

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE *ALOYSIA TRIPHYLLA* E *LIPPIA ALBA*: EFEITO DA POSIÇÃO DA ESTACA NO RAMO E DO SUBSTRATO

André Luis Vian¹, Denise Schmidt², Braulio Otomar Caron², Alexandre Behling³

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS – Brasil.

E-mail: andre.vian@ufrgs.br

² Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), *campus* de Frederico Westphalen, RS – Brasil.

³ Engenheiro Florestal, Doutor, Professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR – Brasil.

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019
DOI: 10.18677/EnciBio_2019A112

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar o melhor tipo de estaca substrato para a reprodução assexuada das espécies aromáticas *Aloysia triphylla* e a *Lippia alba*. Os experimentos foram realizados em ambiente protegido na área experimental da UFSM, Campus de Frederico Westphalen. Foram conduzidos dois experimentos, o primeiro para determinar a melhor porção do ramo vegetativo para ser propagado e o segundo para avaliar o substrato ideal a ser utilizado para realizar a propagação vegetativa das duas espécies. As variáveis avaliadas nos dois experimentos foram porcentagem de pegamento das estacas (PEG), número de brotos (NB), comprimento da raiz (CR) e massa seca da parte aérea e da raiz (MSPA; MSR). Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey. Para a espécie *Aloysia triphylla* pode-se indicar a porção basal dos ramos como melhor parte da planta para se retirar as estacas para a propagação vegetativa. Já para a espécie *Lippia alba* pode-se indicar qualquer porção dos ramos como estaca. Pode-se recomendar a propagação assexuada em substrato comercial para a espécie *Aloysia triphylla* e em substrato húmus para a espécie *Lippia alba*.

PALAVRAS-CHAVE: Estaquia, Plantas medicinais, Reprodução

VEGETATIVE PROPAGATION OF *ALOYSIA TRIPHYLLA* AND *LIPPIA ALBA*: EFFECT OF STAKE POSITION ON BRANCH AND SUBSTRATE

ABSTRACT

The objective this work was to determine the best type of cutting and substrate for the asexual reproduction of the aromatic species *Aloysia triphylla* and *Lippia alba*. The experiments were carried out in a protected environment in the experimental area of the UFSM, Campus of Frederico Westphalen. Two experiments were carried out. The first to determine the best portion of the vegetative branch to be propagation and the second to evaluated the ideal substrate to be used to carry out the vegetative propagation of species *Aloysia triphylla* and *Lippia alba*. The variables evaluated in

the two experiments were, percentage of pickets (PEG), number of shoots (NB), root length (CR), and dry mass of shoot and root (MSPA and MSR). The data obtained in the experiments were submitted to analysis of variance and the means of the treatments were compared by the Tukey test. The species *Aloysia triphylla* it's possible to indicate the best stake to be used for the vegetative propagation the basal portion. As *Lippia alba* any portion of the branches can be indicated as stake. It's possible to recommend the asexual propagation in commercial substratum for the *Aloysia triphylla* and humus substrate for the *Lippia alba*.

KEYWORDS: Cutting, Medicinal plants, Reproduction

INTRODUÇÃO

O uso de plantas é empregado desde o início da humanidade, período em que os nativos buscavam recursos na natureza para poder melhorar as condições de saúde, e desta forma ressalta-se a demanda por estudos em plantas com potencialidades de produção medicinal, especialmente no que se refere à sua propagação para que as mesmas não sejam utilizadas apenas da forma extrativa na natureza (PAULUS et al., 2014).

Algumas plantas medicinais produzem metabólitos secundários de grande importância medicinal e econômica, desempenhando papel importante na medicina, indústria e agricultura (PROCHOW et al., 2017). Nesse sentido, as espécies *Aloysia triphylla* (L'Herit) e a *Lippia alba* (Mill) são importantes porque são excelentes produtoras de óleos essenciais, o que as torna atrativas para a indústria (HOHLENWERGER et al., 2017; ZEPPEFELD et al., 2017). Ambas as espécies possuem diversas e importantes atividades farmacológicas, embora não se dispõem de muita informação literária em relação à estudos agrônômicos, relacionados a propagação vegetativa e sistema de cultivo (PROCHOW et al., 2017).

