

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CÂMPUS DOIS VIZINHOS

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JUCELAINE CAVALLI

**INFLUÊNCIA DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E COMPRIMENTO DE
ESTACAS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE LAVANDA (*Lavandula
dentata*)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2017

JUCELAINE CAVALLI

**INFLUÊNCIA DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E COMPRIMENTO DE
ESTACAS NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE LAVANDA (*Lavandula
dentata*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de “Engenheira Agrônoma”.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Dalva Paulus

DOIS VIZINHOS

2017



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

INFLUÊNCIA DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E COMPRIMENTO DE ESTACAS NA
PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE LAVANDA (*Lavandula dentata*)

por

JUCELAINE CAVALLI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou esta Monografia ou esta Dissertação foi apresentado(a) em 19 de junho de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro(a) Agrônomo(a). O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra. Dalva Paulus
(UTFPR)
Orientadora

Prof^a. Dra. Daniela Macedo de Lima
(UTFPR)

Prof^a. Dra. Anelise Tessari Perboni
(UTFPR)

Prof^a. Dra. Angélica Signor Mendes
Responsável pelos Trabalhos de Conclusão
de Curso

Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues
Coordenador do Curso
UTFPR – Dois Vizinhos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	07
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DA PLANTA.....	11
3.2 PROPRIEDADES MEDICINAIS E PRINCÍPIOS ATIVOS	11
3.3 PROPAGAÇÃO.....	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	16
4.2 MATERIAL VEGETATIVO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	16
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29

RESUMO

CAVALLI, Jucelaine. Influência do ácido indolbutírico e comprimento de estacas na propagação vegetativa de lavanda (*lavandula dentata*). Trabalho de Conclusão de Curso II, Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

A alfazema (*Lavandula dentata*) é uma planta de porte subarbustivo perene, utilizada para as indústrias de cosméticos, alimentícia, farmacêutica e de perfumaria, pois possui um grande potencial na produção de óleo essencial. A propagação por estacas para essa espécie é muito utilizada devido à dificuldade em produzir sementes, e também pela vantagem dos descendentes serem iguais à planta-matriz. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a propagação vegetativa de lavanda mediante diferentes tamanhos de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (AIB). O experimento foi conduzido em ambiente protegido modelo em arco, localizado na Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) da horta, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5 (3 comprimentos de estacas x 5 concentrações de AIB) com 3 repetições. As estacas possuíram comprimento de 6, 8 e 10 cm e foram tratadas com concentrações de zero, 500, 1000, 1500 e 2000 mg L⁻¹. As variáveis analisadas foram altura das mudas, percentagem de estacas enraizadas, comprimento da maior raiz, massa fresca e seca das raízes e parte aérea. As porcentagens de enraizamento de estacas foram elevadas para essa espécie sendo de 100%. A dose 1500 mg L⁻¹ de AIB é eficiente para o crescimento em altura, comprimento da maior raiz, bem como, massas fresca e seca das raízes e da parte aérea das mudas. O comprimento de 10 cm de estacas de lavanda resultou em maior crescimento em altura e acúmulo de biomassa.

Palavras-chave: Alfazema, ácido indolbutírico, propagação.

ABSTRACT

CAVALLI, Jucelaine. Influence of indolebutyric acid and length of cuttings on the vegetative propagation of lavender (*lavandula dentata*). Trabalho de Conclusão de Curso II, Curso de Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2017.

Lavender (*Lavandula dentata*) is a plant of perennial subshrub size, used for the cosmetics, food, pharmaceutical and perfumery industries, as it has a great potential in the production of essential oil. The propagation by cuttings for this species is widely used because of the difficulty in producing seeds, and also because of the advantage of the descendants being equal to the matrix plant. The objective of the present work was to evaluate the vegetative propagation of lavender by different cuttings sizes and indolebutyric acid (IBA) concentrations. The experiment was conducted in an arched model environment, located in the Teaching and Research Unit (UNEPE) of the vegetable garden, at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. The experimental design was completely randomized, in a 3 x 5 factorial scheme (3 stakes length x 5 IBA concentrations) with 3 replicates. The cuttings had a length of 6, 8 and 10 cm and were treated with concentrations of zero, 500, 1000, 1500 and 2000 mg L⁻¹. The variables analyzed were height of the seedlings, percentage of rooted cuttings, length of the largest root, fresh and dry mass of roots and shoot. The percentage of rooting of cuttings was high for this species being 100%. The 1500 mg L⁻¹ dose of AIB is efficient for growth in height, length of the largest root, as well as, fresh and dry masses of roots and shoots. The 10 cm length of lavender cuttings resulted in higher growth in height and biomass accumulation.

Keywords: Lavender, indolebutyric acid, propagation.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui u grande potencial para exploração de plantas aromáticas, isso se deve a sua rica e diversificada flora ainda pouco estudada. Nesse contexto, a extração de óleos essenciais surge como uma importante atividade econômica para os diversos setores da indústria brasileira, os quais ainda estão se desenvolvendo e podem apresentar-se como uma área promissora também à nível mundial.

Os óleos essenciais possuem uma crescente utilização na área farmacêutica, principalmente na produção de cosméticos e perfumaria. São utilizados como fonte de matéria-prima na indústria de produtos de higiene e limpeza, na produção de alimentos e bebidas e também desempenham um papel de extrema importância para a agricultura, pois estão diretamente ligados ao controle biológico de pragas e doenças (BARROSO, 2011).

A indústria brasileira de óleos essenciais ainda não está consolidada, por isso tem-se a necessidade de aumentar a demanda de plantas aromáticas produtoras de óleos essenciais, visando conhecer tanto espécies nativas quanto espécies exóticas, ao passo que muitas dessas plantas exóticas apresentam grande potencialidade para o cultivo e são muito requisitadas para o mercado mundial, como é o caso da menta (*Mentha* sp.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), patchouli (*Pogostemon* sp.), melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), lavanda (*Lavandula* sp) entre outras. No entanto, algumas dessas espécies são pouco conhecidas e estudadas, necessitando desde informações básicas como a produção de mudas e colheita até um conhecimento mais aprofundado no que se refere às técnicas para a extração dos óleos essenciais (BIASI; DESCHAMPS, 2009).

A pesquisa com plantas aromáticas poderá resultar na recomendação de novas culturas para a agricultura paranaense, apresentando-se como uma importante alternativa para os agricultores familiares e orgânicos, pois possibilitaria uma nova fonte de renda, além de diversificar a agricultura (BIASI; DESCHAMPS, 2009).

