagadas por estaquia (estaca apical, mediana e basal), sob contrastes de irradiância (pleno sol e sombreamento), constataram que os maiores teores de clorofilas e eficiências fotoquímicas ocorreram nas mudas de estacas apicais cultivadas sob 50% de sombreamento (baixa irradiância), indicando que nessa condição essa espécie apresenta potencial de aproveitamento luminoso como estratégia de escape a condição limitante. As maiores taxas de assimilação de CO<sub>2</sub>, eficiência da Rubisco e de uso da água foram constatadas quando utilizadas estacas medianas e basais sob pleno sol (alta irradiância). De acordo com esses autores a propagação por estacas medianas mantidas em alta ou baixa irradiância e basais em alta irradiância propiciaram maior capacidade fotossintética das mudas e podem ser indicadas para a propagação dessa espécie. Embora as estacas apicais enraízem mais rápido do que as demais porções, essas são mais sensíveis a alta irradiância, pois desidratam-se rapidamente e perdem a turgescência, comprometendo a produção de fotoassimilados e vigor das mudas.

Zem et al. (2016), ao estudar a propagação vegetativa de por meio de indução do enraizamento de estacas semilenhosas, submetidas a diferentes tipos de substrato, coletadas nas quatro estações do ano (outono/inverno/primavera/verão), concluíram que a *Pereskia aculeata* é uma espécie de fácil enraizamento, com porcentagens de indução radicial superiores a 88% em todas as estações estudadas.

Avaliando três comprimento de estacas (15, 20 e 25 cm) coletadas da porção mediana do ramo de plantas matrizes de *P. aculeata* com e sem aplicação de bokashi adicionados ao substrato, Silverio et al. (2021) verificaram maiores porcentagens de brotação e o índice de velocidade de brotação (IVB) nas estacas de 20 cm com bokashi (Tabela 4). Os autores associaram que esses resultados se devem ao fato de que esse comprimento de estaca contém teor de carboidratos e quantidade balanceada de hormônio que favoreceu a diferenciação dos tecidos e emissão dos novos brotos. O bokashi é uma biofertilizante fermentado por microrganismos que contribui na dinâmica microbológica e nutricional das plantas.

**Tabela 4.** Brotação e índice de velocidade de brotação (IVB) em mudas de *P. aculeata* propagadas com diferentes comprimentos de estacas, sem e com bokashi ao substrato. Fonte: Silverio et al. (2021).

Comprimento da estaca	Brotação (%)		IVB	
	Bokashi			
	Sem	Com	Sem	Com
15 cm	55,0 aA	44,0 bB	0,7753 aA	0,6728 bA
20 cm	46,0 aB	60,0 aA	0,6729 aB	0,8737 aA
25 cm	5,0 aA	50,0 abA	0,7403 aA	0,7035 abA

Médias seguidas por letras minúsculas iguais, nas colunas, para comprimento de estacas, e maiúsculas nas linhas, para bokashi, não diferem entre si pelos testes de Tukey, e t de Student, respectivamente ( $p > 0,05$ ).

Em outro trabalho, Santos et al. (2019b) avaliaram o efeito de diferentes substratos à base de Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa isolado (solo, testemunha) ou combinado com cama de frango, areia e substrato comercial Tropstrato<sup>®</sup> na capacidade vegetativa e trocas gasosas em mudas de *P. aculeata*. Os autores fizeram a coleta dos ramos no período matutino, e com tesoura de poda fizeram corte em bisel, padronizando o tamanho das estacas em 20 cm e um par de folhas no ápice. A primeira brotação ocorreu aos 21 dias após o enterrio das estacas (DAE) nos substratos. As características de brotação e número de brotos se ajustaram ao modelo quadrático, com máximos valores (92% e 3,26 brotos) aos 46 e 49 DAE. No que se refere aos substratos, aos 60 DAE, os maiores valores ocorreram no substrato solo + Tropstrato<sup>®</sup> (1:1, v/v) que não diferiu estatisticamente do solo + cama de frango (3:1, v/v).

Ainda nesse trabalho, verificou-se que os maiores valores de taxa fotossintética, condutância estomática e eficiência de carboxilação da Rubisco ocorreram nas mudas que foram propagadas no substrato composto de solo + cama de frango. Os autores associaram essas respostas ao fato de que a adição do resíduo orgânico contribuiu no incremento dos nutrientes no substrato, e concluem que a mistura do Tropstrato<sup>®</sup> ou cama de frango ao Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa nas devidas proporções pode ser utilizada na formulação de substratos para propagação vegetativa de *P. aculeata*.