A espécie *Aloysia triphylla* (L'Herit) tem origem no sul da América do Sul, sendo conhecida popularmente como cidrão, cidrozinho, erva-de-sepultura ou garupa. Sua distribuição geográfica ocorre no continente sulamericano (HERBOTECNICA, 2015). No Brasil essa espécie é muito utilizada popularmente no tratamento de bronquites, gripes, dores estomática, além da forma diurética e na ação microbiana. A planta é classificada como arbusto, com altura média de 3,0 metros, muito ramificada e ereta. Suas folhas são simples, glabras em ambas as faces, com suas margens normalmente cerradas e verticiladas (LORENZI; MATOS, 2002).

A espécie *Lippia alba* (Mill) é originária da América do Sul, sendo conhecida por diversos nomes populares: erva cidreira de arbusto, erva cidreira do campo, alecrim do campo, cidreira brava, erva cidreira brasileira (MARCHESE et al., 2010). Ela pode ser utilizada na forma de chás, extratos alcoólicos e macerados. A planta é um arbusto perene muito ramificado, com as brotações novas eretas, que tendem a ficar arqueadas com o crescimento, chegando a encostar-se no solo, onde normalmente enraízam, formando moitas de 1,5 a 2m de altura (MARCHESE et al., 2010).

A propagação vegetativa assexuada confere uniformização na multiplicação dessas espécies, visto que, além de eliminar a fase juvenil, permite a conservação das qualidades desejáveis de genótipos selecionados. A técnica de multiplicação vegetativa por estaquia é a mais utilizada para esses fins, e estudos conduzidos por diversos pesquisadores demonstraram que a utilização de estacas herbáceas, semi-basais e basais, sem folhas, assim como a época de coleta, tamanho, temperatura e

o tipo de substrato utilizado para o enraizamento influenciam diretamente na qualidade da muda (SANTOS et al., 2016; ALMEIDA; RODRIGUES, 2016).

A utilização de substratos na propagação vegetativa por estaquia tem sido utilizada como maneira de solucionar os problemas encontrados no cultivo de espécies medicinais no solo à campo, principalmente, devido a infestação de organismos patógenos e a salinização dos solos (DELARMELINA et al., 2014). O tipo de substrato é determinante na obtenção de mudas com qualidade e é considerado um dos fatores mais importantes.

Os substratos devem apresentar como características a fácil disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, boa textura e estrutura (PEIXOTO, 1986), além de ser viável economicamente e sua origem deve respeitar princípios ambientais.

Outro fator importante que deve ser considerado é a porção do ramo vegetativo da planta a ser utilizado para a estaquia. A porção do ramo onde à estaca é retirada pode ser da parte basal, medial ou apical (MENDES et al., 2014). Paulus et al. (2014) relatam que quanto mais próximo do ápice do ramo, menores os níveis de pegamento, crescimento radicular e massa da parte aérea, em consequência das mesmas apresentarem baixos níveis de reservas energéticas da estaca para o sistema radicular.

O controle do desenvolvimento de raízes adventícias em estacas é influenciado por substâncias reguladoras de crescimento, apresentando concentração ótima que pode variar entre espécies, em algumas promovendo e em outras inibindo o enraizamento. O ácido indolbutírico (AIB) é um dos reguladores de crescimento mais aplicados, sendo efetivo para um grande número de espécies, no entanto, Oliveira et al. (2008) observaram que em *Lippia sidoides* a adição de AIB, reduziu o pegamento e o desenvolvimento das estacas, devido à ação fitotóxica, pois essa espécie apresenta altas concentrações de auxinas em seus tecidos.

Algumas plantas apresentam resistência no enraizamento, devido ao balanço hormonal, diferentes potenciais de enraizamento e fatores externos do ambiente de cultivo. Dado o exposto, este trabalho teve como objetivo determinar o melhor tipo de estaca e o melhor substrato para a reprodução assexuada das espécies aromáticas *Aloysia triphylla* e a *Lippia alba*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em ambiente protegido (filme de polietileno de 150 μ) na área experimental da Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen-RS, situado na BR 386, linha Sete de Setembro, região do Médio-Alto Uruguai, cujas coordenadas geográficas são: 27°23'26''S e 53°25'43''W com 641 metros de altitude (Classificação de Köppen). Foram conduzidos dois experimentos, o primeiro para determinar a melhor porção do ramo vegetativo para ser propagado e o segundo para avaliar o substrato ideal a ser utilizado para realizar a propagação vegetativa das espécies *Aloysia triphylla* e a *Lippia alba*.