Entre os gêneros aromáticos mais conhecidos encontra-se o gênero *Lavandula*, que possui grande destaque na economia mundial. Pertencente a família Lamiaceae, a espécie *Lavandula dentata*, comumente chamada de lavanda-francesa ou alfazema, apresenta grande importância para as indústrias de cosméticos, alimentícia, farmacêutica e de perfumaria, pois possui um grande potencial na produção de óleo essencial. Além disso, apresenta um bom desenvolvimento nas condições edafoclimáticas brasileiras, o que juntamente com a análise de fatores referentes ao óleo essencial pode contribuir para o emprego de técnicas adequadas de cultivo (MASETTO, 2009). A espécie pode ainda ser utilizada como planta ornamental no paisagismo, pois além da produção do óleo também é apreciada pela beleza de suas flores, podendo assim ser encontrada em alguns jardins e floriculturas, o que depende principalmente da região em que é cultivada (ADAMUCHIO, 2015).

No entanto, a falta de conhecimento sobre a espécie faz com que o seu cultivo seja restrito, podendo ser encontrada ocasionalmente no sul do país em hortas e jardins de descendentes de europeus (RIVA, 2012). Essa deficiência de conhecimento está diretamente relacionada às características agrícolas, morfológicas e fisiológicas da espécie. Mas apesar de ser uma planta exótica e pouco difundida, a lavanda apresenta boa adaptação em determinadas regiões do Brasil.

Em Cunha, interior de São Paulo, a produção da *L. dentata* e da *L. stoechas* vem atraindo turistas e gerando renda desde 2012, ano em que as espécies foram implantadas. O lavandário conta com uma plantação orgânica da *L. dentata* a fim de se obter o mais puro óleo essencial, visto que a espécie tem produzido floradas durante o ano todo. Também são cultivados alguns canteiros para demonstração de outras variedades: *L. angustifolia* 'Hidcote Blue', *L. latifolia* 'Grey hedge', *L. latifolia* 'Sidonie' e *L. stoechas* 'Pedunculata' (FREIRE, 2017).

Na cidade de Gramado, Rio Grande do Sul, está situado o Le Jardin - Parque de Lavanda. Este, desde 2006, explora a atividade turística voltada ao cultivo de diferentes espécies de lavanda. O jardim dispõe das espécies *L. dentata*, *L. stoechas*, *L.*

angustifolia e *L.multifida*, estando estas distribuídas em uma área de 3,5 ha (SIMÃO, 2017).

Por apresentar alta variabilidade genética a propagação da *L. dentata* por sementes não é recomendada. Nesse contexto, a propagação vegetativa de mudas por estaquia torna-se uma alternativa viável, pois tem apresentado bons resultados no enraizamento quando realizada conjuntamente com a aplicação do ácido indolbutírico (AIB).

Dessa maneira, tem-se a necessidade de desenvolver trabalhos que objetivem técnicas mais eficientes e viáveis para a propagação vegetativa da espécie, proporcionando maior conhecimento a respeito da produção de mudas da mesma.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a propagação vegetativa de lavanda mediante diferentes tamanhos de estacas e concentrações de ácido indolbutírico (AIB).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a influência do comprimento de estacas na produção de mudas de *Lavandula dentata*.

Estudar a resposta de enraizamento das estacas por meio da aplicação de diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB).

Avaliar diferentes parâmetros de crescimento relacionados à parte aérea e ao sistema radicular das mudas obtidas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DA PLANTA

A *Lavandula dentata* também conhecida como alfazema, lavanda ou lavanda-francesa é uma espécie nativa da região do Mediterrâneo, especificamente do leste e sul da Espanha (GEMTCHÚJNICOV, 1976 citado por BONA et al., 2010). Por apresentar boa adaptação as condições edafoclimáticas brasileiras, pode ser cultivada em várias regiões do país (MASETTO, 2009).

A espécie pode ser descrita como um subarbusto perene, aromático, muito ramificado na base, de coloração geral verde – acinzentada, atingindo altura em torno de 0,5 a 1,0 m (Figura 1a). Possui folhas lineares, pequenas, opostas e com bordos serrados (Figura 1b). As inflorescências são brácteas florais estéreis que apresentam coloração em tons de azul ou violeta com tamanhos de 5-10 mm (Figura 1c) (UPSON, 2002). São perfumadas e muito ornamentais estando dispostas em racemos terminais (LORENZI; MATOS, 2008). As características morfológicas da espécie são bastante visíveis, o que facilita a diferenciação entre as demais lavandas.

3.2 PROPRIEDADES MEDICINAIS E PRINCÍPIOS ATIVOS

A lavanda pertence a família Lamiaceae, a qual compreende aproximadamente 240 gêneros e 7200 espécies de distribuição cosmopolita. A família é conhecida principalmente pelo valor de seus óleos essenciais ricos em terpenóides (PEREIRA, 2014). O óleo essencial da *L. dentata* é composto especialmente por monoterpenos oxigenados (cineol, cânfora, fenchona, fenchol e linalol), estando estes em torno de 68,6%, seguido dos monoterpenos hidrocarbonados (α -pineno, β - pineno e limoneno), 2,7%; sesquiterpenos oxigenados, 2,6% e sesquiterpenos hidrocarbonados, também 2,6% (DOB et al., 2005 citado por MASETTO, 2009). A extração pode ser feita de suas folhas ou flores (MACHADO et al; 2013).

