

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR
ESTAQUIA CAULINAR DE PLANTAS
MEDICINAIS**

LUCAS DE OLIVEIRA MOURA

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2022

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTAQUIA CAULINAR DE PLANTAS MEDICINAIS

LUCAS DE OLIVEIRA MOURA

Orientador: PROF. DR CLEBERTON CORREIA SANTOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado a
Universidade Federal da Grande Dourados,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M929p	<p>Moura, Lucas de Oliveira.</p> <p>Propagação vegetativa por estaquia caulinar de plantas medicinais. / Lucas de Oliveira Moura. – Dourados, MS : UFGD, 2022.</p> <p>Orientadora: Prof. Cleberton Correia Santos.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Estaquia. 2. Propagação. 3. Planta medicinal. I. Título.</p>
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

© Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

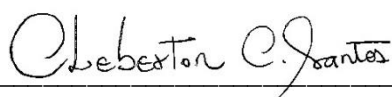
Propagação vegetativa por estaquia caulinar de plantas medicinais

Por

Lucas de Oliveira Moura

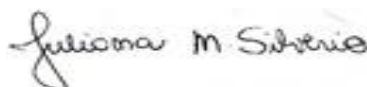
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Aprovado em: 09 de setembro de 2022.



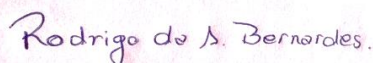
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos

Orientador – UFGD/FCA



Me. Juliana Milene Silvério

Membro da banca – UFGD/FCA



Me. Rodrigo da Silva Bernardes

Membro da banca – UFGD/FCA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pela minha vida, e por ter me dado forças permitindo-me alcançar meus objetivos

Aos meus pais, Wilson Lopes de Moura e Neide de Oliveira Lopes, pelo apoio, atenção, amor e principalmente, por sempre estarem junto comigo nas melhores e piores horas, vocês são a base de tudo em minha vida.

Ao meu orientador e professor, meu amigo Cleberton Correia Santos, pela paciência em estar me guiando e me orientando durante todo o desenvolvimento desse projeto.

Ao meu grande amigo Rodrigo da Silva Bernardes, por sempre poder contar com você, sempre estar me ajudando e me auxiliando em várias coisas, sou muito grato a você.

E a todos os meus amigos, Gabriel Silva, Fabiana Pinheiro dos Santos, Giovanni Radaelli Cenci, Lucas Ariel Corvalan Freitas, Andressa Sabala, Diana Paes Leme, Kelven Maciel Delgado, Eder Antonio Correia, e outros, pelo apoio e contribuição de cada um de vocês na minha vida.

A todos os meus colegas de turma e outros colegas da universidade que contribuíram de alguma forma em minha jornada até aqui.

A UFGD e a FCA por oferecer a sua estrutura e recepção.

A cidade de Dourados por ter me acolhido nesses últimos anos.

A todos os meus professores que fizeram parte da minha formação e sempre farão parte da minha vida.

Sou extremamente grato por tudo e por todos, meus sinceros agradecimentos, meu muito obrigado e sempre irei valorizar e defender a educação pública e de qualidade.

Lucas de Oliveira Moura

SUMÁRIO

	PÁGINA
1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
4 REFERÊNCIAS	30

LISTA DE QUADROS

PÁGINA

- Quadro 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.....17
- Quadro 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).
.....18
- Quadro 3.** Percentuais médios de enraizamento (ENR), número de brotos (NB), número de folhas (NF), altura da parte aérea (APA), comprimento da maior raiz (CMR), biomassas: matéria fresca da parte aérea (MFPA), sistema radicular (MFSR), da matéria seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR) de mudas de menta, produzidas a partir de estacas apicais com adição de suplementos ao substrato.....21
- Quadro 4.** Efeito do substrato e do sistema de irrigação no enraizamento de estacas de *Mikania laevigata*.....22
- Quadro 5.** 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.....24
- Quadro 6.** Porcentagem de enraizamento de diferentes tipos de estacas de três acessos de *Baccharis trimera* em fenofase reprodutiva. Média de 4 observações.
.....29
- Quadro 7.** 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, cm³), 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.....33

Quadro 8. Valores do teste F e coeficientes de variação (CV) porcentagem de estacas enraizadas (EE), comprimento da raiz (CR), volume da raiz (VR) e massa da raiz seca (MRS) de estacas caulinares de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.)34

Quadro 9. Valores médios e diferença mínima significativa (DMS) de porcentagem de estacas enraizadas (EE), comprimento da raiz (CR), volume da raiz (VR) e massa seca de raiz (MRS) de estacas caulinares de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.).....34

Quadro 10. Doses de ácido indolbutírico e do número de folhas em estacas de loureiro na porcentagem de estacas mortas.....35

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

- Figura 1.** Entrada e viveiro de mudas do Horto de Plantas Medicinais da UFGD. Dourados, MS, 2022. Fonte: Arquivo pessoal (2022)..... 13
- 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). 16
- 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%. 19
- Figura 4.** Sobrevivência (a–b) e número de folhas (c–d) de mudas de *Pereskia aculeata* Plum propagadas por estaquia caulinar de diferentes porções do ramo (tipo de estaca) sob níveis de sombreamento (0 e 50%)..... 23
- 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. 27
- Figura 6.** Curvas de crescimento (cm) de *Plectranthus barbatus* referentes a duas formas de propagação sob estufa durante oito semanas..... 38
- Figura 7.** Precipitação e temperaturas médias do município de Botucatu - SP de março de 2014 a fevereiro de 2015..... 36

RESUMO

Uma das mais antigas práticas de prevenção, tratamento e cura de doenças pela humanidade é por meio da utilização de plantas medicinais. No Brasil, a política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos tem como objetivo garantir a população o acesso e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos de forma sustentável. A qualidade das mudas na produção de plantas medicinais está diretamente ligada à forma de propagação vegetativa da espécie. Uma das técnicas mais utilizadas para a propagação de plantas, é a estaquia, que permite a obtenção de mudas a partir de um segmento da planta, mantendo as características genéticas da planta-mãe. Considerando que algumas espécies possuem fatores limitantes para propagação por sementes, a estaquia é um método alternativo. Com isso, considerando a necessidade de um compilado de informações técnicas de propagação vegetativa via estaquia, o objetivo do trabalho foi buscar descrever por meio de uma revisão de literatura as informações para algumas das plantas medicinais mais utilizadas e/ou conhecidas, sendo elas a babosa (*Aloe vera*), guaco (*Mikania* spp.), boldo (*Plectranthus barbatus*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), ora-pro-nóbis (*Periskia aculeata*), hortelã e menta (*Mentha* spp), melissa (*Melissa officinalis* L.), erva-cidreira (*Lippia alba*), carqueja (*Baccharis trimera*), assa peixe (*Vernonia polysphaera*) e louro (*Laurus nobilis*). Para a babosa, recomenda-se a utilização de estacas com folhas com mais de 8,0 cm de comprimento, enquanto que para carqueja o comprimento mínimo recomendado é de 20 cm. Para menta as maiores médias de pegamento de mudas foram nas estacas com corte da porção apical. E para o guaco todas as estacas, independente da porção do ramo, são indicadas para propagação. A ora-pro-nóbis possui indicação de propagação por meio de estacas apicais cultivadas sob sombreamento. E no caso da erva-cidreira a recomendação é a utilização de estacas com diâmetro superiores a 1 cm, enquanto que para o boldo recomenda-se estacas com presença de folhas, e o mesmo vale para a melissa. Para o alecrim e o louro, o mais indicado é a propagação com a utilização de indutores de enraizamento, enquanto que para o assa peixe observou-se que a maior taxa de enraizamento na estação do outono. Ou seja, considerando as limitações de propagação das espécies medicinais, a utilização de estaquia caulinar é uma técnica de baixo custo, havendo a necessidade de desenvolvimento de mais pesquisas associadas a propagação vegetativa, visando protocolar a produção de mudas por essa técnica.