O primeiro experimento foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições. Avaliou-se três porções do ramo vegetativo das espécies *Aloysia triphylla* e a *Lippia alba*: apical, mediano e basal. A unidade experimental foi constituída por 12 estacas que foram produzidas sem folhas, com aproximadamente 15cm de comprimento e retiradas de ramos inteiros e sadios. Após sua confecção foram submetidas a enraizamento em tubetes de polietileno preto com volume de 280cm³ e preenchidos com substrato comercial.

Durante a condução do experimento foram realizadas regas diárias por meio de aspersão, sempre mantendo a capacidade de campo do substrato.

O segundo experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos completos casualizados com 4 repetições. A unidade experimental foi constituída por 12 estacas. Os substratos avaliados foram areia branca peneirada, húmus de minhocas, substrato comercial e vermiculita expandida. As estacas utilizadas foram sem folhas, de aproximadamente 15cm de comprimento e retiradas de ramos sadios. As estacas foram submetidas ao enraizamento em tubetes de polietileno preto com volume de 280cm³ e preenchidos com substrato conforme cada tratamento. Durante a condução do experimento foram realizadas regas diárias por meio de aspersão.

As avaliações finais do primeiro experimento foram realizadas após 90 dias da instalação e do segundo experimento foram realizadas após 60 dias da instalação. As variáveis avaliadas nos dois experimentos foram porcentagem de pegamento das estacas (PEG), número de brotos (NB), comprimento da raiz (CR) e massa seca da parte aérea e da raiz (MSPA; MSR). Os componentes foram separados, colocados em sacos de papel e submetidos a secagem em estufa com circulação forçada de ar em temperatura de 60°C ± 2°C até atingir massa constante (observada por sucessivas pesagens), sendo, então, as amostras obtidas pesadas com balança digital para determinação da massa seca.

Os dados obtidos nos experimentos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando identificado algum fator significativo as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Experimento I: teste das porções do ramo vegetativo para ser propagado

Na Figura 1 observam-se os valores da porcentagem de pegamento de estacas. Para a espécie *Aloysia triphylla* verificou-se que estacas oriundas da porção basal do ramo vegetativo foram as que resultaram em maior porcentagem de pegamento seguida das estacas vegetativas da porção mediana e apical do ramo. Para a *Lippia alba* não houve diferença significativa no pegamento das estacas em função do tipo de estaca, sendo a média geral de 98,6%, confirmando os resultados observados por Mendes et al. (2014), em que a espécie *Lippia alba* possui grande facilidade de enraizamento, devido ao seu balanço hormonal, além de ser característica desta planta o fácil enraizamento, devido ao seu hábito de crescimento, pois os ramos ficam arqueadas e encostam-se no solo, onde normalmente enraízam.

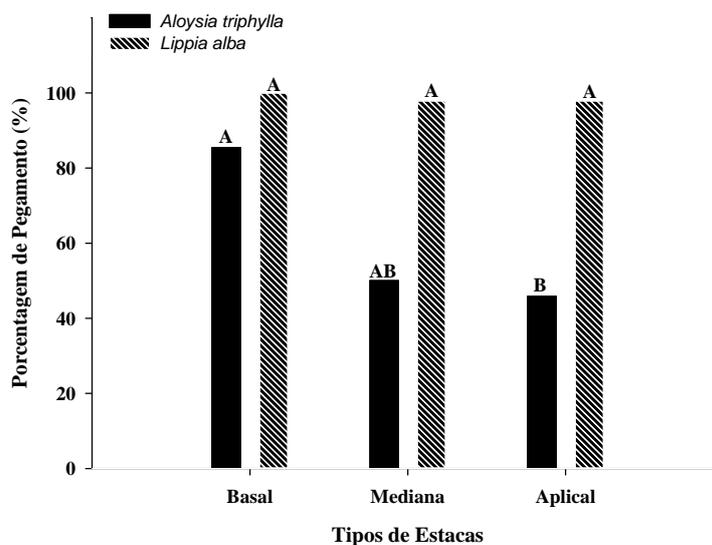


FIGURA 1 - Porcentagem de pegamento de mudas de *Aloysia triphylla* e *Lippia alba*, em função dos tipos de estacas retirada do ramo. Tratamentos com a mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: autores.