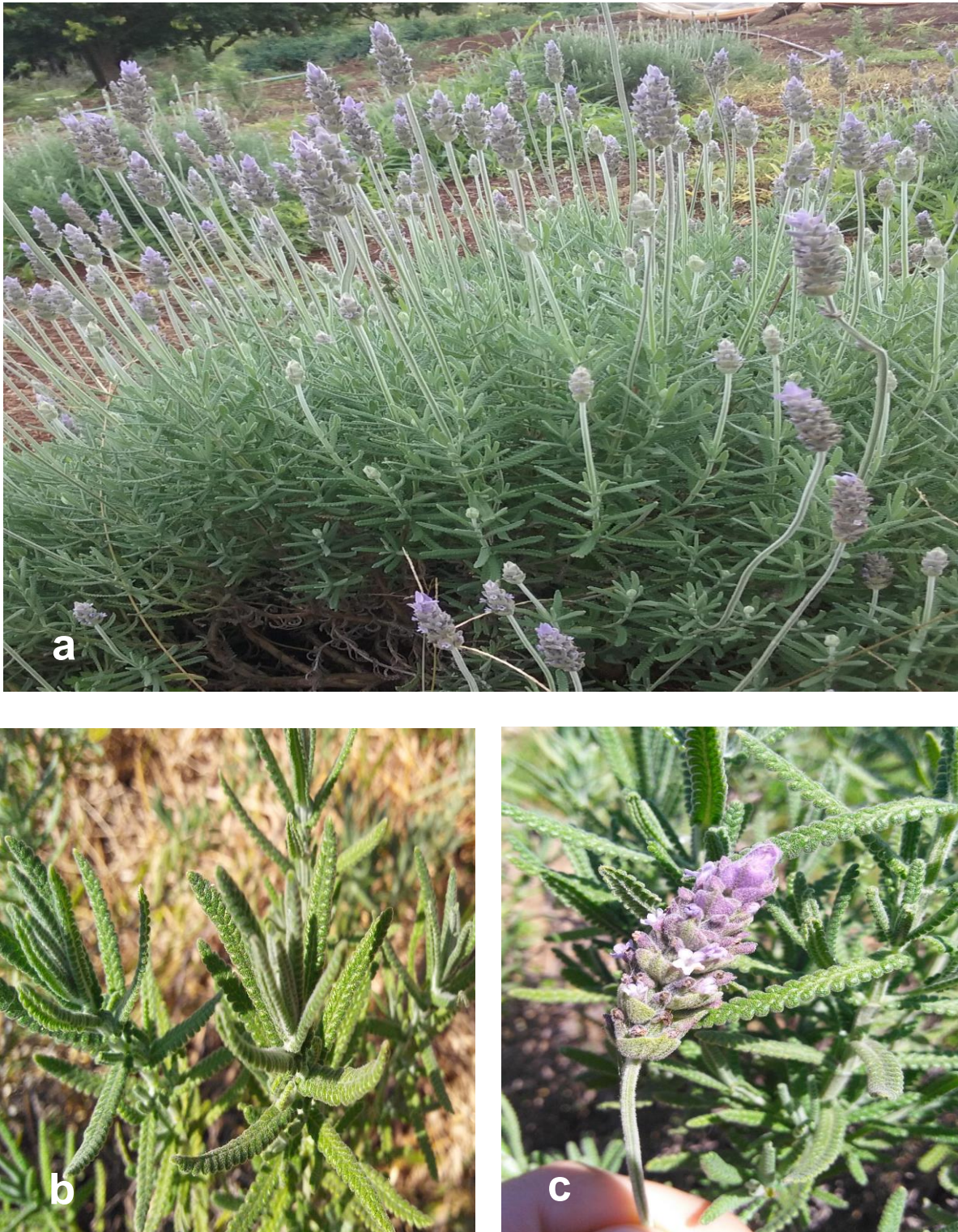


Figura 1 - a) Plantas adultas de *Lavandula dentata*. b) Ramos de *L. dentata*. c) Inflorescência de *L. dentata*.

Fonte: O autor (2017).

O óleo essencial de lavanda é indicado como sedativo, relaxante e até mesmo calmante do SNC, podendo ainda apresentar atividades antibacteriana e antifúngica. Na medicina popular é usada no combate à tosse ou em casos de perturbação gástrica. Indicada também para doenças respiratórias como asma, bronquite, gripe, além de sinusite, enxaqueca, depressão, tensão nervosa, insônia, vertigens, dermatites, abcessos e queimaduras (STEFFEN, 2010).

3.3 PROPAGAÇÃO

A propagação da lavanda pode ser realizada de forma sexuada e assexuada. Quando se deseja obter mudas por sementes no Brasil, necessita-se adquirir sementes importadas, sendo que as mesmas devem receber um tratamento com ácido giberélico para quebrar sua dormência. No entanto, o emprego dessas sementes nem sempre apresenta resultados satisfatórios em relação a germinação, podendo haver uma desuniformidade no desenvolvimento das mudas e das plantas a campo.

A reprodução de lavanda por sementes é geralmente lenta e apresenta variações na taxa de crescimento e na composição do óleo essencial. Uma alternativa para tentar minimizar esses problemas seria a propagação vegetativa por estacas, que tem demonstrado bons resultados para a produção de mudas e tem sido utilizada para a propagação de *L. angustifolia*, *L. stoechas* e *L. dentata* em Curitiba. A *L. dentata* é a espécie que apresenta maior facilidade de enraizamento, sendo obtidas 100% de estacas enraizadas com a utilização de estacas apicais com folhas em câmara de nebulização, sem a utilização de auxinas. Já a *L. angustifolia* apresenta variações na estaquia, sendo que algumas respondem a utilização de ácido indolbutírico, com aumento na porcentagem de enraizamento (BIASI; DESCHAMPS, 2009).

Experimentos comprovaram que a estaquia de *L. latifolia* na Espanha, apresentou melhores resultados de enraizamento (39%) com estacas provenientes de brotações do ano com 8 cm de comprimento, com eliminação das folhas da parte basal

(3 a 4 cm) e com a aplicação de 4.000 mg.L^{-1} de ácido indolbutírico por 10 segundos (BIASI; DESCHAMPS, 2009).

Segundo Paulus et al. (2014), em um estudo realizado com *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton se comprovou que o tamanho de estacas afetou o enraizamento e o desenvolvimento inicial de mudas, ao passo que estacas de 10 cm de comprimento apresentaram os melhores resultados, o que provavelmente está relacionado com a maior emissão de brotações nesse tamanho de estaca, visto que, estacas maiores podem apresentar também uma maior quantidade de reservas nutritivas.

Já em experimento realizado por Cunha; Maia e Coelho (2012) foram encontrados resultados significativos em relação ao pré-tratamento de estacas de *Croton zehntneri* (canela de cunhã) com solução de AIB na concentração de 4000 mg L^{-1} por 10 segundos, recomendando-se assim a propagação vegetativa da espécie por estaquia, enquanto que Machado et al. (2011) recomendaram a aplicação do regulador vegetal AIB na concentração de 5,0 mM para o enraizamento *ex vitro* de *L. angustifolia*, ao passo que seria uma alternativa para a produção de mudas.

Além do tamanho, outro fator que deve ser analisado é a presença de folhas nas estacas, pois estas favorecem a indução de raízes adventícias, fato este que foi confirmado por CORREA; BIASI (2003) em trabalho realizado com estacas de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangulares* Cham. Et Schl.) e por LIMA (2001), que realizou experimento com duas espécies de guaco (*Mikania glomerata* e *Mikania laevigata*). Os autores obtiveram uma maior porcentagem de enraizamento em estacas com a presença de folhas, ou seja, a medida que a área foliar aumentava, era verificado maior enraizamento.