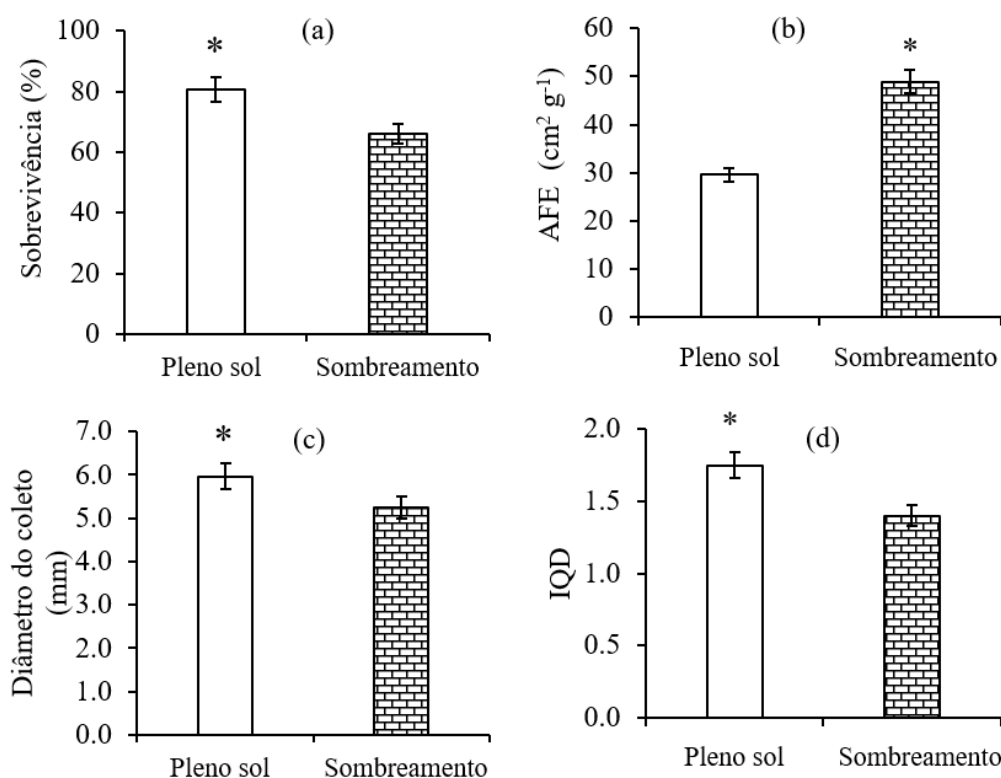
## ERVA CIDREIRA

*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. conhecida popularmente por erva-cidreira é uma planta medicinal largamente utilizada no Brasil devido suas propriedades calmante, analgésica, sedativa, ansiolítica e levemente expectorantes (Mattos et al., 2007). Possui relevante contribuição na indústria cosmética, farmacêutica e de aromatizante como importante fonte de matéria prima. De acordo com Tavares et al. (2012) o óleo essencial é estudado por possuir ampla variedade química e a partir de análises dos seus constituintes foi verificada a ocorrência de diferentes tipos químicos (quimiotipos I, II e III). Foram realizados estudos testando sua atividade bactericida e antifúngica com resultados promissores, possibilitando o preparo de defensivos alternativos de base agroecológica para o controle de doenças fitopatogênicas (Cuadros & Tofiño, 2019).

Em trabalho de Marchese et al. (2010), estudando estacas de diferentes diâmetros (0,3-0,5 cm; 0,6-0,9 cm e 1-1,2 cm.), observando os resultados aos 30 dias de enterrio das estacas os autores concluíram que a estaquia utilizando ramos com diâmetro entre 1-1,2 cm contribuíram em maiores valores de massa seca de brotos (0,23 g) e massa seca de raiz (0,08 g), bem como o maior comprimento de brotos (4 mm) e o maior número de brotações (7,6). Este foi o maior diâmetro utilizado no experimento e, possivelmente, devido à maior quantidade de reservas pré-existentes nestas estacas, ocorreu maior crescimento e desenvolvimento destas. Em outro experimento verificou-se que a produção de mudas de *L. alba* pode ser feita a partir de estacas semilenhosas de 20 cm com 1 par de

folhas utilizando substrato com maior porosidade total e sem necessidade de irrigação por nebulização (Biasi & Costa, 2003).

Para o sucesso na obtenção de mudas além da recomendação de diâmetro e tamanho das estacas tem-se trabalhos com resultados referentes a utilização de adubação como recurso para aumento da qualidade e melhoria na produção de mudas. De acordo com Santos et al. (2019c), mudas de *L. alba* responderam positivamente à adubação fosfatada quando utilizada a propagação vegetativa com estacas caulinares. Sendo que dentre os tratamentos estudados (0, 150, 300 e 450 mg de fósforo e cultivo à pleno sol ou sombra) e utilizaram estacas de 20 cm com um par de folhas no ápice. Os autores verificaram que a associação de 450 mg de fósforo a um Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa sem correção do solo contribuiu substancialmente para mitigar distúrbios ecofisiológicos no aparato fotossintético decorrentes do estresse luminoso pelo cultivo a pleno sol, proporcionando maior estabilidade fotoquímica, sobrevivência e qualidade nas mudas de *L. alba* aos 60 dias após o enterrio das estacas no substrato.



**Figura 5.** Sobrevivência (a), área foliar específica (b), diâmetro do coleto (c) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (d) em mudas de *L. alba* sob ambientes luminosos. \*diferença significativa, pelo teste t de Student ( $p < 0,05$ ). Fonte: Santos et al. (2019c).

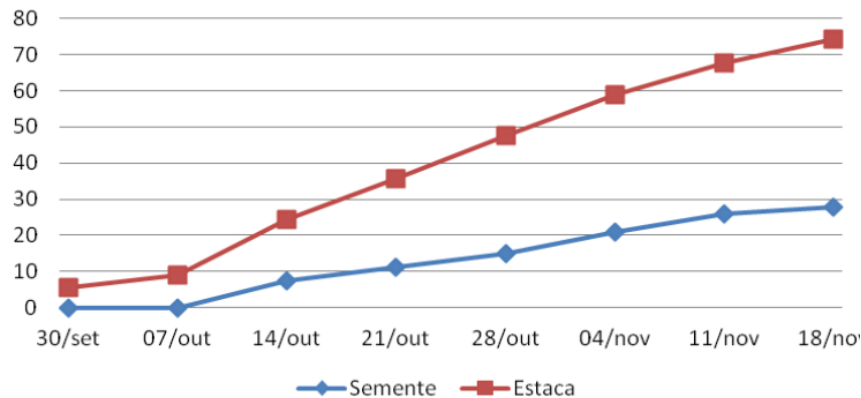
Quando cultivadas em diferentes disponibilidades luminosas, as mudas dessa espécie tiveram maior sobrevivência e diâmetro do coleto, respectivamente 80% e 5,66 mm observada sob pleno sol (Figura 5a e 5c.). A maior área foliar específica foi de 48.54 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> nas mudas produzidas em ambiente

sombreado, demonstrando capacidade adaptativa da espécie para otimização da captação da luz (Figura 5b). Com relação ao índice de qualidade de Dickson obteve-se maior valor (1.70) nas mudas cultivadas a pleno sol (Figura 5d), demonstrando que a espécie apresenta capacidade de sobrevivência e estabilidade do desenvolvimento mesmo quando expostas à alta irradiância embora apresentem baixa eficiência dos processos fotoquímicos no fotossistema II, sugerindo plasticidade fenotípica.