Há espécies que apresentam alta capacidade de pegamento, independente da porção do ramo em que foi retirada, como foi observado para a *Lippia alba*, neste estudo. Porém Pimenta et al. (2007) e Bispo et al. (2016) comprovam que essa característica é particular das espécies *Lippia*, apresentando porcentagem de pegamento de 69% até 100%. Esta variação na porcentagem de pegamento está associada às concentrações de hormônios, que estão diretamente relacionados a condição das estacas enraizarem. A auxina tem ação principal sobre os primórdios radiculares, a citocinina e giberelinas apresentam atividades relacionadas à multiplicação e alongamento celular (ALMEIDA; RODRIGUES, 2016). Entretanto o uso de ácido indolbutírico (AIB) é mais comum em estudos com propagação vegetativa das espécies de *Aloysia* e *Lippia* (PAULUS et al., 2014; BISPO et al., 2016).

As variáveis MSR, CR, MSPA, CB e NB avaliadas para a espécie *Aloysia triphylla* estão apresentadas na Tabela 1. As variáveis MSR e CR não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados. A MSPA apresentou diferença significativa entre as estacas, sendo que a estaca basal foi a que apresentou maior desenvolvimento da parte aérea (brotos), com média de 2,29g. A estaca mediana apresentou desenvolvimento intermediário com 0,98g e à estaca apical apresentou desenvolvimento inferior as demais com 0,69g de MSPA. A variável CB apresentou resultado semelhante a MSPA. A estaca basal apresentou o maior comprimento em relação aos demais tratamentos, apresentando média de 3,14cm. A estaca mediana apresentou comprimento intermediário com 2,43cm e à estaca apical apresentou comprimento inferior as demais com 2,03cm. O NB apresentou diferença significativa entre a porção basal e as demais estacas. A estaca basal apresentou produção de 8,52 brotos, e as estacas mediana e apical não diferiram entre si, apresentando 4,10 e 2,70 brotos, respectivamente.

TABELA 1 - Massa seca da raiz (MSR), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), comprimento de broto (CB) e número de brotos (NB), com diferentes tipos de estacas em *Aloysia triphylla*.

Estacas	MSR	CR	MSPA	CB	NB
	(g)	(cm)	(g)	(cm)	(unidade)
Basal	1,10 a ¹	14,24 a	2,29 a	3,14 a	8,52 a
Mediana	0,82 a	13,69 a	0,98 ab	2,43 ab	4,10 b
Apical	0,78 a	13,21 a	0,69 b	2,03 b	2,70 b

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As variáveis MSR, CR, MSPA, CB e NB avaliadas para a espécie *Lippia alba*, são apresentadas na Tabela 2. Para MSR, CR e NB não foi observado diferença significativa entre os tratamentos, confirmando que o tipo de estaca, para esta espécie, não interfere nestas variáveis. A MSPA apresentou diferença significativa entre as estacas, sendo que a estaca basal e mediana foram os que apresentaram maior desenvolvimento, apresentando produção três vezes maior em relação ao tratamento estaca apical. As estacas basal e mediana apresentaram produção de 1,31 e 1,24g de MSPA, respectivamente. Para a variável CB, à estaca basal apresentou o melhor desenvolvimento, apresentando 4,92cm, sendo significativamente diferentes dos demais tratamentos. As estacas medianas e apicais apresentaram comprimento dos brotos semelhantes, com médias de 3,25cm e 3,03cm, respectivamente.

TABELA 2 - Massa seca da raiz (MSR), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), comprimento de broto (CB) e número de brotos (NB), com diferentes tipos de estacas em *Lippia alba*.