Outra forma de propagação vegetativa que vem obtendo eficientes resultados é a micropropagação. Diversas espécies do gênero *Lavandula* vêm sendo micropropagadas com sucesso por meio da cultura de tecidos. Segundo Machado et al. (2013) a partir da micropropagação é possível a produção em larga escala de plantas geneticamente idênticas à planta matriz, o que é extremamente importante para a

propagação de genótipos selecionados e quimiotipos de espécies produtoras de óleos essenciais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido em ambiente protegido modelo em arco, com cobertura plástica de polietileno de baixa densidade, situado na área experimental da Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) Horta da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Câmpus Dois Vizinhos, localizada na região Sudoeste do Paraná (latitude de 25° 69' S, longitude de 53° 09' W e altitude média de 546 m) (Inmet, 2017). Segundo a classificação de Koppen o clima da região é classificado como Cfa-subtropical úmido, sem estação seca definida e temperatura média do mês mais quente de 22°C. Os solos predominantes são classificados como Latossolo e Nitossolo (EMBRAPA, 2006).

4.2 MATERIAL VEGETATIVO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O material vegetativo (estacas) utilizado no experimento foi proveniente de plantas matrizes encontradas em uma única residência na área urbana do município de Dois Vizinhos-PR. A exsicata do material encontra-se depositada no Herbário da UTFPR–DV, sob o registro N° DVPR 3337. Os ramos foram coletados e as estacas preparadas no dia 03 de setembro de 2016, com três diferentes comprimentos (6, 8 e 10 cm) e o encerramento do experimento se deu no mês de outubro. Todas as estacas utilizadas eram apicais e sem folhas na base.

As bases das estacas foram tratadas em solução hidroalcoólica de AIB nas concentrações zero, 500, 1000, 1500 e 2000 mg L⁻¹ durante 10 segundos (PAULUS et al. 2014). O plantio foi feito em tubetes com volume de 80 cm³, contendo substrato comercial Turfa Fértil ®. Os tubetes foram organizados em grade de arame suporte, de forma suspensa e mantidos em ambiente protegido. As irrigações foram realizadas com sistema por aspersão, três vezes ao dia.

As observações de altura das mudas foram obtidas por meio de medidas realizadas com régua da base até o ápice da planta aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o plantio. Nesse mesmo período foi mensurado o diâmetro do caule com o auxílio de um paquímetro digital. A percentagem de estacas enraizadas foi determinada após os 42 dias de implantação do experimento, assim como o índice de qualidade de Dickson.

O índice de qualidade de Dickson é mencionado como uma promissora medida morfológica integrada (JOHNSON e CLINE, 1991) e apontado como bom indicador da qualidade de mudas, por considerar para o seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo ponderados vários parâmetros importantes (FONSECA, 2000).

O índice de qualidade de Dickson (IQD) é determinado em função da altura da parte aérea (ALT), do diâmetro do colo (DIAM), fitomassa seca da parte aérea (MSPA) que é dada pela soma da fitomassa seca do coleto (MSC) e a fitomassa seca de folhas (MSF) e da fitomassa seca das raízes (MSR), por meio da fórmula (DICKSON et al., 1960):

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{ALT(cm)}{DIAM(mm)} + \frac{MSPA(g)}{MSR(g)}}$$

As determinações do comprimento da maior raiz e da massa fresca da parte aérea e raízes foram realizadas aos 42 DAP, com o auxílio de uma régua e balança de precisão, respectivamente. Posteriormente, as raízes e parte aérea foram colocadas em estufa com circulação de ar forçada a 65⁰C até massa constante para determinação da massa seca.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5 (3 comprimentos de estaca x 5 concentrações de AIB), com 3 repetições de 10 estacas, totalizando 450 estacas. Os dados foram submetidos à análise da variância com teste F ($p < 0,01$) e aplicada análise de regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.7 pt.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre comprimento de estacas e doses de AIB testados. Verificou-se que o tamanho de estacas interferiu significativamente nas variáveis altura, diâmetro do caule e IQD. Para a variável altura foram observados os maiores valores médios para o comprimento de estaca de 10 cm, o qual diferiu significativamente dos demais tamanhos aos 7, 14 e 21 DAP. Já aos 28, 35 e 42 DAP estacas de 8 e 10 cm de comprimento apresentaram os valores mais elevados, não diferindo-se estatisticamente. Esse fato pode ocorrer devido a maior quantidade de reservas disponíveis nessas estacas, o que conseqüentemente possibilita o melhor desenvolvimento das raízes e parte aérea (Tabela 1). Foi observado que aos 21 DAP a altura das mudas diminuiu, fato que possivelmente esteja relacionado com um erro de anotação durante as avaliações.

Paulus et al. (2014) avaliaram o efeito das concentrações (0, 250, 500, 1000 e 1500 mg L⁻¹ de AIB) e dos comprimentos de estacas (4, 6, 8 e 10 cm) na propagação vegetativa de *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton e comprovaram que o tamanho das estacas afetou o enraizamento e o desenvolvimento inicial das mudas, ao passo que estacas de 10 cm de comprimento juntamente com a concentração de 1500 mg L⁻¹ propiciaram maior enraizamento de estacas.

Para o diâmetro do caule, houve diferença significativa entre os tamanhos de estaca, com valor médio máximo em 10 cm. Esta variável não é analisada de forma isolada, mas sim como um dos parâmetros utilizados para se obter o IQD.

Os maiores valores de índice de qualidade de Dickson foram obtidos com estacas de 6 cm aos 14, 21, 28 e 42 DAP diferindo-se significativamente dos demais comprimentos. Esse resultado revela que houve melhor distribuição de assimilados nas plantas, mesmo os valores de relação altura/diâmetro e parte aérea/raiz sendo maiores, demonstrando-se adequados para a produção de mudas de lavanda (Tabelas 1 e 2).

O IQD tem sido apontado como um bom indicador da qualidade das mudas, pois para o seu cálculo são considerados a robustez e o equilíbrio da biomassa na muda, ponderando os resultados de diversos fatores importantes utilizados para avaliação da qualidade (FONSECA et al., 2002). Todavia, o IQD é uma característica variável, podendo ser alterada em função da espécie, do manejo de mudas no viveiro, do tipo e proporção do substrato, do volume do recipiente e, principalmente, conforme a idade em que a muda foi avaliada (GOMES et al., 2013).

Tabela 1. Dados de altura, diâmetro do caule e índice de qualidade de Dickson (IQD) aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após o plantio (DAP), em função de diferentes comprimentos de estacas de lavanda. Dois Vizinhos, UTFPR, 2016.