## BOLDO

*Plectranthus barbatius* Andrews., pertencente à família Lamiaceae, popularmente conhecida como falso-bolso ou boldo brasileiro é um arbusto aromático, de ramos eretos e sub-lenhosos que pode atingir de 1,0 a 1,5 m de altura (Costa, 2006; Silva et al., 2016). Provavelmente originária da África, é cultivada em todo território brasileiro e é muito utilizada devido às suas propriedades medicinais. É utilizado na medicina popular para tratar distúrbios digestivos e nervoso, doenças hepáticas e dentárias, além de possuir atividade anti-inflamatória, antifúngica e antibacteriana (Kapewangolo et al., 2013).

Görge & Rodrigues (2011), ao avaliarem dois diferentes métodos de propagação – semente e estaca – mediante dois parâmetros de produção, altura e biomassa, para determinação do método mais vantajoso, encontraram que após treze semanas de avaliação as plantas originadas a partir da estaquia tiveram desenvolvimento mais rápido, quando comparadas com a reprodução sexuada (Figura 6). A taxa diária de crescimento via estaquia também foi maior quando comparado às mudas originadas a partir das sementes, com valores superiores a 1,5 cm/por dia a partir da terceira semana de transplântio.



**Figura 6.** Curvas de crescimento (cm) de *Plectranthus barbatius* referentes a duas formas de propagação sob estufa durante oito semanas. Fonte: Görge & Rodrigues (2011).

Avaliando por meio de diferentes tratamentos qual a forma mais rápida de propagação de raízes em estacas de boldo, Marinho & Pasin (2014), descreveram que a presença de folhas em estacas retiradas da parte apical da planta-mãe, contribuíram em maiores médias de enraizamento, quando comparadas com mudas produzidas sem a presença de folhas nas estacas e das retiradas da parte basal.

**ALECRIM**

Originário da Europa, o Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) é um arbusto perene, pertencente à família Lamiaceae, que quando adulto, possui caules lenhosos e ramificados, podendo atingir até dois metros de altura. É uma planta que possui um aroma característico, e está presente em quase todo território brasileiro muito utilizado na gastronomia e preparo de bebidas. Pode ser encontrada em matas, formações arbóreas abertas ou de pinhais. Suas propriedades farmacológicas têm sido utilizadas como digestiva, anti-hipertensivo, hipoglicemiante, atividade antimicrobiana, inibidor das enzimas acetilcolinesterase e  $\alpha$ -amilase (Paula, 2013).

Em trabalho de Aguiar et al. (2017), os autores estudaram o efeito de diferentes substratos {T1. Terra (testemunha); T2. Areia; T3. Húmus; T4. Terra + Areia (1:1, v/v); T5. Terra + Húmus (1:1, v/v); T6. Areia + Húmus (1:1, v/v); e T7. Terra + Areia + Húmus (1:1:1, v/v)}, na propagação de alecrim, pelo método de estaquia, verificaram que a espécie possui facilidade de emitir raízes adventícias independente do substrato utilizado. Em trabalho Paulus et al. (2016), foi avaliado o efeito do ácido indolbutírico (AIB - 0, 1000, 1500, 2000, 2500 e 3000 mg L<sup>-1</sup>) na propagação vegetativa por estaquia de alecrim em duas épocas do ano (verão e outono). Foi feita a diluição das doses de AIB em água, e a base das estacas foram imersas durante 10 segundos, e aos 42 dias após o enterrio das estacas, observou-se que a época do ano não influenciou significativamente no enraizamento e no crescimento de mudas de alecrim. Entretanto, a concentração de 2500 mg L<sup>-1</sup>, resultou em maiores valores de porcentagem de estacas enraizadas (98%), massa fresca (0,75 g/planta) e seca da parte aérea (0,30 g/planta); além de maior comprimento radicular (15,74 cm), massa fresca (0,65 g/planta) e seca de raízes (0,15 g/planta), quando comparadas com o tratamento sem aplicação de AIB.

Entretanto, as fontes sintéticas de hormônios geralmente são onerosas dependente da quantidade a ser utilizada. Por isso, é fundamental verificar outras estratégias que possam contribuir no enraizamento das espécies que apresentam dificuldade de pegamento. Na literatura há descrições que o extrato dos tubérculos de tiririca possui ação hormonal. Oliveira et al. (2019), ao avaliarem a influência de concentrações (0% - testemunha, 10%, 25%, 50%, 75% e 100%) do extrato aquoso de tiririca (*Cyperus rotundus* L.), na formação de raízes de alecrim por dois métodos: i) irrigação das estacas com extrato diretamente no substrato e; ii) imersão da base das estacas no extrato. Os autores concluíram que a irrigação com extrato foi mais eficiente do que o sistema de imersão das estacas em extrato aquoso de *C. rotundus*, aos 35 dias. Sendo que 10% do extrato foi o suficiente para contribuir na produção de matéria seca da parte aérea e da raiz das mudas de alecrim.