Palavras-chave: Estaquia, propagação, planta medicinal.

MOURA, O. L. **Vegetative propagation by stem cuttings of medicinal plants.** 2022. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2022.

ABSTRACT

One of the oldest practices of prevention, treatment and cure of diseases by humanity is through the use of medicinal plants. In Brazil, the national policy on medicinal plants and herbal medicines aims to guarantee the population access and rational use of medicinal plants and herbal medicines in a sustainable way. The quality of seedlings in the production of medicinal plants is directly linked to the form of vegetative propagation of the species. One of the most used techniques for plant propagation is the cutting, which allows obtaining seedlings from a segment of the plant, maintaining the genetic characteristics of the mother plant. Considering that some species have limiting factors for propagation by seeds, cutting is an alternative method. With this, considering the need for a compilation of technical information on vegetative propagation via cuttings, the objective of the work was to describe through a literature review the information for some of the most used and/or known medicinal plants, namely aloe (*Aloe vera*), guaco (*Mikania* spp.), boldo (*Plectranthus barbatus*), rosemary (*Rosmarinus officinalis*), ora-pro-nóbis (*Perriskia aculeata*), mint and mint (*Mentha* spp), melissa (*Melissa officinalis* L.), lemon balm (*Lippia alba*), carqueja (*Baccharis trimera*), roast fish (*Vernonia polysphaera*) and bay leaf (*Laurus nobilis*). For aloe, it is recommended to use cuttings with leaves over 8.0 cm long, while for gorse the recommended minimum length is 20 cm. For mint, the highest averages of seedling set were in cuttings with cutting of the apical portion. And for guaco all cuttings, regardless of the portion of the branch, are indicated for propagation. The ora-pro-nóbis has an indication of propagation through apical cuttings grown under shading. And in the case of lemon balm, the recommendation is to use cuttings with a diameter greater than 1 cm, while for boldo, cuttings with the presence of leaves are recommended, and the same goes for melissa. For rosemary and laurel, the most suitable is propagation with the use of rooting inducers, while for assa pesca it was observed that the highest rate of rooting was observed in the autumn season. That is, considering the limitations of propagation of medicinal species, the use of stem cuttings is a low-cost technique, with the need to develop more research associated with vegetative propagation, aiming to protocol the production of seedlings by this technique.

Palavras-chave: Cuttings, propagation, medicinal plant.

1. 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 e 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 nacional.

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).

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. 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.



FIGURA 1. Entrada e viveiro de mudas do Horto de Plantas Medicinais da UFGD. Dourados, MS, 2022. Fonte: Arquivo pessoal (2022)

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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). A propagação por estaquia se dá 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). 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.

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).

Um 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).

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).

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 caular 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.

Considerando a necessidade 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 caular, 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).

O uso de estaquia de raízes e folha não é muito utilizado pois o nível de pegamento é baixo (MORENO et al., 2012), sua morfologia dificulta a propagação por estaquia utilizando as raízes, caule e folhas. Sua propagação 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. No 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, mas não tem muitos trabalhos referentes a sua propagação, necessitando de trabalho nessa modalidade visando agregar informações para seu cultivo.

MENTA E HORTELÃ

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 Distroférico) + areia + esterco bovino para produção de mudas de qualidade (Quadro 1).

QUADRO 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 (Quadro 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.

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

Abreviauras: 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 transplante 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 caular. 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 caular 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.

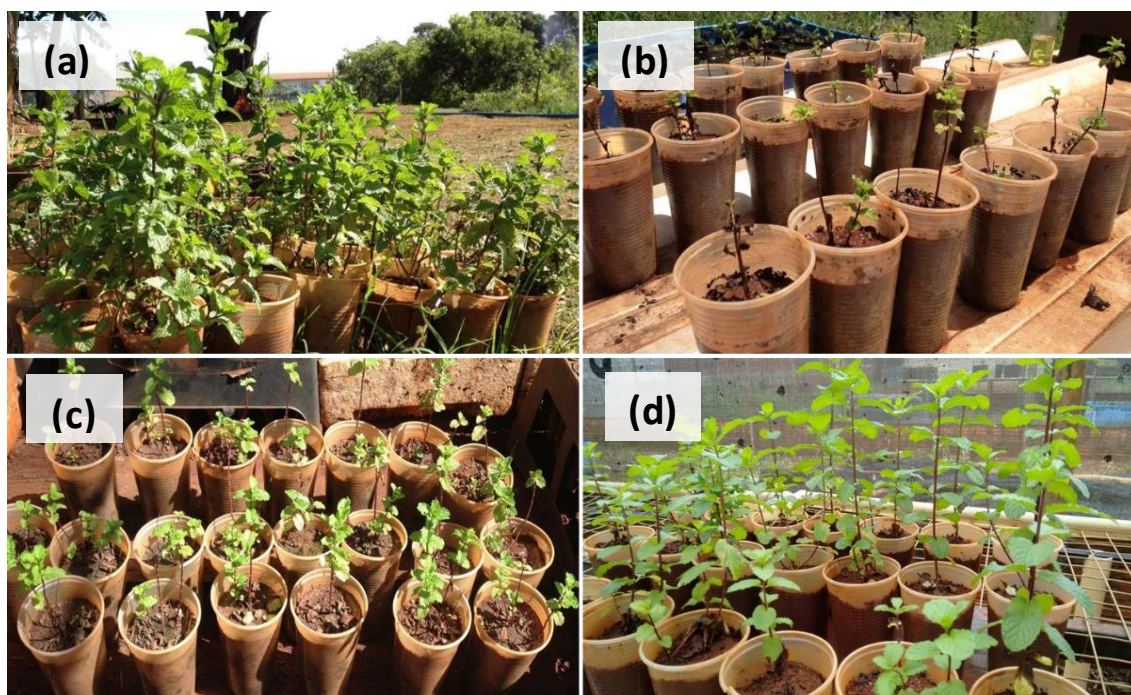


FIGURA 3. Aspecto visual de mudas de hortelã propagadas por estaquia caular sob diferentes níveis de sombreamento: (a)= 0% - pleno sol, (b)= 30%, (c)= 50% e (d)= 70%. Fonte: Quaresma et al. (2021)