7 DAP			
Comprimento de estacas (cm)	Altura (cm)	Diâmetro do caule (mm)	IQD
6	2,87 c	0,33 c	0,17 a
8	4,23 b	0,44 b	0,15 a
10	5,79 a	0,54 a	0,14 a
Média	4,3	0,44	0,15
Desvio Padrão	1,46	0,11	0,02
C.V. (%)	11,87	24,92	27,34
14 DAP			
6	3,31 c	0,32 c	0,15 a
8	4,75 b	0,36 b	0,12 b
10	6,10 a	0,42 a	0,10 b
Média	4,72	0,37	0,12
Desvio Padrão	1,40	0,05	0,03
C.V. (%)	13,61	12,61	17,52
21 DAP			
6	3,51 c	0,53 c	0,22 a
8	4,91 b	0,57 b	0,18 b
10	5,99 a	0,66 a	0,17 b
Média	4,80	0,59	0,19
Desvio Padrão	1,24	0,07	0,03

C.V. (%)	16,14	7,98	16,23
28 DAP			
6	3,63 b	0,50 b	0,21 a
8	4,99 a	0,54 b	0,16 b
10	5,77 a	0,62 a	0,16 b
Média	4,80	0,55	0,18
Desvio Padrão	1,08	0,06	0,03
C.V. (%)	19,10	9,69	21,41
35 DAP			
6	3,91 b	0,50 c	0,19 a
8	5,25 a	0,57 b	0,17 a
10	5,99 a	0,65 a	0,17 a
Média	5,05	0,57	0,18
Desvio Padrão	1,05	0,08	0,01
C.V. (%)	20,05	8,18	21,54
42 DAP			
6	3,93 b	0,55 c	0,21 a
8	5,33 a	0,62 b	0,17 b
10	6,07 a	0,70 a	0,17 b
Média	5,11	0,62	0,18
Desvio Padrão	1,09	0,08	0,02
C.V. (%)	18,20	7,63	18,21

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,01$).

A porcentagem de enraizamento não foi afetada pelo tamanho das estacas, sendo de 100%, demonstrando o alto potencial de pegamento da *L. dentata* por meio da estaquia. Isso se deve possivelmente as condições climáticas observadas durante o andamento do estudo, com temperaturas médias de 18,72 e 20,29°C e umidade de 61,83 e 73,24%, nos meses de setembro e outubro de 2016, respectivamente, fatores estes que estão relacionados a boa adaptação da lavanda em regiões de clima temperado. Outro elemento que pode ter influenciado o enraizamento é a radiação solar (média de 20 kJ/m²/dia em setembro e 16 kJ/m²/dia em outubro), que por sua vez

é capaz de aumentar a capacidade fotossintética das plantas, beneficiando o enraizamento das estacas.

O comprimento da maior raiz não foi influenciado pelo tamanho das estacas, não apresentando diferenças significativas (Tabela 2).

Tabela 2. Dados de comprimento da maior raiz (C.M.R), massa fresca da parte aérea (M.F.P.A), massa fresca das raízes (M.F.R), massa seca da parte aérea (M.S.P.A) e massa seca das raízes (M.S.R) aos 42 DAP, em função de diferentes comprimentos de estacas de lavanda. Dois Vizinhos, UTFPR, 2016.

Comprimento de estacas (cm)	C.M.R (cm)	M.F.P.A (g/planta)	M.F.R (g/planta)	M.S.P.A (g/planta)	M.S.R (g/planta)
6	10,41 a	0,76 c	0,38 c	0,20 c	0,046 b
8	10,13 a	1,03 b	0,55 b	0,26 b	0,056 ab
10	10,39 a	1,57 a	0,77 a	0,40 a	0,070 a
Média	10,31	1,12	0,57	0,29	0,057
Desvio Padrão	0,16	0,41	0,20	0,10	0,012
C.V. (%)	10,62	15,12	30,25	20,15	29,96

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,01$).

Em relação a massa fresca da parte aérea e raízes, estacas de 10 cm de comprimento apresentaram valores significativamente mais elevados (Tabela 2). Esse fato pode estar relacionado com a maior emissão de brotações nesse tamanho de estaca.

Os maiores valores médios da massa seca da parte aérea e raízes também resultaram de estacas de 10 cm, as quais diferiram estatisticamente dos demais comprimentos (Tabela 2). Esse resultado possivelmente tem relação com o maior vigor observado nas mudas. Estacas de menor comprimento consequentemente resultarão em menor massa da matéria seca e comprimento do sistema radicular. Esse fato deve-se ao menor nível de reservas energéticas presentes nessas estacas (NICOLOSO et al., 2001).

O AIB nas diferentes concentrações testadas influenciou o desempenho da variável altura de mudas. A concentração de 1500 mg L⁻¹ apresentou os maiores

valores em todas as datas de avaliação (Figura 3). As estacas tratadas na ausência do regulador de crescimento apresentaram menor altura.