**CARQUEJA**

A Carqueja (*Baccharis trimera* (Less) DC.) é uma espécie nativa, que faz parte da farmacopeia Brasileira. É uma planta herbácea arbustiva, dióica e apresenta algumas dificuldades para produção de mudas através de sementes, sendo assim a multiplicação da espécie por estaquia possibilita a obtenção de

plantas uniformes. Vários fatores influenciam no sucesso da propagação, dentre eles a posição da estaca no ramo, o grau de lignificação, quantidades de reservas e diferenciação dos tecidos, tipo de substrato e as características químicas e físicas do meio (Bona et al., 2003; Bona et al., 2005).

Na literatura encontra-se que estacas de carqueja apresentam elevado percentual de enraizamento, não sendo influenciado por diferentes substratos e pela posição da estaca na planta matriz. Pode ser utilizado vermicomposto como condicionador de substrato para estaquia de carqueja por incrementar o crescimento vegetativo posterior e estacas basais de plantas femininas de carqueja apresentam melhor qualidade de enraizamento em comparação com as estacas enraizadas e massa de raízes produzida (Carvalho et al., 2007). Bona (2003) recomenda o uso de estacas com 20 cm, apicais e medianas, não sendo necessário o uso de auxinas exógenas, para incremento de enraizamento nas estacas.

Segundo Magalhães et al. (2020) a produção de mudas de carqueja por estacas deve ser realizada nos meses mais quentes do ano. Também se faz importante o controle da umidade do substrato evitando excesso ou falta de água. A estaquia é muito importante na propagação de carqueja e essas informações são úteis para maior sucesso no momento de obtenção de mudas dessa espécie através da propagação vegetativa.

## **MELISSA**

Conhecida no Brasil como Melissa ou erva-cidreira verdadeira, *Melissa officinalis* L. é uma planta pertencente à família Lamiaceae, originária do Sul da Europa, podendo atingir até 1 m de altura. Suas folhas possuem odor semelhante ao do limão, e os constituintes químicos principais da planta são o tanino e o óleo essencial (Brant et al., 2011). Na medicina popular, seu chá é utilizado como calmante e sedativo, com papel importante no controle da ansiedade (Sadraei et al., 2003). Também possui recomendação contra cefaleias, enxaqueca, problemas digestivos, dores reumáticas e problemas gastrointestinais (Asadi et al., 2016; Caleja et al., 2018).

São poucos os trabalhos de produção de mudas da melissa. Dentre os encontrados na literatura, Goelzer et al. (2019), ao avaliarem a propagação de estacas herbáceas apicais com 4 gemas em diferentes recipientes (sacos de polietileno preto com dimensão de 13 x 25 cm e copos descartáveis transparentes de 300 mL), ambos preenchidos com Latossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa + Tropstrato<sup>®</sup> (1:1, v/v). Decorridos 65 dias após o enterrio das estacas, os autores verificaram que a taxa de sobrevivência foi de 58,75% e as maiores brotações ocorreram nas mudas propagadas por estaquia caulinar em copos descartáveis, em relação ao cultivo em sacos plásticos. No entanto, o tipo de recipiente não influenciou a produção de massas frescas e secas da parte aérea e raízes. A maior área foliar das mudas ocorreu no recipiente saco plástico, enquanto que o maior comprimento da raiz foi no copo descartável.

Em experimento para testar a propagação assexuada de erva-cidreira utilizando diferentes doses de AIB (ácido indol-butírico) (nas concentrações de 1000, 2000 e 3000mg L<sup>-1</sup> e água destilada -

testemunha), em estacas apicais e medianas, Rocha et al. (2014), encontraram que estacas da posição mediana proporcionaram os melhores resultados com enraizamento acima de 90%. As doses de AIB avaliadas não diferiram estatisticamente, concluindo que a espécie pode ser propagada de maneira rápida por meio da propagação vegetativa e sem haver necessidade de hormônios de crescimento.

### **ASSA PEIXE**

Assa-peixe [*Vernonanthura phosphorica* (Vell.) H. Rob.] é uma espécie nativa do Brasil considerada uma planta silvestre, que está presente no RENISUS (Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS) (Ministério da Saúde, 2016). Suas folhas têm potencial medicinal pois apresentam cumarina, taninos, Germacreno D, Cariofileno,  $\alpha$ -humuleno e atividade antioxidante (Teixeira, 2020). A coleta medicinal é feita por meio do extrativismo. Como suas sementes possuem um baixo potencial de germinação (Fonseca et al., 2012), a propagação através da estaquia é uma alternativa viável.

Os trabalhos referentes à propagação dessa espécie são poucos. Considerando seu potencial medicinal é uma ótima alternativa de cultivo para produtores de mudas, havendo possibilidade de maior inserção na comunidade. Gomes et al. (2015), avaliando a produção de mudas de *V. phosphorica* com estacas caulinares herbáceas em diferentes substratos (solo médio, solo de textura arenosa, solo de textura argilosa e húmus), em que o substrato proveniente da mistura de solo de textura argilosa + húmus atingiu em torno de 68% de enraizamento. O comprimento de raiz e da parte aérea, volume e massa seca de raiz foram maiores ao utilizar o solo mais argilosos, enquanto que os tratamentos com húmus e solos mais arenosos, apresentaram menores valores. Sendo assim essa espécie pode ser responsiva a incrementos em seu meio de cultivo e condições edafoclimáticas a qual eventualmente seja exposta (Tabela 5).