No trabalho de Lima et al. (2022), foi realizado estacas a partir dos ramos retirados de plantas matrizes no seu pleno estágio de desenvolvimento vegetativo, foi utilizado a parte mediana no quarto médio próximo ao ápice do ramo, retirou-se as os ramos e as folhas, com uma padronização de 10 cm de comprimento de 3 a 4 nós. Na primeira formula foi escolhida em função da presença de compostos orgânicos em sua

composição, elaborada com carbono orgânico total (18%), ácidos fúlvicos (27%), ácidos húmicos (3%), aminoácidos (1%) e ferro (0,02%), com recomendação para uso na dose de 0,05%. A segunda fórmula foi selecionada por conter apenas os elementos minerais nitrogênio (2%) e boro (0,5%), sendo indicado seu uso na dose de 0,06%. Na primeira formulação utilizou doses de 0; 0,025; 0,05; 0,10% e na segunda formulação utilizaram doses de 0; 0,03; 0,06; e 0,12%. Como controle (testemunha) usou-se a dose 0, foi utilizada água destilada.

A estaquia foi feita em recipientes plásticos transparentes de capacidade de 300 mL, com três furos de 0,5 cm de diâmetro para drenagem, esses recipientes foram preenchidos com substrato preparado seguindo o modelo de Amaro *et al.* (2013). Também se utilizou areia comercial com uma textura média vermicomposto Bela Vista® e solo de barranco de textura argilosa (71% de argila, 3% de areia e 26% de silte na proporção de 1:1:2 (areia, vermicomposto e solo).

Aos 67 dias após a estaquia, as mudas foram coletadas, sendo realizadas as avaliações de percentuais médios de enraizamento (ENR), número de brotos (NB), número de folhas (NF), altura da parte aérea (APA), comprimento da maior raiz (CMR), biomassas: matéria fresca da parte aérea (MFPA), sistema radicular (MFSR), da matéria seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR) de mudas de menta, que foram produzidas a partir de estacas apicais com adição de suplementos ao substrato. Os autores observaram que não houve uma interação significativa entre as doses e formulações para as variáveis avaliadas, foi-se estudado o efeito isolado em cada fator. Verificou que 32,3% foi o percentual médio de enraizamento, e se confirma uma alta taxa de mortalidade, independente do tratamento (Quadro 3). Segundo Davies Jr., Geneve e Wilson (2017), há duas hipóteses que explica a dificuldade no enraizamento das estacas, sendo a primeira refere-se a falta de cofatores de enraizamento nas quantidades eficazes e a segunda se remete a presença de inibidores em concentrações adequadas para acabar com a ação das substâncias promotoras. Sendo assim, para haver um bom enraizamento deve-se requerido a presença qualitativa e quantitativa dos cofatores que iram combinar com as auxinas assim promovendo rizogênese.

Observou-se que a formulação contendo compostos orgânicos obteve um maior crescimento de raiz em comparação com a formulação com os elementos contendo N e B, enquanto que o N e B se obteve uma maior média em relação às biomassas frescas e secas da parte aérea quanto ao sistema radicular (Quadro 3). O resultado indica que os compostos orgânicos contribuem para o crescimento da raiz principal, como também se

destaca a importância do nitrogênio e do boro para o aumento da capacidade fotossintética, promovendo assim, seu desenvolvimento vegetativo e a qualidade final das mudas.

QUADRO 3. Percentuais médios de enraizamento (ENR), número de brotos (NB), número de folhas (NF), altura da parte aérea (APA), comprimento da maior raiz (CMR), biomassas: matéria fresca da parte aérea (MFPA), sistema radicular (MFSR), da matéria seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR) de mudas de menta, produzidas a partir de estacas apicais com adição de suplementos ao substrato. UENP-CLM, Bandeirantes (PR), 2020.

SUPLE	ENR	NB	NF	APAcm	CMR	MFPAg	MFSR	MSPA	MSSR
CO	38,6 a	2,9 a	39,2a	8,3 a	21,2 a	3,87 b	5,58 b	0,72 b	0,97 b
N e B	35,7 a	3,8 a	43,3a	9,4 a	19,4b	4,39 a	7,77 a	0,83 a	1,54 a
Água	28,6 a	2,8 a	40,3a	8,2 a	17,9b	3,46 b	5,62 b	0,65 b	0,98 b
CV (%)	24,7 ^{ns}	29,7 ^s	18,5 ^{ns}	26,5 ^s	12,3 ^{**}	18,7 [*]	30,4 [*]	21,0 [*]	52,3 [*]

Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5%; SUPLE = suplementos; CO = compostos orgânicos; N e B = nitrogênio e boro; CV = coeficiente de variação; ns = não significativo; * significativo a 5%; ** significativo a 1%.

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 cm² 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.

QUADRO 4. 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
C.V.	31,7%

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 e 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*.