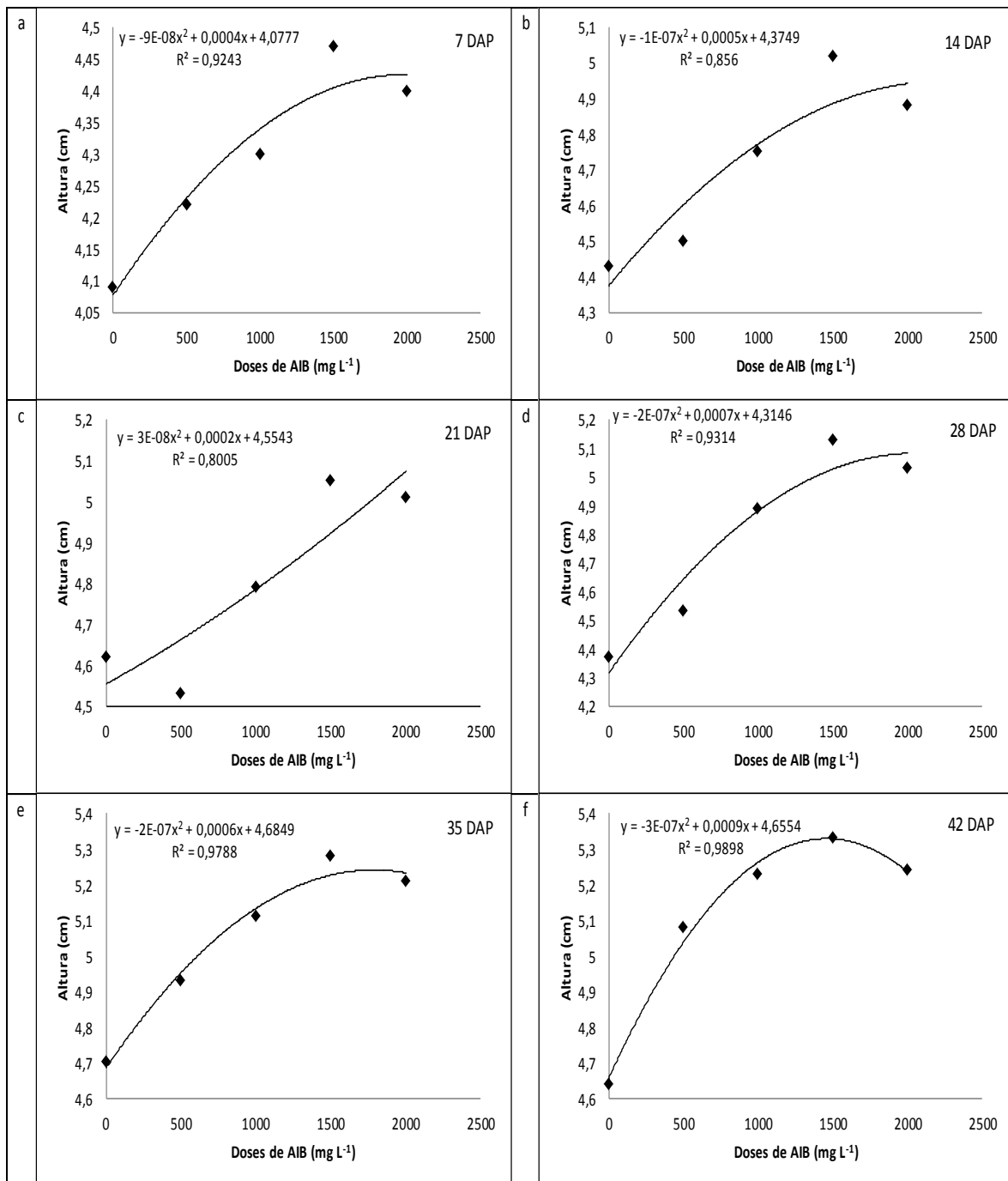


Figura 3. Alturas de estacas de lavanda em resposta à aplicação de doses de ácido indolbutírico (AIB) avaliadas aos 7 (a), 14 (b), 21 (c), 28 (d), 35 (e) e 42 (f) dias após o plantio (DAP). *significativo a $p < 0,01$. Dois Vizinhos, UTFPR, 2016.

Constatou-se que com o aumento das doses de AIB (0, 500, 1000, 1500 mg L⁻¹) aplicadas nas estacas houve um acréscimo em altura. No entanto, com a concentração de 2000 mg L⁻¹ de AIB ocorreu um declínio das médias de altura, o que pode estar relacionado com a toxicidade que doses elevadas de auxinas podem causar nas mudas, comprometendo o desenvolvimento de raízes e parte aérea (PASQUAL et al., 2001 citado por PAULUS et al., 2016).

Oliveira et al. (2008) avaliaram o efeito de diferentes concentrações de AIB (0, 250, 500, 750 e 1000 mg L⁻¹) em *Lippia sidoides* Cham. chegando a conclusão de que o número de brotações por estaca diminuiu conforme a dose de AIB aumentou, além de inibir o desenvolvimento de raízes. De acordo com os autores, essas respostas possivelmente ocorrem em função de diferenças ambientais e variações hormonais de cada espécie avaliada.

Como o enraizamento das estacas foi de 100%, pode-se afirmar que não houve diferença significativa entre as diferentes concentrações de AIB testadas. Porém, aos 42 DAP, quando foram verificadas as massas frescas da parte aérea e raízes e o comprimento da maior raiz, foi também observado que as estacas tratadas com 1500 mg L⁻¹ de AIB apresentaram raízes com maior ramificação, ao passo que, as estacas enraizadas na ausência de AIB emitiram ramificações menores. Conseqüentemente, estacas com sistema radicular bem formado, resultam em mudas mais desenvolvidas e de maior qualidade. Segundo Ramos et al. (2003), as auxinas exercem um papel essencial no processo de enraizamento, provavelmente por estimularem a síntese de etileno, beneficiando a emissão de raízes.

Verificou-se que a aplicação de AIB na concentração de 1500 mg L⁻¹ aumentou o comprimento da maior raiz (Figura 4a), assim como pode ter propiciado uma maior emissão de ramificações no sistema radicular, fator este que está diretamente ligado ao sucesso da implantação das mudas a campo. Além disso, uma boa formação radicular pode proporcionar um aumento na área de solo a ser explorado, o que conseqüentemente irá favorecer a absorção de água e nutrientes, beneficiando o

desenvolvimento das mudas quando levadas a campo (CARVALHO JÚNIOR et al., 2009).