**Tabela 5.** Valores médios da porcentagem de enraizamento (PER, %), comprimento da raiz (CR, cm) e comprimento da parte aérea (CPA, cm), número de brotos (NB), volume da raiz (VOL, cm<sup>3</sup>), estacas vivas (ESV, %), massa seca da raiz (MSR, g) e massa seca da parte aérea (MSPA, g) de mudas de assa-peixe em diferentes substratos. Fonte: Gomes et al. (2015)

<b>Tratamentos</b>	<b>PER</b>	<b>CR</b>	<b>CPA</b>	<b>NB</b>	<b>VOL</b>	<b>MSR</b>
<b>Húmus</b>	0 c	1,00 c	1,48 b	1,00 b	1,00 b	1,04 b
<b>Arenoso</b>	5 c	2,30 b	2,01 b	1,00 b	1,02 b	1,05 b
<b>Arenoso + Húmus</b>	25 b	4,43 a	3,28 a	1,00 b	1,34 a	1,08 b
<b>Argiloso + Húmus</b>	67 a	4,35 a	3,63 a	2,00 a	1,52 a	1,22 a
<b>Argiloso</b>	15 c	2,80 b	2,33 b	1,25 b	1,19 b	1,09 b
<b>Médio + Húmus</b>	68 a	4,88 a	3,82 a	2,53 a	1,44 a	1,26 a
<b>Médio</b>	38 b	4,49 a	3,55 a	1,35 b	1,23 b	1,15 a

As médias seguidas da mesma letra na coluna não se diferem estatisticamente pelo teste Scott- Knott a 1% de probabilidade.

**LOURO**

O louro (*Laurus nobilis* L.), da família Lauraceae, é nativo do norte da África, Ásia e sul da Europa (Passalacqua et al. 2007) e no Brasil é mais cultivado nas regiões sudeste e sul. É uma árvore de clima temperado, atingindo em média 10 metros de altura (Haber & Clemente, 2013). Normalmente, o louro é utilizado como condimento alimentar em diferentes receitas, fonte de óleos essenciais para perfumaria, além de possuir diversos usos na medicina popular devido às suas propriedades digestivas, analgésicas, anti-inflamatórias, antioxidantes, entre outras (Haber & Clemente, 2013; Alarcon et al., 2015; Motti & Motti 2017; Anzano et al., 2022). Estudos verificaram a presença de vários compostos químicos no óleo essencial do louro, como eugenol, linalol, limoneno, geraniol e outros (Haber & Clemente, 2013).

A propagação do louro pode ser feita tanto por sementes quanto por estaquia (Haber; Clemente, 2013). A técnica de propagação mais utilizada é a estaquia, que consiste na utilização de estacas da planta objetivando a multiplicação vegetativa. Geralmente é necessário o uso de indutores exógenos para promover o enraizamento das estacas, sendo utilizado na maioria das vezes a auxina, que constitui o grupo dos reguladores de crescimento, possuindo maior ação no enraizamento (Miranda et al., 2004; do Amaral et al., 2013).

Fochesato et al. (2006), ao avaliarem o enraizamento de estacas de louro sob diferentes dosagens de ácido indolbutírico (AIB - (0, 1000, 2000 e 4000 mg L<sup>-1</sup>) e três níveis de enfolhamento das estacas (0, 2 e 4), verificaram que o número de folhas presentes nas estacas apresentou grande influência sobre a sobrevivência das plantas. Todas as estacas que não apresentavam folhas morreram, devido ao esgotamento de suas poucas reservas para a brotação, enquanto que a porcentagem de enraizamento com quatro folhas (> 50%) foi maior que as estacas com duas folhas (< 25%), com crescimento linear positivo de acordo com as doses de AIB (Tabela 6).

**Tabela 6.** Percentagem de mortalidade de estacas de loureiro em função de doses de ácido indolbutírico e do número de folhas. Fonte: Adaptado de Fochesato et al. (2006)

Doses AIB (mg.L <sup>-1</sup> )	Estacas mortas (%)			Total
	Número de folhas por estaca			
	0	2	4	
0	100	4,17	20,83	41,67
1000	100	16,67	12,5	43,06
2000	100	27,17	8,3	45,83
4000	100	16,67	4,17	40,28
Total	100 A <sup>1</sup>	16,67 B	11,46 B	

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras diferentes e maiúsculas na linha diferem entre si, ao nível de significância de 5% segundo o teste de Duncan.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As plantas medicinais possuem um papel importante no modelo atual de tratamento e combate a doenças, tanto de forma preventiva como curativa. O uso de diversas espécies transpassa os anos, e hoje em dia já em empregado na fabricação de remédios, vitaminas, estimulantes e aromatizantes, muitas delas inclusa na alimentação.

Considerando as limitações da propagação seminífera de algumas plantas medicinais, a propagação vegetativa por estaquia caular é uma técnica de baixo custo, rápida e produção de mudas clones.

Em perspectivas futuras, é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas associadas a propagação vegetativa das plantas medicinais descritas nesse capítulo e outras, visando estabelecer protocolos de produção de mudas e conservação da biodiversidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, D. M., Fernandes, A. de J., & Furlan, M. R. (2017). Propagação assexuada do Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). Revista eletrônica Thesis, 27, 12-26.
- Alarcón, R., Pardo-de-Santayana, M., Priestley, C., Morales, R., & Heinrich, M. (2015). Medicinal and local food plants in the south of Alava (Basque Country, Spain). Journal of Ethnopharmacology, 176, 207–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.10.022>
- Alves, L.F. (2013). Produção de fitoterápicos no Brasil: história, problemas e perspectivas. Revista Virtual de Química, 5, 50-513. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1984-6835.20130038>.
- Amaro, H. T. R., Silveira, J. R., David, A. M. S. de S., Resende, M. A. V. de, & 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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722013000300001>
- Anzano, A., Falco, B. D., Grauso, L., Motti, R., & Lanzotti, V. (2022). Laurel, *Laurus nobilis* L.: a review of its botany, traditional uses, phytochemistry and pharmacology. Phytochemistry Reviews, 21, 565-615. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11101-021-09791-z>
- Asadi, A., Shidfar, F., Safari, M., Hosseini, A. F., Fallah Huseini, H., Heidari, I., & Rajab, A. (2018). Efficacy of *Melissa officinalis* L. (lemon balm) extract on glycemic control and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes: A randomized, double-blind, clinical trial. Phytotherapy Research, 33(3):651-659. DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.6254>
- Bernardo, B. E. da C., Sato, A. J. & Zonetti, P. da C. (2020). Propagação por estaquia de erva-baleeira (*Cordia verbanacea* DC.). Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 13(3): 947-957. DOI:10.17765/2176-9168.2020v13n3p947-957.