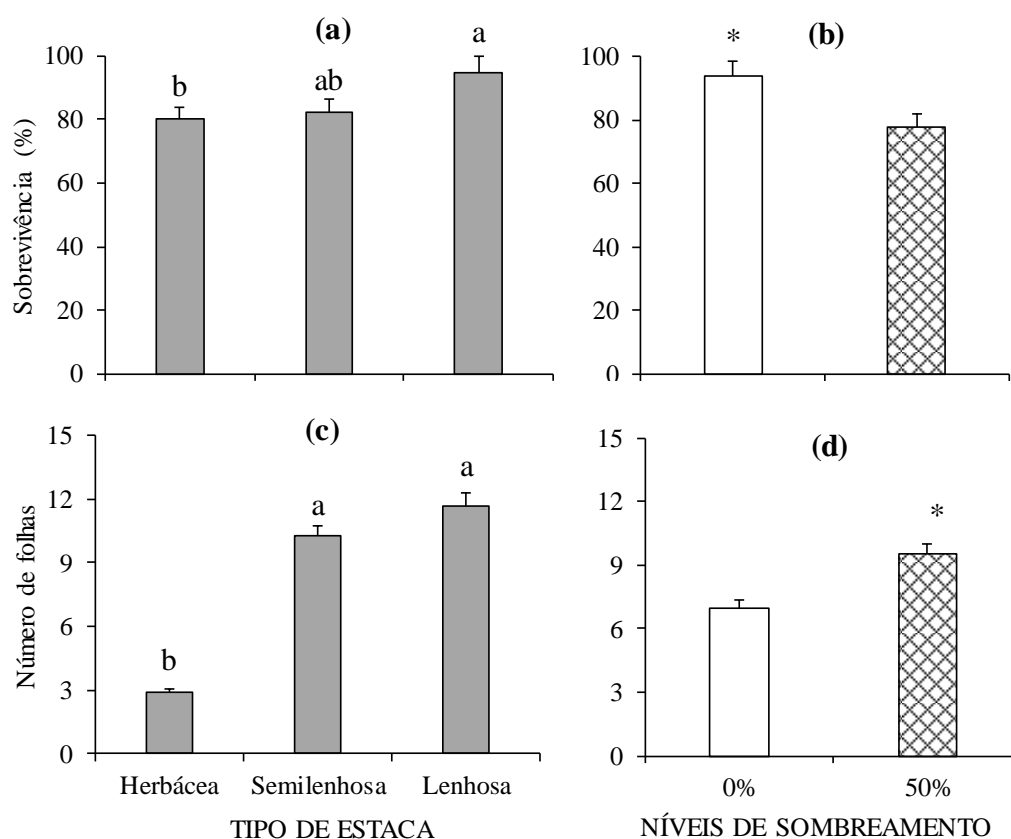


FIGURA 4. Sobrevivência (a–b) e número de folhas (c–d) de mudas de *Pereskia aculeata* Plum propagadas por estaquia caulinar de diferentes porções do ramo (tipo de estaca) sob níveis de sombreamento (0 e 50%). (a-c) Letras iguais não diferem estatisticamente (Tukey, $p < 0.05$); (b-d) * (t de Student,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

Santos et al. (2019), 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 CO₂, 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 enraizem 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 comprimentos 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 (Quadro 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 microbiológica e nutricional das plantas.

QUADRO 5. 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
C.V. (%)	19,43		13,74	

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. (2019) 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® 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® (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® 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 e 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 e 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 3 450 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 aparelho 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.

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 cm² g⁻¹ 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.

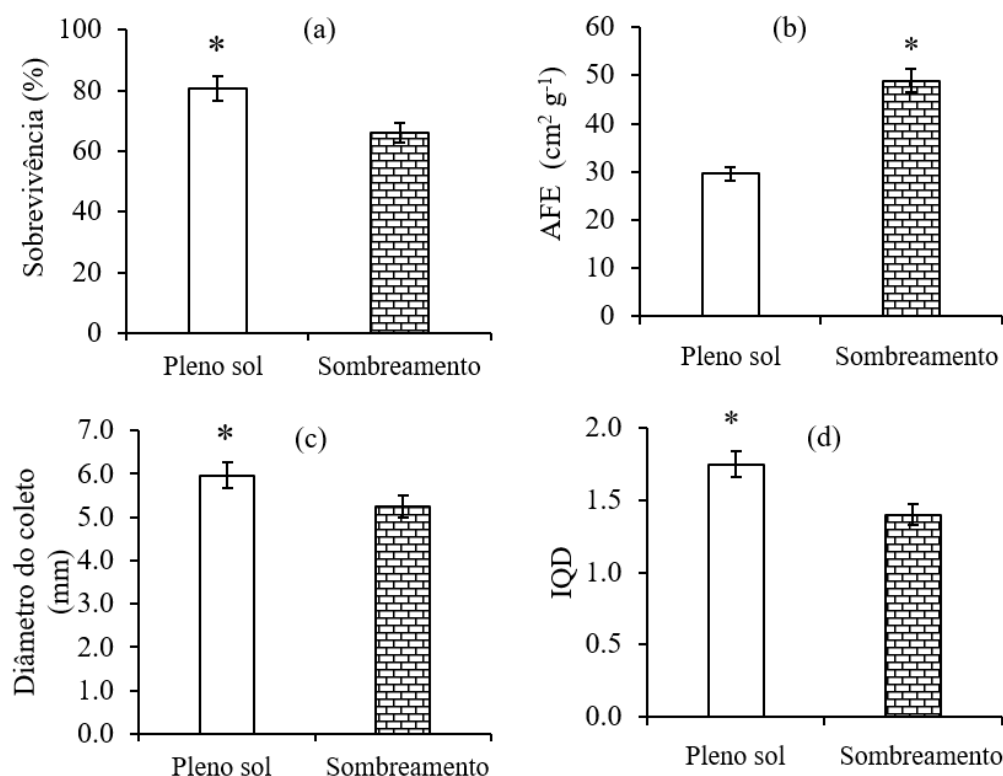


FIGURA 5. Sobrevivência (a), área foliar específica (b), diâmetro do coleto (c) e índice de qualidade de Dickson (IQD) (d) em mudas de *L. alba* sob ambientes luminosos. *diferença significativa, pelo teste t de Student ($p < 0,05$). Fonte: Santos et al. (2019).

BOLDO

Plectranthus barbatus 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).

Görgen e 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.

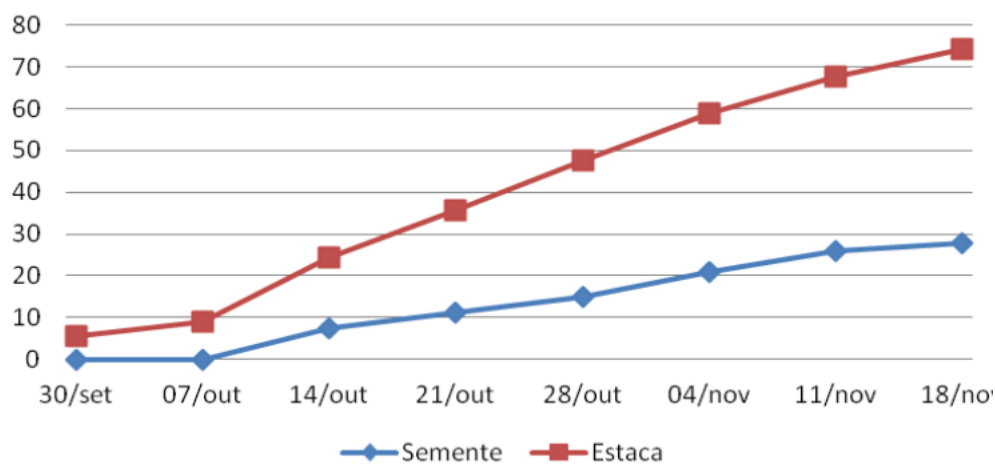


FIGURA 6. Curvas de crescimento (cm) de *Plectranthus barbatus* referentes a duas formas de propagação sob estufa durante oito semanas. Fonte: Gorgen & Rodrigues (2011)

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 α -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⁻¹) 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⁻¹, 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.

Em outro trabalho, Souza (2006), propôs um estudo visando estudar estratégias para o enraizamento de estacas, bem como auxiliar na formação de coleções ativas, *ex-situ*, para fins científicos e bancos de germoplasma. O experimento foi feito em casa de vegetação com as estacas tiradas da região apical, mediana e basal dos ramos de plantas na fase reprodutiva de três ambientes de *Baccharis trimera* nas áreas de Umuarama (1785m de altitude, 22°45'S e 45°35'W); Itapeva (1884m de altitude, 22°45'S e 45°31'W); provenientes da região de Campos do Jordao-SP e Acesso Botucatu (790m de altitude, 22°50' e 48°25'W) proveniente da coleção da FCA/UNESP).