Estacas	MSR	CR	MSPA	CB	NB
	(g)	(cm)	(g)	(cm)	
Basal	1,80 a ¹	14,12 a	1,31 a	4,92 a	0,61 a
Mediana	1,33 a	14,61 a	1,24 a	3,25 b	0,60 a
Apical	1,15 a	15,40 a	0,54 b	3,03 b	0,54 a

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As estacas basais encontram-se mais próximas ao eixo vertical da planta-mãe, dessa forma, essa porção do ramo vegetativo apresenta maior quantidade de reservas nutricionais que são usadas para promover a brotação das estacas durante o período de estabelecimento das relações nutricionais das raízes novas com o substrato em que for realizada a sua multiplicação (CARVALHO; RODRIGUES, 2017). Essa maior quantidade de carboidratos disponíveis ocorre em função da maior concentração de peroxidases e ácido indolacético oxidase (AIA-oxidase), sendo essas envolvidas na degradação do ácido indolacético, além dos demais fitormônios, como a auxina, que ativa as células do câmbio para regular o crescimento e desenvolvimento vegetal (MERCIER, 2008).

Por apresentar a maior concentração de energia e hormônios, a estaca basal foi a que apresentou as melhores médias quanto aos parâmetros de parte aérea avaliados para a espécie *Aloysia triphylla*. Estes resultados podem ser comparados aos encontrados por Paulus et al. (2014), onde comparando diferentes tamanhos de

estacas, as melhores repostas encontradas para os parâmetros de parte aérea foram para as estacas de maior tamanho, cerca de 10 cm de comprimento, ou seja, estacas maiores apresentam maiores concentrações de reservas energéticas e hormonais. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho e Rodrigues (2017), onde as estacas mais grossas de *Aloysia triphylla* originaram maiores percentagens de enraizamento, eventualmente por conterem mais reservas nos seus tecidos.

Já para a espécie *Lippia alba*, Marchese et al. (2010), avaliando diferentes diâmetros de estacas (0,3 - 0,5; 0,6 - 0,9 e 1,0 - 1,2 cm), observaram que o diâmetro mais elevado promoveu maior enraizamento e desenvolvimento das estacas, mostrando ser eficiente para a produção de mudas desta espécie. Os autores atribuíram este resultado à maior quantidade de reservas de carboidratos presentes nas estacas, que são utilizadas para a formação de brotos e de raízes novas. Dados semelhantes foram encontrados por Carvalho Júnior et al. (2009) e Paulus et al. (2014), com estacas de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.), com tamanho superior a 14 cm, ou seja, as maiores estacas. Desta forma os autores afirmam que o maior número de brotação, associado ao peso seco dos mesmos está relacionado com o maior vigor do material propagativo.

Bispo et al. (2016), avaliando estacas mediais e apicais associadas ao uso de AIB na propagação de três espécies de *Lippia* (*L. thymoides*, *L. lasiocalycina* e *L. insignis*), observaram que não há a necessidade de adição de AIB para a propagação das mesmas. Quanto a posição da estaca observa-se elevadas percentagens de enraizamento, variando de 79% a 95% (em estacas apicais) e 69% a 91% (em estacas medianas). De acordo com estes autores, a melhor região do ramo para estacas varia com a espécie e com a condição fisiológica da planta.

Experimento II: teste de substrato a ser utilizado para realizar a propagação

No segundo experimento foram testados diferentes tipos de substratos para identificar a melhor resposta das espécies. Como na primeira parte do trabalho verificou-se que a estaca basal apresentou bons resultados para as duas espécies, desta forma, para este experimento utilizou-se somente estacas basais.

Na tabela 3 são apresentados os parâmetros avaliados para a espécie *Aloysia triphylla*. Para a MSR não houve diferença significativa entre os substratos utilizados. Para os parâmetros CR e CB os substratos que apresentam as melhores respostas foram húmus e substrato comercial.

TABELA 3 - Massa seca da raiz (MSR), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), comprimento de broto (CB), número de brotos (NB) e pegamento das estacas (PEG) de *Aloysia triphylla*, cultivada sob diferentes substratos.

Substratos	MSR (g)	CR (cm)	MSPA (g)	CB (cm)	NB (unidade)	PEG (%)
Areia	0,67 a ¹	4,63 b	0,60 b	3,27 ab	4,04 b	69 a
Húmus	0,80 a	6,89 a	0,59 b	4,90 a	3,65 b	44 b
Substrato Comercial	0,60 a	6,96 a	0,88 a	4,45 a	5,78 a	65 a
Vermiculita	0,17 a	4,22 b	0,75 b	2,88 b	3,65 b	68 a

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O parâmetro PEG apresentou diferença significativa entre os substratos, sendo que o substrato areia, substrato comercial e vermiculita apresentaram a mesma resposta, sendo superior ao substrato húmus. A variação encontrada para o PEG foi de 44,2% há 69%.