- Bertoldi, F. C., Deschamps, F. C., Silva, A. A. Jr., Correa, A. F., Franco, M. F. & Eberlin, M. N. (2016). Validação de um método analítico rápido por CLAE-UV para determinação de cumarina em guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) confirmado com espectrometria de massas. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 18(1), 316-325. DOI: [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15\\_160](https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_160)
- Biasi, L. A., & Costa, G. (2003). Propagação vegetativa de *Lippia alba*. Ciência Rural, 33(3), 455–459. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-84782003000300010>
- Bona, C. M. de, Biasi, L. A., Zanette, F., & Nakashima, T. (2005). Estaquia de três espécies de *Baccharis*. Ciência Rural, 35(1), 223–226. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-84782005000100037>
- Bona, C. M. de. (2003). Estaquia, calagem e sombreamento de carqueja. Scientia Agraria, 4(1), 81-96. DOI: <https://doi.org/10.5380/rsa.v4i1.1070>
- Brant, R. S., Pinto, J. E. B. P., Rosal, L. F., Alves, C., Oliveira, C., & Albuquerque, C. J. B. (2011). Adaptações fisiológicas e anatômicas de *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) cultivadas sob malhas termorrefletoras em diferentes intensidades luminosas. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 13(4), 467–474. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1516-05722011000400012>
- Brasil (2009). Relatório do 1º Seminário Internacional de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. Ministério da Saúde. Brasília: 196 p.
- Broch, J. L., Schoffel, A., Bühring, J. A., Genz, W. F., Camera, J. N. & Koefender, J. (2021). Extrato aquoso de tiririca na estaquia de guaco (*Mikania glomerata*). Holos, 4, e9513. DOI: [10.15628/holos.2021.9513](https://doi.org/10.15628/holos.2021.9513).
- Caleja, C., Barros, L., Barreira, J. C. M., Ciric, A., Sokovic, M., Calhella, R. C. & Ferreira, I. C. F. R. (2018). Suitability of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract rich in rosmarinic acid as a potential enhancer of functional properties in cupcakes. Food Chemistry, 250, 67–74. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.034>
- Carmo, G. M., Ortegal G. H. P de C., Santana, I.F., Xavier, I. R., Silva, N.C. D., Pereira, Y. A. & Bernardes, C. T. V. Fitoterapia como coadjuvante no tratamento dos distúrbios de depressão, ansiedade e stress. Revista Educação em Saúde, 7(2): 12-16.
- Carvalho, A. C.; Oliveira, A. A. S. & Siqueira, L. P. (2021). Plantas medicinais utilizadas no tratamento do Diabetes Mellitus: Uma revisão. Brazilian Journal of Health Review. 4(3): 12873-12894, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n3-247>
- Carvalho, R. I. N. de, Nolasco, M. A., Carvalho, T., Ripka, M., Giublin, L. M., Negrello, M., & Scheffer, M. C. (2007). Enraizamento de estacas de carqueja em função de diferentes substratos e posições do ramo em plantas masculinas e femininas. Scientia Agraria, 8(3), 269-274. DOI: <https://doi.org/10.5380/rsa.v8i3.9541>
- Costa, M. (2006). Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae): revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 8(2), 81–88.

- Disponível em: <https://www1.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Botanica/RBPM-RevistaBrasileiradePlantasMedicinais/revisao.pdf>
- Costa, V. A. da, Jorge, M. H. A., Costa, E., Castro, A. R. R. de, & Costa, M. L. N. (2016). Efeito de cortes de estacas e da presença de folhas na produção de mudas de *Mentha sp.* Revista Brasileira de Biociências, 14(2). Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2670>.
- Cuadros, M. O., & Rivera, A. P. T. (2018). Revisión exploratoria de la actividad antibacteriana y antifúngica de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (pronto alivio). Revista Cubana de Plantas Medicinales, 24(1), 1-8. Disponível em: <http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/771/361>
- Cunha, D. (2020). Como plantar babosa: aprenda a cultivar a planta medicinal. Disponível em: [www.dci.com.br/dci-mais/casa-e-decoracao/como-plantar-babosa-aprenda-a-cultivar-a-planta-medicinal/4433/](http://www.dci.com.br/dci-mais/casa-e-decoracao/como-plantar-babosa-aprenda-a-cultivar-a-planta-medicinal/4433/). Acesso em 10 out. 2022.
- Fachinello, J. C., Hoffmann, A., Nachtigal, J. C. & Kersten, E. (2005). Propagação vegetativa por estaquia. In: Fachinello J. C., Hoffmann, A., Nachtigal, J. C., Kersten, E. (2005). Propagação de plantas frutíferas. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 69-109. ISBN: 85-7383-300-9.
- Figueiredo, C. H. A. de, Alencar, M. C. B. de, Souza, K. A. de, Pedroza, A. P., Ribeiro, S. R. S, Souza Neto, O. L. de, & Roberto, S. B. de A. (2016). A Utilização Medicinal da *Mentha spp.* Informativo técnico do semiárido, 10(2): 16-20. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA>.
- Fochesato, M. L., Martins, F. T., Souza, P. V. D. de, & Barros, I. B. I. de (2006). Propagação de louro (*Laurus nobilis* L.) por estacas semilenhosas com diferentes quantidades de folhas e tratadas com ácido indolbutírico. Revista brasileira de plantas medicinais, 8 (3): 72-77.
- Fonseca, P. G., Nunes, U. R., & Nunes, S. C. P. (2012). Aspectos da germinação de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). Ciência Rural, 42(4), 633–637. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-84782012000400009>
- Franzon R. C, Carpenedo S. & Silva J. C. S (2010). Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras. Documentos/ Embrapa Cerrados 283. Planaltina- DF: 54p.
- Goelzer, A., Silva, O.B. da, Torales, E. P., Santos, C. C. & Vieira, M. do C. (2019). Tipos de recipientes na propagação por estaquia de três espécies medicinais. In: Zuffo, A. M. A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 5. Ed. Atena. Ponta Grossa. p.157- 165.
- Gomes, J. A. O., Teixeira, D. A., Marques, A. P. S., & Bonfim, F. P. G. (2015). Diferentes substratos na propagação por estaquia de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less). Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 17, 1177–1181. DOI: [https://doi.org/10.1590/1983-084x/15\\_008](https://doi.org/10.1590/1983-084x/15_008)