Com base na recomendação por Biasi e De Bona (2000) e Bona (2002), estaquia foi conduzida em bancadas com bandejas de isopor (72 células de 10 cm de altura), o substrato utilizado para o enraizamento foi casca de arroz carbonizada. As estacas possuem 15cm e foram inseridas no substrato de modo que 60% do comprimento ficou exposto a atmosfera. O sistema de irrigação foi por micro-aspersão seis vezes por dia, durante 10 minutos e o surgimento de raízes adventícias foi avaliado aos 60 dias após o estaqueamento.

Com base na (Quadro 6.) observou-se que as estacas enraizadas foi baixa nos acessos de Umuarama e Itapeva não chegando a atingir 30%, mas no acesso de Botucatu atingiu 60% das estacas enraizadas, no qual se mostrou um resultado satisfatório. Obteve-

se uma maior proporção de estacas enraizadas e/ou vivas sem as raízes adventícias, para as porções basais e medianas dos ramos. Com relação a taxa de mortalidade se verifica que o acesso de Botucatu mostrou-se o melhor rendimento na propagação, mas já no caso de Itapeva apresentou uma taxa baixa de mortalidade. Segundo os autores Biasi & De Bona (2000), observaram que houve o enraizamento de 42% do total das estacas no acesso de Botucatu, e as estacas vivas e as não enraizadas apresentaram um total de 35% do total, o qual indica potencial significativo para a emissão de raízes adventícias. As estacas obtidas da região basal e mediana apresentaram as maiores proporções de enraizamento e sobrevivência.

QUADRO 6. Porcentagem de enraizamento de diferentes tipos de estacas de três acessos de *Baccharis trimera* em fenofase reprodutiva. Média de 4 observações.

	Taxa de enraizamento	Estacas vivas não enraizadas	Taxa de mortalidade
		%	
Acesso Botucatu	59,8 a	17,9 c	22,3 b
Acesso Umuarama	27,8 b	32,2 b	39,6 a
Acesso Itapeva	24,5 b	53,5 a	22,0 b
Porção basal	49,0 a	30,7 b	20,3 b
Porção mediana	36,1 b	40,3 a	23,7 b
Porção apical	26,5 c	31,3 b	40,3 a

. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

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 Distroférrico de textura argilosa + Tropstrato® (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⁻¹ 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.

No trabalho de MASIERO, 2021, avaliou-se a propagação vegetativa *M. officinalis* L. por estaquia e seu potencial de enraizamento com diferentes tipos de estacas. As estacas foram obtidas através dos ramos herbáceos da planta matriz *M. officinalis* L. preparou-se estacas de 8 cm de comprimento e cerca de 2 mm de diâmetro, com corte em bisel na base. Foram preparados três tipos de estacas: sem folha (ESF), folha reduzida (EFR) e folha inteira (EFI). Aos 90 dias foram avaliadas a percentagem de estacas enraizadas (PEE) e número de raízes (NR), verificou-se que as estacas com folhas reduzidas (EFR) e com folhas inteiras (EFI), apresentaram os melhores resultados com 90,00% de enraizamento e 6,82 e 6,22 raízes por estaca, respectivamente. No caso das estacas sem folhas (ESF) observou-se somente 30,00% de enraizamento e 2,56 raízes por estaca. Com relação à percentagem de estacas mortas (PEM), verificou-se que foi elevada para as estacas sem folha (ESF), apresentando significativamente o maior percentual (70,00%). A percentagem de estacas com brotações (PEB), as estacas com folhas reduzidas (EFR) e estacas com folhas inteiras (EFI), foram estatisticamente superiores com 90,00 e 90,50% de brotações, respectivamente. Segundo Momenté et al. (2015), a presença de folhas e da gema apical

provavelmente proporcionam elevada percentagem de brotações. Os autores concluíram que as estacas com presença de folhas (reduzidas ou inteiras) são as mais indicadas para a propagação de melissa.

QUADRO 7. Percentagem de estacas enraizadas (PEE), número médio das raízes (NR), percentagem de estacas mortas (PEM), percentagem de estacas com brotações (PEB) e número médio de brotações por estaca (NB) em três tratamentos de estaquia em *Melissa officinalis* L. UTFPR, Dois Vizinhos, 2018

Tratamento	PEE (%)	NR	PEM (%)	PEB (%)	NB
ESF	30,00 b	2,56 b	70,00 a	25,00 b	1,97 b
EFR	90,00 a	6,82 a	10,00 b	90,00 a	3,52 a
EFI	90,00 a	6,22 a	10,00 b	90,50 a	2,96 ab
Média	68,18	5,11	31,81	66,98	2,80
CV (%)	12,70	33,74	27,22	15,98	24,18

Estacas sem folhas (ESF); Estacas folhas reduzidas (EFR); Estacas folhas inteiras (EFI). CV – Coeficiente de variação. As medias seguidas com mesma letra não diferem significativamente a 5% pelo teste Tukey.

ASSA PEIXE

Assa-peixe [*Vernonia polysphaera* (Spreng.) Less.] 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, α -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. polyanthes* 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 (Quadro 8).

QUADRO 8. 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, cm³), 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)

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

Alves, L. F. (2018), avaliaram a influência da época de coleta dos ramos no enraizamento das estacas de *Vernonia polysphaera* nas épocas de outono (10/04/2014), inverno (12/08/2014), primavera (07/11/2014) e verão (04/02/2015), e seguindo a metodologia de Hartmann et al., (2011), adotaram caules herbáceos medindo 7,5 a 12,5 cm, com corte em bisel entre duas gemas laterais na base, sendo mantidas um par de folhas cortadas ao meio. Usou substrato comercial a base de turfa (*Sphagnum*), vermiculita e casca de arroz torrefada na proporção de 2:1:1, mantidas por dois meses em casa de vegetação de sombra e irrigação por microaspersão de acionamento automático.

QUADRO 9. Valores do teste F e coeficientes de variação (CV) porcentagem de estacas enraizadas (EE), comprimento da raiz (CR), volume da raiz (VR) e massa da raiz seca (MRS) de estacas caulinares de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.) coletadas nas quatro estações do ano, UNESP/FCA, Botucatu-SP (2014/2015)

Fonte de Variação	G.L	EE(%)	CR(cm)	VR(cm ³)	MRS(g)
Tratamento	3	69,01**	7,17**	3,01 ^{NS}	16,11**
Resíduo	16				

Total					
CV (%)	19	27,02	51,93	31,77	3,22

NS = não significativo; ** = significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F. Dados transformados em $JX + \sqrt{o,s}$

Verificou-se que houve diferença significativa em três das quatro características avaliadas (Quadro 10). Segundo (GOMES, 2017), a diferença que se encontrou são por conta que o assa-peixe (*V. polyanthes*) possui crescimento periódico e sazonal, em que a temperatura e precipitação influenciam diretamente nas fenofases da espécie, junto com os níveis de auxina endógenas são elevados nas folhas jovens, decrescendo progressivamente nas folhas maduras e são relativamente baixos nas folhas senescentes (TAIZ; ZEIGER, 2013).