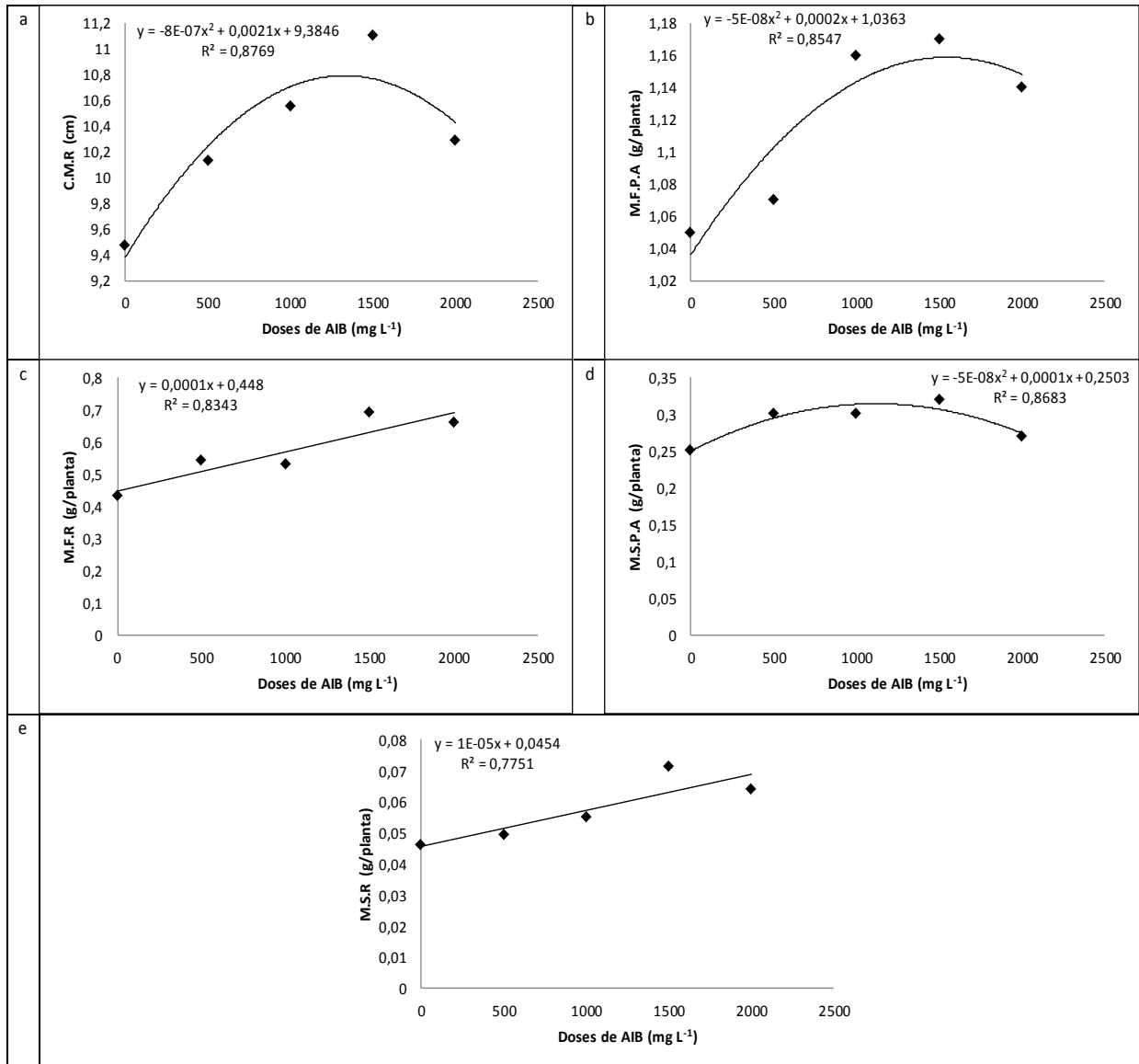


Figura 4. Comprimento de maior raiz (C.M.R) (a); massa fresca da parte aérea (M.F.P.A) (b); massa fresca das raízes (M.F.R) (c); massa seca da parte aérea (M.S.P.A) (d) e massa seca das raízes (M.S.R) (e) de estacas de lavanda em função de concentrações de AIB, avaliadas 42 dias após o plantio. *significativo a $p < 0,01$. Dois Vizinhos, UTFPR, 2016.

Em relação ao comprimento médio de raízes, resultado semelhante ao obtido no presente trabalho foi constatado por Bona et al. (2012) tendo a concentração de 1500

mg L⁻¹ de AIB promovido o maior comprimento de raízes para o genótipo G6 de *Lavandula angustifolia* Miller.

A massa fresca da parte aérea apresentou o maior valor médio na concentração de 1500 mg L⁻¹ de AIB (Figura 4b) em comparação as demais doses estudadas, constatando-se efeito quadrático para esta variável. Esse fato está possivelmente ligado a altura das estacas, visto que mudas mais altas podem resultar em maior biomassa aérea. Karimi et al. (2014) estudaram o efeito das doses de AIB (0, 100, 250 e 500 mg L⁻¹) no enraizamento e crescimento de mudas de tomilho (*Thymus satureioides*), chegando a conclusão de que na concentração de 500 mg L⁻¹ as plantas mais altas obtiveram maior biomassa aérea. Segundo os autores, isso se deve ao crescimento superior das raízes nesse tratamento, o qual contribuiu para o crescimento da parte aérea e aumento do número e altura das brotações.

Para a massa fresca das raízes verificou-se diferença significativa, sendo a equação de regressão linear (Figura 4c). A maior massa fresca das raízes foi obtida com a dosagem de 1500 mg L⁻¹ de AIB.

Os resultados da massa seca da parte aérea e da massa seca das raízes apresentaram diferenças significativas em função das doses de AIB testadas, apresentando regressão quadrática e linear, respectivamente (Figuras 4d e 4e). A concentração de 1500 mg L⁻¹ de AIB resultou em maiores valores de massa seca da parte aérea e raízes. As estacas enraizadas na ausência do regulador de crescimento apresentaram poucas ramificações no sistema radicular, bem como menores valores de massa seca, ou seja, ocorre uma dependência entre parte aérea e raízes, se qualquer variável destas sofrer alguma alteração durante sua formação ou desenvolvimento, certamente a massa seca também será afetada.

O resultado benéfico do uso de reguladores de crescimento no enraizamento de estacas também foi verificado por Pimenta et al. (2007), os quais avaliaram a propagação por estaquia de quatro diferentes quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) com utilização de diferentes auxinas, chegando a conclusão de que o AIB foi a auxina que

apresentou mais eficiência na indução de rizogênese nas estacas, enquanto o ácido indolacético (AIA) estimulou o enraizamento dos quimiotipos em menor expressividade.

Diante dos dados observados no presente estudo, verificou-se que as diferentes concentrações de AIB não influenciaram o enraizamento de lavanda, no entanto, a dose de 1500 mg L^{-1} favoreceu o crescimento em altura, comprimento da maior raiz, bem como, as massas fresca e seca das raízes e da parte aérea das mudas nos períodos avaliados. A utilização do ácido indolbutírico pode tornar o desenvolvimento das mudas de lavanda mais eficiente, possibilitando aos produtores de plantas medicinais maior qualidade na produção por estacas.

6 CONCLUSÃO

A dose 1500 mg L^{-1} de AIB é eficiente para o crescimento em altura, comprimento da maior raiz, bem como, massas fresca e seca das raízes e da parte aérea das mudas, contribuindo para a formação de mudas de melhor qualidade.

O comprimento de 10 cm de estacas de lavanda foi mais adequado para a produção de mudas, pois resultou em maior crescimento em altura e acúmulo de biomassa.

As porcentagens de enraizamento de estacas foram elevadas para essa espécie, podendo concluir que é de fácil enraizamento e a propagação vegetativa via estaquia é possível sem o uso de reguladores para induzir o enraizamento de lavanda.