- Gorgên, L. V. & Rodrigues, L. V. (2011). Comparação de métodos de propagação de *Plectranthus barbatus* via curvas de crescimento e de biomassa fresca em estufa. 21 f. Monografia (Agronomia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, DF.
- Haber, L. L. & Clemente, F. M. V. T. (2013). Plantas aromáticas e condimentares: uso aplicado na horticultura. Brasília: Embrapa.
- Kapewangolo, P., Hussein, A. A., & Meyer, D. (2013). Inhibition of HIV-1 enzymes, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Plectranthus barbatus*. Journal of Ethnopharmacology, 149(1), 184–190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.06.019>
- Lemos Júnior, H. P. & Lemos, A. L. A. (2012). Hortelã. DiagnTratamento, 17(3), 115-117. Disponível em: [files.bvs.br](http://files.bvs.br).
- Lima, N. P. (2002). Estaquia semilenhosa e comparação de metabólitos secundários em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip Ex Baker. Scientia Agraria, 3(1), 113-132. DOI: <https://doi.org/10.5380/rsa.v3i1.1046>
- Magalhães, K. do N., Bandeira, M. A. M., & Monteiro, M. P. (n.d.). Plantas medicinais da caatinga do Nordeste brasileiro Etnofarmacopeia do Professor. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54867/1/2020\\_liv\\_knmagalhaes.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/54867/1/2020_liv_knmagalhaes.pdf)
- Marchese, J. A., Pissaia, E., Bocchese, V. C. C., Cambruzzi, E., Colussi, G., Hart, V., & Magiero, E. C. (2010). Estacas de diferentes diâmetros na propagação de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. - Verbenaceae. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, 12(4), 506–509. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1516-05722010000400015>
- Marinho, S., & Pasin, L. (2014). Influência da posição de estacas no ramo sobre o enraizamento de estacas de boldo. Revista Fepi. 4p.
- Mattos, S. H., Innecco, R., Marco, C. A. & Araújo A. V. (2007) Plantas medicinais e aromáticas cultivadas no Ceará: tecnologia de produção e óleos essenciais. 1. ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 110 p.
- Million, J. L., Veron, V., Viharva K. N., Cáceres, N. V. & Oliveira, R. C. (2020). Plantas medicinais e ritualísticas dos Kaiowá do *Tekoha Taquara* como contribuição para a demarcação da terra ancestral, Mato Grosso do Sul, Brasil. Rodriguésia, 71: 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071138>.
- Ministério da Saúde e Anvisa (2016). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápico. Brasília: Ministério da Saúde, 60 p.
- Moreno, A., López, M. Y. & Jiménez, L. (2012). *Aloe vera* (Sábila): Cultivo y Utilización. Ediciones Mundi-Prensa. 127p.