QUADRO 10. Valores médios e diferença mínima significativa (DMS) de porcentagem de estacas enraizadas (EE), comprimento da raiz (CR), volume da raiz (VR) e massa da raiz seca (MRS) de estacas caulinares de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.) coletadas nas quatro estações do ano, UNESP/FCA, Botucatu-SP – 2014/2015

Tratamentos	EE(%)	CR(cm)	VR(cm³)	MRS(g)
Outono	67,5 a	15,3 ab	1,2 a	0,15 a
Primavera	8,0 b	22 a	1,3 a	0,05 b
Verão	4,0 bc	5,7 b	1,1 a	0,03 b
Inverno	0,0 c	0,0 b	0,7 a	0,00 b
DMS	7,5	16,10	0,62	0,06

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Apresentação dos dados originais.

Se observa-se na (Quadro 10), que a maior taxa de enraizamento e massa da raiz seca foram no outono (10/04/2014), aproximadamente um mês após a maior média de precipitação obtida (Figura 6) onde hipoteticamente, apresentara a intensidade máxima de folhas maduras com níveis elevados de carboidratos.

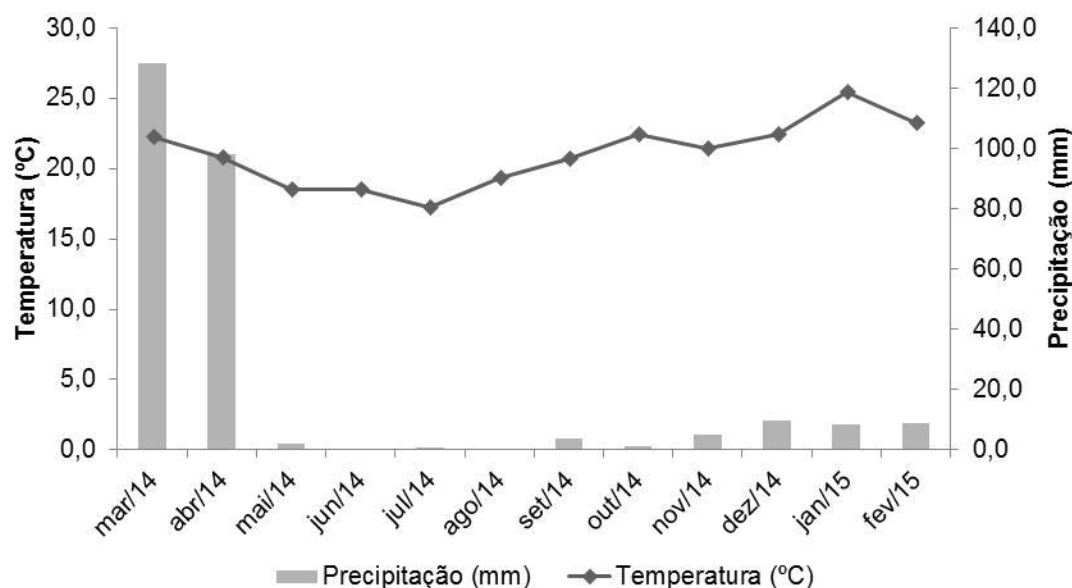


FIGURA 7. Precipitação e temperaturas médias do município de Botucatu - SP de março de 2014 a fevereiro de 2015.

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; 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⁻¹) 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 (Quadro 11).

QUADRO 10. Doses de ácido indolbutírico e do número de folhas em estacas de loureiro na porcentagem de estacas mortas. FA-UFRGS, 2004. Fonte: Adaptado de Fochesato et al. (2006)

Doses AIB (mg.L ⁻¹)	Estacas mortas (%)			
	Número de folhas por estaca			Total
	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 ¹	16,67 B	11,46 B	
C.V. (%)	25,81			

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

Herrera et.al, avaliaram o efeito do Ácido indol-butírico (IBA) no enraizamento de estacas apicais de louro (*Laurus nobilis* L.), com aplicação isoladamente ou com adição de ácido bórico, com estacas de 15 cm, que foram retiradas de ramos de louro brotados no mesmo ano, no qual apresentavam duas folhas apicais. Usou-se doses com IBA a 0, 50, 150 e 300 mg L⁻¹, com ou sem a adição de boro a 150 mg mL⁻¹ por 24 horas. Logo, as estacas foram plantadas em bandejas de isopor contendo casca de arroz carbonizada como substrato e mantidas em câmara de nebulização. Depois de 70 dias eles avaliaram as porcentagens de estacas enraizadas, estacas com calo, estacas vivas, estacas mortas, o número de raízes formadas e o comprimento das raízes (mm).

Notou-se então que o tratamento das estacas com IBA a 50 mg e adição de boro, não foi o que proporcionou a maior porcentagem de estacas enraizadas (39,58%), mas foi aquele que proporcionou alta formação de raízes por estaca (10,12) com maior comprimento médio (46,57 mm), ou seja, as mudas com estas características apresentaram melhores condições de sobrevivência no campo.

3. 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 caulinar 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 e outras, visando estabelecer protocolos de produção de mudas e conservação da biodiversidade.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, D. M.; FERNANDES, A. DE J.; FURLAN, M. R. Propagação assexuada do Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.). **Revista eletrônica Thesis**, v. 27, p. 12-26., 2017.
- ALARCON, R.; PARDO-DE-SANTAYANA, M.; PRIESTLEY, C., MORALES, R., HEINRICH, M.; Medicinal and local food plants in the south of Alava (Basque Country, Spain). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 176, p. 207–224, 2015.
- ALVES, L.F. Produção de fitoterápicos no Brasil: história, problemas e perspectivas. **Revista Virtual de Química**, v. 5, p. 50-513, 2013.
- ALVES, L.F. Propagação vegetativa de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* (Spreng.) Less.): **Estaquia caulinar e miniestaquia**. Tese (Doutorado em agronomia) - Universidade estadual paulista, Botucatu, 2018.
- AMARO, H. T. R.; SILVEIRA, J. R.; DAVID, A. M. S. DE S.; RESENDE, M. A. V. DE.; ANDRADE, J. A. S.; Tipos de estacas e substratos na propagação vegetativa da menta (*Mentha arvensis* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, p. 313–318, 2013.
- ANZANO, A.; FALCO, B. D.; GRAUSO, L.; MOTTI, R.; LANZOTTI, V. Laurel, *Laurus nobilis* L.: a review of its botany, traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Phytochemistry Reviews**, v. 21, p. 565-615, 2022.
- ASADI, A.; SHIDFAR, F.; SAFARI, M.; HOSSEINI, A. F.; FALLAH HUSEINI, H.; HEIDARI, I., RAJAB, A.; 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**, v. 33, n. 3, p. 651-659, 2018.
- BERNARDO, B. E. DA C.; SATO, A. J. ZONETTI, P. DA C. Propagação por estaquia de erva-baleeira (*Cordia verbanacea* DC.). **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 3, p. 947-957, 2020.
- BERTOLDI, F. C.; DESCHAMPS, F. C.; SILVA, A. A. JR.; CORREA, A. F.; FRANCO, M. F.; EBERLIN, M. N. 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**, v. 18, n. 1, p. 316-325, 2016.
- BIASI, L.A.; DE BONA, C.M. Propagagao de carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) A.P. de Candolle) por meio de Estaquia. **Rev. Bras. Plantas Med.**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 37-43, 2000.
- BIASI, L. A.; COSTA, G.; Propagação vegetativa de *Lippia alba*. **Ciência Rural**, v. 33, n. 3, p. 455–459, 2003.
- BONA, C. M. DE, BIASI, L. A.; ZANETTE, F., NAKASHIMA, T.; Estaquia de três espécies de *Baccharis*. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 223–226, 2005.
- BONA, C. M. DE.; Estaquia, calagem e sombreamento de carqueja. **Scientia Agraria**, v. 4, n. 1, p. 81-96, 2003.