Na Tabela 4 são apresentados os parâmetros avaliados para a espécie *Lippia alba*. Os parâmetros CR, NB e PEG não apresentaram diferença significativa entre os substratos utilizados. A MSR apresentou maior média para o substrato areia, com 5,45g. O maior incremento de massa no sistema radicular, é devido ao investimento que a planta realiza para buscar nutrientes para o seu desenvolvimento. Para os parâmetros MSPA e CB o substrato que apresentou a melhor resposta foi o húmus, sendo que para o MSPA apresentou 4,89g e para o CB 17,83cm.

TABELA 4 - Massa seca da raiz (MSR), comprimento de raiz (CR), massa seca da parte aérea (MSPA), comprimento de broto (CB), número de brotos (NB) e pegamento das estacas (PEG) de *Lippia alba*, cultivada sob diferentes substratos.

Substrato	MSR (g)	CR (cm)	MSPA (g)	CB (cm)	NB (unidade)	PEG (%)
Areia	5,45 a ¹	11,50 a	3,60 b	15,2 ab	3,17 a	100 a
Húmus	4,00 ab	10,58 a	4,89 a	17,8 a	3,29 a	100 a
Substrato Comercial	2,12 b	10,50 a	3,22 b	14,7 b	3,04 a	98 a
Vermiculita	2,09 b	10,25 a	3,71 b	14,5 b	3,42 a	98 a

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados encontrados para ambas as espécies, os substratos que não apresentaram desempenho satisfatório, foram a areia e a vermiculita, podendo ser comprovada pela baixa produção de MSPA. Esse fator deve-se a natureza de formação desses substratos, pois são pobres em termos nutricionais (MATTANA et al., 2009). Essa mesma condição é observada para os parâmetros do sistema radicular, no qual os substratos proporcionaram adequado desenvolvimento inicial do sistema radicular (MSR e CR). Porém para que haja bom desenvolvimento das plantas, com sistema radicular e parte aérea vigorosas necessita-se a utilização de substratos com boa disponibilidade de nutrientes, baixa densidade e alta porosidade (MATTANA et al., 2009).

As características do substrato a ser utilizado devem ser analisadas, quanto à capacidade de retenção de água, espaço poroso e densidade. Tavares et al. (2012), trabalhando com duas espécies de guaco (*M. glomerata* e *M. laevigata*) e trabalhando com erva cidreira observaram que substratos contendo mistura de casca de arroz carbonizada com substrato comercial (Plantimax®), proporcionaram o melhor desenvolvimento do sistema radicular dessas espécies. Essa mistura pode ser comparada aos substratos utilizados neste experimento (húmus e substrato comercial), os quais apresentam os melhores resultados, por possuírem características semelhantes. Estudos têm mostrado que substratos ricos em matéria orgânica propiciam maior crescimento das mudas, com boa formação da parte aérea e do sistema radícula. A matéria orgânica é um dos componentes fundamentais dos substratos, tendo como finalidade básica aumentar a capacidade de retenção de água e de nutrientes para as mudas (SANTOS et al., 2016).

CONCLUSÕES

Para a espécie *Aloysia triphylla* pode-se indicar como melhor estaca a ser utilizada para a propagação vegetativa a porção basal. Já a espécie *Lippia alba*, por ser considerada espécie de fácil enraizamento, pode-se indicar qualquer porção dos ramos como estaca a ser utilizada para propagação vegetativa.

Para as espécies estudadas pode-se recomendar a propagação assexuada em substrato comercial para a espécie *Aloysia triphylla* e em substrato húmus para a espécie *Lippia alba*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. M.; RODRIGUES, J. G. L. Desenvolvimento de plantas através da interferência de auxinas, citocininas, etileno e giberelinas. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava, v. 9, n. 3, p. 111 - 117, 2016. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.5935/PAeT.V9.N3.13>.

BISPO, L. P.; OLIVEIRA, L. M.; NASCIMENTO, M. N.; LEDO, C. A. S. Effect of indolebutyric acid and cutting type on vegetative propagation of three Lippia species. **Ciência Rural**, Santa Maria, vol. 46, n. 8, p. 1364 -1367, 2016. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151029>.