- Motti, R. & Motti, P. (2017). An ethnobotanical survey of useful plants in the agro Nocerino Sarnese (Campania, southern Italy). *Human Ecology*, 45(6), 865-878. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10745-017-9946-x>.
- Oliveira, K. M. de, Ribeiro, J. dos S., Bonett, L. P., & Sete da Cruz, R. M. (2019). Influência do extrato aquoso de *Cyperus rotundus* L. na rizogênese de *Rosmarinus officinalis* L. *Arquivos de Ciências Veterinárias E Zoologia da UNIPAR*, 22(1), 27-32. DOI:<https://doi.org/10.25110/arqvet.v22i1.2019.7328>
- Passalacqua, N. G., Guarrera, P. M. & de Fine, G (2007). Contribuição para o conhecimento da medicina vegetal popular na região da Calábria (Sul da Itália). *Fitoterapia*, 78(1), 52-68.
- Paula, I. M. B. de (2013). Determinação da composição química e da atividade antimicrobiana de *Rosmarinus officinalis* Linn. avaliando potencial para preparação de enxaguatório bucal. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências farmacêuticas) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Farmácia, Juiz de Fora, MG.
- Paulus, D., Valmorbidia, R., & Paulus, E. (2016). Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim. *Horticultura Brasileira*, 34(4), 520–528. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-053620160411>
- Pinto, N. de C. C., & Scio, E. (2014). The Biological Activities and Chemical Composition of *Pereskia* Species (Cactaceae)—A Review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 69(3), 189–195. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11130-014-0423-z>
- Quaresma, E. V. W., Pereira de Assis Otto, R., Santos, C. C., Silverio, J. M, Loli, G. H. L., & Vieira, M. do C. (2021). Níveis de sombreamento influenciam a produção de mudas de *Mentha x villosa* huds. (hortelã). *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 15(1), 127–141. DOI: <https://doi.org/10.18011/bioeng2021v15n1p127-141>.
- Rocha, D. R. da C., Pereira Júnior, G. A., Vieira, G., Pantoja, L., Santos, A. S. dos & Pinto, N. A. V. D. (2008) Macarrão adicionado de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. *Alimentos e Nutrição* 19(4): 459-465.
- Sadraei, H., Ghannadi, A., & Malekshahi, K. (2003). Relaxant effect of essential oil of *Melissa officinalis* and citral on rat ileum contractions. *Fitoterapia*, 74(5), 445–452. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(03\)00109-6](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(03)00109-6)
- Santos, C. C., Franco-Rodrigues, A., Araujo, G. M., Scalon, S. D. P. Q., & Vieira, M. D. C. (2019c). Impact of phosphorus and luminosity on the propagation, photochemical reactions and quality of *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. seedlings. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 13(2), 291–302. DOI: <https://doi.org/10.17584/rcch.2019v13i2.9023>
- Santos, C. C., Goelzer, A., Silverio, J. M., Scalon, S. de P. Q., Zárate, N. A. H., & Vieira, M. do C. (2019a). Capacidade vegetativa e trocas gasosas em mudas de *Pereskia aculeata* Plum em diferentes substratos. *Scientia Plena*, 15(11). DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.110201>

- Santos, C. C., Lima, N. M., Vieira, M., do C., Zárata, N. A. H. & Scalon, S. de P. Q. (2019b). Metabolismo fotossintético em mudas de *Pereskia aculeata* Plum. propagadas por estaquia sob diferentes disponibilidades luminosas. *Revista de Ciências Agrárias*, 42(3): 712-719. DOI: <https://doi.org/10.19084/rca.17306>
- Santos, R. S., Silva, S. S., & Vasconcelos, T. C. L. (2021). Aplicação de plantas medicinais no tratamento da ansiedade: uma revisão da literatura. *Brazilian Journal of Development*. 7 (5): 52060-52074. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.30316>.
- Santos, V. M. C. S, Schneider, T. R., Bizzo, H. R. & Deschamps, C. (2012). Alternativas de propagação na produção de óleo essencial de *Mentha canadensis* L. no Litoral Norte Catarinense. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 14(1): 97-102. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000100014>.
- Silva, C. F. G., Mendes, M. P., Almeida, V. V., Michels, R. N., Sakanaka, L. S., & Tonin, L. T. D. (2016). Parâmetros de qualidade físico-químicos e avaliação da atividade antioxidante de folhas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae) submetidas a diferentes processos de secagem. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 18(1), 48–56. DOI: [https://doi.org/10.1590/1983-084x/15\\_021](https://doi.org/10.1590/1983-084x/15_021)
- Silverio, J. M., Santos, C. C., Wilkomm, V. E., Karas, D. R. B., Vieira, M. do C., & Zárata, N. A. H. (2021). Bokashi e comprimento de estacas na propagação vegetativa de *Pereskia aculeata* Plum (ora-pro-nóbis). *Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas*, 15(1), 90–104. DOI: <https://doi.org/10.18011/bioeng2021v15n1p90-104>
- Souza, J. L. de C., Vieira, M. do C., Souza, E. R. B., Guimarães, R. N. & Naves, R. V. (2020). Estaquia em frutíferas do Cerrado. *Brazilian Journal of Development*, 6 (3): 15531-15544. DOI:10.34117/bjdv6n3- 432.
- Souza, M. R. de M., Pereira, P. R. G., Magalhães, I. de P. B., Sediya, M. A. N., Vidigal, S. M., Milagres, C. S. F., & Baracat-Pereira, M. C. (2016). Mineral, protein and nitrate contents in leaves of *Pereskia aculeata* subjected to nitrogen fertilization. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 46(1), 43–50. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-40632016v46i1p43-50>
- Tavares, I. B., Momnté, V. G., Barreto, H. G., Castro, H. G., Santos, G. R. & Nascimento, I. R. (2012) Tipos de estacas e diferentes substratos na propagação vegetativa da erva cidreira (quimiotipos I, II e III). *Bioscience Journal*, 28 (2): 206-213.
- Teixeira, D. A. (2020). Cultivo e composição química de *Vernonia polysphaera* (Spreng.) Less. 64f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.
- Vidal, L. H. I., Souza, J. R. P. de, Fonseca, É. de P., & Bordin, I. (2006). Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto. *Horticultura Brasileira*, 24, 26–30. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/9rLb3Fv9c9yg7TgFQxBCyVN/?lang=pt>

- Vieira, M. do C., Zárate, N. A. H., Silva, O. B., Santos, C. C. & Vieira, S. C. H. (2022). Horto de plantas medicinais da UFGD aberto à comunidade: do cultivo orgânico ao fitoterápico. In: Megate, A. S. & Oliveira, E. R. (Orgs). Saberes e experiências com a produção orgânica e agroecológica. Volume I. Dourados: Editora UFGD. Disponível em: <https://omp.ufgd.edu.br/>.
- Zem, L. M., Zuffellato-Ribas, K. C., & Koehler, H. S. (2016). Enraizamento de estacas semilenhosas de *Pereskia aculeata* nas quatro estações do ano em diferentes substratos. Revista Eletrônica Científica da UERGS, 2(3), 227. DOI: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.23.227-233>

## 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)