BRANT, R. S.; PINTO, J. E. B. P.; ROSAL, L. F.; ALVES, C.; OLIVEIRA, C.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; Adaptações fisiológicas e anatômicas de *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) cultivadas sob malhas termorrefletoras em diferentes intensidades luminosas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 13, n. 4, p. 467–474, 2011.

BRASIL.; Relatório do 1º Seminário Internacional de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. **Ministério da Saúde**. Brasília: 196 p, 2009.

BROCH, J. L.; SCHOFFEL, A.; BÜHRING, J. A.; GENZ, W. F.; CAMERA, J. N. KOEFENDER, J. Extrato aquoso de tiririca na estaquia de guaco (*Mikania glomerata*). **Holos**, v. 4, e9513, 2021.

CALEJA, C.; BARROS, L.; BARREIRA, J. C. M.; CIRIC, A., SOKOVIC, M.; CALHELHA, R. C. FERREIRA, I. C. F. R.; Suitability of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract rich in rosmarinic acid as a potential enhancer of functional properties in cupcakes. **Food Chemistry**, 250, p. 67–74, 2018.

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**, v. 7, n. 2, p. 12-16, 2016.

CARVALHO, A. C.; OLIVEIRA, A. A. S.; SIQUEIRA, L. P. Plantas medicinais utilizadas no tratamento do Diabetes Mellitus: Uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**. v. 4, n. 3, p. 12873-12894, 2021.

CARVALHO, R. I. N. De; NOLASCO, M. A.; CARVALHO, T.; RIPKA, M.; GIUBLIN, L. M.; NEGRELLO, M.; SCHEFFER, M. C. 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, 2007.

COSTA, M. Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae): revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 8, n. 2, p. 81–88, 2006.

COSTA, V. A. DA, JORGE, M. H. A., COSTA, E., CASTRO, A. R. R. DE.; COSTA, M. L. N. Efeito de cortes de estacas e da presença de folhas na produção de mudas de *Mentha sp.* **Revista Brasileira de Biociências**, 14(2).

CUADROS, M. O., RIVERA, A. P. T. Revisión exploratoria de la actividad antibacteriana y antifúngica de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. (pronto alivio). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2018.

CUNHA, D. 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/. Acesso em 10 out. 2022.

DE LIMA, CRISTINA BATISTA.; COUTINHO, J. V.; JÚNIOR, J. C. A.; MARTINS, V. M.; SHINOZAKI, G. A. Compostos orgânicos e elementos minerais como suplementos para o desenvolvimento de mudas de menta. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 15, n. 2, p. 1-10, 2022.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Propagação vegetativa por estaquia. In: Fachinello J. C., Hoffmann, A., Nachtigal, J. C.,

Kersten, E. Propagação de plantas frutíferas. Brasília-DF: **Embrapa Informação Tecnológica**. p. 69-109, 2005.

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.; e ROBERTO, S. B. DE A. A Utilização Medicinal da *Mentha spp*. **Informativo técnico do semiárido**. v. 10, n. 2, p. 16-20, 2016.

FONSECA, P. G.; NUNES, U. R.; NUNES, S. C. P. Aspectos da germinação de sementes de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). **Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 633–637, 2012.

FRANZON R. C.; CARPENEDO S.; SILVA J. C. S. Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras. Documentos/ Embrapa Cerrados 283. Planaltina- DF: p.54, 2010.

FOCHESATO, M. L.; MARTINS, F. T.; SOUZA, P. V. D. DE.; BARROS, I. B. I. DE. Propagação de louro (*Laurus nobilis* L.) por estacas semilenhosas com diferentes quantidades de folhas e tratadas com ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 3, p. 72-77, 2006.

GOELZER, A.; SILVA, O.B. DA.; TORALES, E. P.; SANTOS, C. C.; VIEIRA, M. DO C. 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, 2019.

GOMES, J. A. O., TEIXEIRA, D. A., MARQUES, A. P. S., BONFIM, F. P. G. Diferentes substratos na propagação por estaquia de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.17, p.1177–1181, 2015.

GORGËN, L.; V.; RODRIGUES, L. V. **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, 2011.

HABER, L. L.; LEMENTE, F. M. V. T. Plantas aromáticas e condimentares: uso aplicado na horticultura. Brasília: **Embrapa**, 2013.

HERRERA, T. I.; ONO, E. O.; LEAL. F. P. Efeitos de auxina e boro no enraizamento adventício de estacas caulinares de louro (*Laurus nobilis* L.). **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 65-77, 2004.

KAPEWANGOLO, P.; HUSSEIN, A. A.; MEYER, D. Inhibition of HIV-1 enzymes, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Plectranthus barbatus*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 149, n. 1, p. 184–190, 2013.

LEMOS JÚNIOR, H. P.; LEMOS, A. L. A. Hortelã. **Diagnose e Tratamento**, v. 17, n. 3, p. 115-117, 2012.

LIMA, N. P. Estaquia semilenhosa e comparação de metabólitos secundários em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip Ex Baker. **Scientia Agraria**. v. 3, n. 1, p. 113-132, 2002.

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. v. 22, n. 1, p. 27-32, 2019.

MACIERO, M.A. ET AL. Propagação Vegetativa De Melissa Officinalis L. Por Estaquia. **Biodiversidade**, Dois Vizinhos, v. 20, n. 1, p. 122, 2021.

MAGALHÃES, K. DO N.; BANDEIRA, M. A. M.; MONTEIRO, M. P. (n.d.). Plantas medicinais da caatinga do Nordeste brasileiro Etnofarmacopeia do Professor, 2020.

MARCHESE, J. A.; PISSAIA, E.; BOCCHESI, V. C. C., CAMBRUZZI, E.; COLUSSI, G., HART, V.; MAGIERO, E. C. Estacas de diferentes diâmetros na propagação de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. - Verbenaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 12, n. 4, p. 506–509, 2010.

MARINHO, S.; PASIN, L. Influência da posição de estacas no ramo sobre o enraizamento de estacas de boldo. **Revista Fepi**. 4p, 2014.

MATTOS, S. H.; INNECCO, R.; MARCO, C. A.; ARAÚJO A. V. Plantas medicinais e aromáticas cultivadas no Ceará: tecnologia de produção e óleos essenciais. 1. ed. Fortaleza: **Banco do Nordeste do Brasil**, 110 p, 2007.