CARVALHO, A. M.; RODRIGUES, M. A. Estacaria de *Aloysia citrodora* Palau: ensaios de enraizamento em estufa sob diferentes condições. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, p. 50 -58, 2017. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.19084/RCA16167>.

HERBOTECA. *Aloysia triphylla*. Disponível em: <http://www.herbotecnica.com.ar/aut-cedron.html>. Acesso em: 02 de maio de 2019.

HOHLENWERGER, J. C.; BALDISSEROTTO, B.; COUTO, R. D.; HEIZMANN, B. M.; SILVA, D. T.; et al. Essential oil of *Lippia alba* in the transport of Nile tilapia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 3, p. 1 - 4, 2017. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160040>.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512 p.

MARCHESE, J. A.; PISSAIA, E.; BOCCHES, V. C. C.; CAMBRUZZI, E.; COLUSSI, G.; et al. Estacas de diferentes diâmetros na propagação de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. – Verbenaceae. **Revista Brasileira Plantas Medicinas**, Campinas, v. 12, n. 4, p. 506 - 509, 2010. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000400015>.

MATTANA, R. S.; FRANCO, V. F.; YAMAKI, H. O.; MAIA E ALMEIDA, C. I.; MING, L. C. Propagação vegetativa de plantas de pariparoba (*Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.) em diferentes substratos e números de nós das estacas. **Revista Brasileira de Planta Medicinal**. Campinas, v. 11, n. 3, p. 325 - 329, 2009. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722009000300015>.

MENDES, A. D. R.; LACERDA, T. H. S.; ROCHA, S. M. G.; MARTINS, E. R. Reguladores vegetais e substratos no enraizamento de estacas de erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.). **Revista Brasileira Plantas Medicinas**, Campinas, v. 16, n. 2, p. 262 - 270, 2014. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722014000200015>.

MERCIER, H. Auxinas. In: KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 182.

OLIVEIRA, G. L.; FIGUEIREDO, L. S.; MARTINS, E. R.; COSTA, C. A. Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides* Cham. utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações do ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 12 - 17, 2008. Disponível em: <http://www.sbpmed.org.br/download/issn_08_4/artigo3_p12-17.pdf>.

PAULUS, D.; VALMORBIDA, R.; TOFFOLI, E.; PAULUS, E. Propagação vegetativa de *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton em função da concentração de AIB e do comprimento das estacas. **Revista Brasileira Plantas Medicinas**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 25 - 31, 2014. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722014000100004>.

PIMENTA, M. R.; FERNANDES, L. S.; PEREIRA, U. J.; GARCIA, L. S.; LEAL, S. R.; et al. Flowering, germination and rooting of cuttings of *Lippia* L. (*Verbenaceae*). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 211 - 220, 2007. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042007000200006>.

PROCHNOW, D.; ALTISSIMO, B. S.; SILVA, J. C.; MEIRA, D.; CARON, B. O.; et al. Chemical composition of the essential oil of *Aloysia triphylla* (L'Hér) Britton due to water deficit and seasonality. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, Santiago, v. 17, n. 2, p. 121 - 128, 2017. Disponível em: <https://www.blacpma.usach.cl/sites/blacpma/files/articulo_4_-_1270_-_121_-_128.pdf>.

SANTOS, R. G., SOUSA, I. M.; ALBUQUERQUE, C. C.; SILVA, K. M. B. Tipo de estaca e substrato na propagação vegetativa de *Lippia gracilis* Schauer. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 83, n. 1, p. 1 - 4, 2016.

TAVARES, I. B.; MOMNTÉ, V. G.; BARRETO, H. G.; CASTRO, H. G. de.; SANTOS, G. R. do.; et al. Tipos de estacas e diferentes substratos na propagação vegetativa da erva cidreira (Quimiotipos I, II e III). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 206 - 213, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11328>>.

ZEPPEFELD, C. C.; E. M. H. SACCOL, E. M. H.; PÊS, T. S.; SALBEGO, J.; KOAKOSKI, G.; et al. *Aloysia triphylla* essential oil as food additive for *Rhamdia quelen* – Stress and antioxidant parameters. **Aquaculture Nutrition**, Bergen, v. 23, n. 3, p. 1 - 6, 2017. Disponível em: doi: <https://doi.org/10.1111/anu.12511>.