REFERÊNCIAS

- ADAMUCHIO, L. G. **Ph do meio de cultura e agentes geleificantes na multiplicação *in vitro* de *Lavandula angustifolia* miller**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de concentração em Produção Vegetal) - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/41288/R%20%20D%20%20LAIS%20GOMS%20ADAMUCHIO.pdf?sequence=2>>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- ALCANTARA, G.B. et al. Efeito dos ácidos naftaleno e indolbutírico no enraizamento de estacas de jambolão [*Syzygium cumini* (L.) Skeels]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.3, p. 317-321, jul./set., 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722010000300009>. Acesso em: 31 mai. 2017.
- BARROSO, M. S. T. **Estudo sobre processos de obtenção de extratos de *Achyrocline satureioides* (lam) dc. E sua potencialidade na perfumaria**. 2011. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais) – Faculdade de Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3367/1/000435352Texto%2BCompleto-0.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2015.
- BIASI, L. A; DESCHAMPS, C. **Plantas aromáticas: do cultivo a produção de óleo essencial**. 1. ed. Curitiba: Layer Studio Grafico e Editora Ltda, 2009. 160 p.
- BONA, C. M. de et al. Adventitious rooting of auxin-treated *Lavandula dentata* cuttings. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.5, mai. 2010.
- BONA, C. M. de et al. Rooting induction of different *Lavandula angustifolia* accessions by auxin application. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, n.1, p. 175-182, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/6472/10143>>. Acesso em: 27 mai. 2017.
- CARVALHO JÚNIOR, W.G.O et al. Comprimento da estaca no desenvolvimento de mudas de alecrim-pimenta. **Ciência Rural**, Santa Maria, 39: 2199 -2202, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/2009nahead/a288cr1801.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2017.
- CORREA, C. F.; BIASI L. A. Área foliar e tipo de substrato na propagação por estaquia de cipó-mil-homens (*Aristolochia triangularis* Cham. Et Schl.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.9, n.3, jul-set. 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/download/638/639>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

CUNHA, C. S. M; MAIA, S. S. S; COELHO, M. F. B. Estaquia de *Croton zehntneri* Pax et Hoffm. com diferentes concentrações de ácido indol butírico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.4, abr. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v42n4/a9512cr5531.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2015.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10- 13, 1960.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2° ed. Brasília, 2006. 286 p. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2017.

FONSECA, E.P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, *Cedrela fissilis* Veli. e *Aspidosperma polyneuron* Müll Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. 2000. 113 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Jabotical, 2000.

FONSECA, E. P. et al. Padrão de Qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n.4, p.515 - 523, 2002. Disponível em:<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/27716/S010067622002000400015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 27 mai. 2017.

FREIRE, F. Depoimento da produtora. Disponível em: <<http://www.lavandario.com.br/>>. Acesso em: 01 fev. 2017.

GOMES, D. R et al. Lodo de esgoto como substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis* L. **Cerne**, Lavras, v.19, n.1, p. 123-131, jan./mar. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010477602013000100015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 27 mai. 2017.

Inmet (2017). Estação meteorológica A843 de Dois Vizinhos, PR. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

JOHNSON, J.D.; CLINE, M.L. Seedling quality of southern pines. In: DURYEY, M.L.; DOUGHERTY, P.M. (eds.). **Forest regeneration manual**. Netherlands:Klumer Academic, 1991. p.143-162.

KARIMI, M et al. Study of vegetative propagation by cuttings of *Thymus satureioides*. **Journal of Materials Environmental Science** 5: 1320-1325, 2014. Disponível em: <http://www.jmaterenvironsci.com/Document/vol5/vol5_N4/161-JMES-891-2014-KKarimi.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2017.

LIMA, N. P. **Estaquia semilenhosa e comparação de metabólicos secundários em *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schultz Bip ex Baker**. 2001. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Área de Produção Vegetal) – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28755/D%20%20NARUMI%20PEREIRA%20LIMA.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

LORENZI, H; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008. 544 p.

MACHADO, M. P. et al. Enraizamento de microestacas de *Lavandula angustifolia*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.5, mai. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011000500005>. Acesso em: 02 out. 2015.

MACHADO, M. P. et al. Propagação *in vitro* e caracterização química do óleo essencial de *Lavandula angustifolia* cultivada no Sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.2, fev. 2013. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/cr/v43n2/a3413CR2012-0498.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2015.

MASETTO, M. A. M. **Ácido giberélico e extrato de alga marinha na produtividade e composição do óleo essencial de Lavanda (*Lavandula dentata* L.)**. 2009. 96 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Área de Produção Vegetal) – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em:<<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/20281/Acido...;jsessionid=5475E50119BB47A078B6C1C26C068815?sequence=1>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

NICOLOSO, F.T. et al. Comprimento da estaca de ramo no enraizamento de ginseng brasileiro (*Pfaffia glomerata*). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.1, p.57-60, jan./fev. 2001. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782001000100009&lng=en>. Acesso em: 28 mai. 2017.

OLIVEIRA, G. L. et al. Enraizamento de estacas de *Lippia sidoides* Cham. utilizando diferentes tipos de estacas, substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v. 10, n.4, p. 12-17, 2008. Disponível em: <http://www.sbpmed.org.br/download/issn_08_4/artigo3_p12-17.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2017.

PAULUS, D. et al. Propagação vegetativa de *Aloysia triphylla* (L'Hér.) Britton em função da concentração de AIB e do comprimento das estacas. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.16, n.1, jan./mai. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722014000100004&script=sci_arttext>. Acesso em: 21 out. 2015.

PAULUS, D. et al. Ácido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.34, n.4, out./dez. 2016.

PEREIRA, L. C. O. **Caracterização química de óleos essenciais de quatro espécies da família Lamiaceae: Hyptis suaveolens (L.) Poit, Hyptis pectinata (L.) Poit, Hyptis martiusii Benth. e Rhaphiodon echinus (Nees & Mart.) Schauer.** 2014. 54 f. Monografia (Graduação em Farmácia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

PIMENTA, M. R et al. Floração, germinação e estaquia em espécies de *Lippia* L. (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.30, n.2, p. 211-220, abr./jun. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010084042007000200006&lng=en>. Acesso em: 30 mai. 2017.

RAMOS, J. R. et al. Enraizamento de estacas herbáceas de ‘mirabolano’ (*Prunus cerasifera* EHRN) em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n.1, p. 189-191, abr. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n1/a53v25n1.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

RIVA, A. D. **Caracterização morfológica e anatômica de *Lavandula dentata* e *L. angustifolia* e estudos de viabilidade produtiva na região centro norte, RS.** 2012. 185 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, Passo Fundo, 2012. Disponível em: <<http://www.ppgagro.upf.br/download/alcionedallariva.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2015.

SIMÃO, P. Artigo da proprietária. Disponível em: <<http://lavandas.com.br/lavandas/>>. Acesso em: 01 fev. 2017.

STEFFEN, C. J. **Plantas Medicinais Usos Populares Tradicionais.** Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, 2010.

UPSON, T. The taxonomy of the genus *Lavandula* L: In: LIS-BALCHIN, M. **The Genus *Lavandula***, Taylor and Francis, London, 2002, v.2, p.2. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books>>. Acesso em: 04 fev. 2017.