MILLION, J. L.; VERON, V.; VIHARVA K. N.; CÁCERES, N. V.; OLIVEIRA, R. C. Plantas medicinais e ritualísticas dos Kaiowá do *Tekoha Taquara* como contribuição para a demarcação da terra ancestral, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia*, v. 71, p. 1-16, 2020.

Ministério da Saúde e Anvisa. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápico. Brasília: **Ministério da Saúde**, 60 p, 2016.

MORENO, A.; LÓPEZ, M. Y.; JIMÉNEZ, L. *Aloe vera* (Sábila): Cultivo y Utilización. Ediciones Mundi-Prensa. 127p, 2012.

MOTTI, R.; MOTTI, P. An ethnobotanical survey of useful plants in the agro Nocerino Sarnese (Campania, southern Italy). **Human Ecology**, v. 45, n.6, p.865-878, 2017.

PAULA, I. M. B. de. 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, 2013.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; PAULUS, E. Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim. *Horticultura Brasileira*. v. 34, n. 4, p. 520–528, 2016.

PASSALACQUA, N. G.; GUARRERA, P. M.; DE FINE, G. Contribuição para o conhecimento da medicina vegetal popular na região da Calábria (Sul da Itália). *Fitoterapia*, v. 78, n. 1, p. 52-68, 2007.

PINTO, N. DE C. C.; e SCIO, E. The Biological Activities and Chemical Composition of *Pereskia* Species (Cactaceae)—A Review. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 69, n. 3, p. 189–195, 2014.

QUARESMA, E. V. W.; PEREIRA DE ASSIS OTTO, R., SANTOS, C. C.; SILVERIO, J. M, LOLI, G. H. L.; VIEIRA, M. DO C. Níveis de sombreamento influenciam a

produção de mudas de *Mentha x villosa* huds. (hortelã). **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.15, n. 1, p. 127–141, 2021.

ROCHA, D. R. DA C.; PEREIRA JÚNIOR, G. A.; VIEIRA, G.; PANTOJA, L.; SANTOS, A. S.; PINTO, N. A. V. D. Macarrão adicionado de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller) desidratado. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 459-465, 2008.

RUSSOMANO, O.M.R.; KRUPPA, P.C.; MINHONI, M.T.A. Influência De Fungos Micorrízicos Arbusculares No Desenvolvimento De Plantas De Alecrim E Manjerição. **Arq. Inst. Biol**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 37-43, 2008.

SADRAEI, H., GHANNADI, A., MALEKSHAHI, K. Relaxant effect of essential oil of *Melissa officinalis* and citral on rat ileum contractions. **Fitoterapia**, v. 74, n. 5, p. 445–452, 2003.

SANTOS, C. C.; GOELZER, A.; SILVERIO, J. M.; SCALON, S. DE P. Q.; ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. DO C. Capacidade vegetativa e trocas gasosas em mudas de *Pereskia aculeata* Plum em diferentes substratos. **Scientia Plena**, v. 15, n. 11, 2019.

SANTOS, C. C.. FRANCO-RODRIGUES, A.; ARAUJO, G. M.; SCALON, S. D. P. Q.; VIEIRA, M. D. C. 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**, v.13, n. 2, p. 291–302, 2019.

SANTOS, C. C.; LIMA, N. M., VIEIRA, M, DO C.; ZÁRATE, N. A. H.; SCALON, S. DE P. Q. Metabolismo fotossintético em mudas de *Pereskia aculeata* Plum. propagadas por estaquia sob diferentes disponibilidades luminosas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 3, p. 712-719, 2019.

SANTOS, R. S.; SILVA, S. S.; VASCONCELOS, T. C. L. Aplicação de plantas medicinais no tratamento da ansiedade: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Development**. v. 7, n. 5, p. 52060-52074, 2021.

SANTOS, V. M. C. S.; SCHNEIDER, T. R.; BIZZO, H. R.; DESCHAMPS, C. Alternativas de propagação na produção de óleo essencial de *Mentha canadensis* L. no Litoral Norte Catarinense. **Revista brasileira de plantas medicinais**, v.14, n. 1, p. 97-102, 2012.

SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P.; ALMEIDA, V. V.; MICHELS, R. N.; SAKANAKA, L. S.; TONIN, L. T. D. 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**, v. 18, n. 1, p. 48–56, 2016.

SILVERIO, J. M.; SANTOS, C. C.; WILKOMM, V. E.; KARAS, D. R. B.; VIEIRA, M. DO C.; ZÁRATE, N. A. H. Bokashi e comprimento de estacas na propagação vegetativa de *Pereskia aculeata* Plum (ora-pro-nóbis). **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 15, n. 1, p. 90–104, 2021.

SOUZA, J. L. DE C.; VIEIRA, M. DO C.; SOUZA, E. R. B.; GUIMARÃES, R. N.; NAVES, R. V. Estquia em frutíferas do Cerrado. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n. 3, p. 15531-15544, 2020.

SOUZA, M. R. DE M.; PEREIRA, P. R. G.; MAGALHÃES, I. DE P. B., SEDIYAMA, M. A. N.; VIDIGAL, S. M.; MILAGRES, C. S. F.; e BARACAT-PEREIRA, M. C. Mineral, protein and nitrate contents in leaves of *Pereskia aculeata* subjected to nitrogen fertilization. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, n. 1, p. 43–50, 2016.

SOUSA, L.A. **Rev. Propagação por estaquia de tres acessos de Baccharis trimera em fenofase reprodutiva**. Bras. Pl. Med., Botucatu, v. 8, n. 4, p. 189-192, 2006.

TAVARES, I. B.; MOMNTÉ, V. G.; BARRETO, H. G.; CASTRO, H. G.; SANTOS, G. R. e NASCIMENTO, I. R. Tipos de estacas e diferentes substratos na propagação vegetativa da erva cidreira (quimiotipos I, II e III). *Bioscience Journal*, v. 28, n. 2, p. 206-213, 2012.

TEIXEIRA, D. A. **Cultivo e composição química de *Vernonia polysphaera* (Spreng.) Less.** 64f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2020.

VIDAL, L. H. I.; SOUZA, J. R. P. DE, FONSECA, É. DE P.; BORDIN, I. Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 26–30. 2006.

VIEIRA, M. DO C.; ZÁRATE, N. A. H., SILVA, O. B.; SANTOS, C. C. e VIEIRA, S. C. H. Horto de plantas medicinais da UFGD aberto à comunidade: do cultivo orgânico ao fitoterápico. In: Megate, A. S. e Oliveira, E. R. (Orgs). **Saberes e experiências com a produção orgânica e agroecológica**. Volume I. Dourados: Editora UFGD, 2022.

ZEM, L. M.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; KOEHLER, H. S. Enraizamento de estacas semilenhosas de *Pereskia aculeata* nas quatro estações do ano em diferentes substratos. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 2, n. 3, p. 227, 2016.