

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ERVA CIDREIRA POR ESTAQUIA COM ADIÇÃO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL

Júlio César Altizani Júnior¹; Guilherme Augusto Shinozaki²; Carlos Alberto Michetti³; Cristina Batista de Lima⁴

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM), BandeirantesPR; ^{1,2,3}Graduandos em Agronomia: jr.altizani@hotmail.com; guilherme_shinozaki@hotmail.com; carlos.a.michetti@gmail.com; ⁴Professor Associado: crislima@uenp.edu.br

RESUMO

A espécie *Lippia alba* é uma promissora fonte de matéria prima, porém, faltam estudos sobre estratégias que, empregadas na estaquia, possam aprimorar o resultado final de sua produção de mudas para cultivos comerciais. O presente estudo teve por objetivo verificar o crescimento de mudas de erva cidreira, durante o período de sessenta dias após a estaquia, realizada com e sem a adição de fertilizante organomineral ao substrato. Os ramos para o preparo das estacas foram coletados no período da manhã, de matrizes, existentes na coleção de plantas medicinais do Campus Luiz Meneghel da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CLM). As folhas retiradas e as estacas padronizadas nas dimensões de 20 cm de comprimento, 4 a 6 gramas, 0,4 a 0,6 cm de diâmetro e 4 a 6 gemas. O estaqueamento foi realizado em substratos com e sem adição de fertilizante organomineral. Avaliações ocorreram aos 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a estaquia, registrando-se o número de folhas, comprimento da maior raiz, massas das matérias secas da parte aérea e do sistema radicular. As taxas de crescimento absoluto foram calculadas utilizando-se as matérias secas da parte aérea e raízes. A adição do fertilizante organomineral ao substrato, por ocasião da estaquia, antecipou o desenvolvimento das mudas e, as manteve saudáveis com taxas de crescimento satisfatórias e uniformes, tornando-as aptas para o transplântio dos vinte aos cinquenta dias após o estaqueamento, possibilitando ao produtor realizar um melhor planejamento para o escalonamento de plantio.

Palavras-chave: *Lippia alba*. Propagação vegetativa. Plantas medicinais.

Production of herb shapes by stacking with organomineral fertilizer addition

ABSTRACT

The *Lippia alba*, is a promising source of raw material, but lack of studies on strategies used in cuttings, can improve the final result of their production of seedlings for commercial crops. The purpose of present study was to verify the growth of saplings, during the sixty days after cutting, with and without the addition of organomineral fertilizer to the substrate. The branches for the preparation of the cuttings collected in the morning. The leaves removed and the stakes standardized in the dimensions of 20 cm in length, 4 to 6 grams, 0.4 to 0.6 cm in diameter and 4 to 6 buds. The staking carried out on substrates with and without addition of organomineral fertilizer. Evaluations occurred at 20, 30, 40, 50 and 60 days after cutting, registering the number of leaves, length of the largest root, masses of dry matter of the shoot and roots. Absolute growth rates calculated using shoot dry matter and roots. The addition of organomineral fertilizer in substrate at cutting stage anticipated the development of seedlings and kept them healthy with satisfactory and uniform growth rates, making them suitable for transplanting from twenty to fifty days after staking, allowing the producer better planning for planting scheduling.

Key words: *Lippia alba*. Plant propagation. Medicinal plants.

INTRODUÇÃO

A erva cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson) possui efeitos bactericidas, fungicidas, sedativo e, pode ser empregada na produção de cosméticos e aromatizantes (Ehlert, 2003). Sua rusticidade e ampla plasticidade fenotípica reforçam esse potencial industrial, no entanto, mesmo apresentando tais qualidades, as informações agronômicas disponíveis na literatura científica são insuficientes para sustentar o cultivo comercial dessa planta.

O método da propagação vegetativa, quando utilizado em plantas medicinais, impede alterações bruscas nos teores dos princípios ativos, mantendo a qualidade do produto final (Pedrosa et al., 2010). A estaquia multiplica e preserva características varietais da planta mãe com rapidez e economia, porém aspectos técnicos para o enraizamento de estacas e tempo de permanência da muda no viveiro devem ser analisados para cada espécie. Nesse contexto, a adubação organomineral adicionada ao substrato pode ser uma aliada, para melhoria das propriedades químicas, pois, em função da quantidade de matéria orgânica e minerais, as perdas dos nutrientes como nitrogênio, potássio e fósforo são praticamente nulas (Nascimento, 2018).

A adubação organomineral é uma mistura de compostos orgânicos com a complementação de fontes minerais, capaz de incentivar a proliferação de microrganismos e reestruturar o substrato. Esse tipo de adubação apresenta ainda uma vantagem ambiental, pois é produzido a partir de resíduos orgânicos, como restos de culturas e subprodutos da indústria que seriam descartados como lixo (Nascimento, 2018). O fertilizante AloeFértil[®] é uma solução concentrada à base de *Aloe vera*, aplicado via foliar ou na irrigação. Segundo Bezerra et al. (2008), uso de produtos organominerais em forma líquida, pulverizados via solo, ainda é recente, tendo até o momento poucas informações de como estes produtos podem agir e influenciar na produtividade e qualidade das culturas.

A espécie *Lippia alba*, é uma promissora fonte de matéria prima, porém, conforme Lima et al. (2015), faltam estudos sobre estratégias que empregados na estaquia, possam aprimorar o resultado final de sua produção de mudas, para cultivos comerciais. Nesse contexto, o presente estudo teve por objetivo verificar o crescimento de mudas de erva cidreira, durante o período de sessenta dias após a estaquia, realizada com e sem a adição de fertilizante organomineral ao substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com estacas preparadas a partir de ramos retirados de matrizes, existentes na coleção de plantas medicinais do Campus Luiz Meneghel da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CLM). A identificação botânica das plantas matrizes foi realizada no Museu Botânico de Curitiba (PR), com base em material herborizado, sob o número de registro 534. Os ramos foram coletados, as folhas retiradas e as estacas padronizadas nas dimensões de 20 cm de comprimento, 4 a 6 gramas, 0,4 a 0,6 cm de diâmetro e 4 a 6 gemas.

Após o preparo, a estaquia foi realizada em copos plásticos transparentes (300 mL), previamente preenchidos com uma mistura recomendada por Lima et al. (2015) preparada com areia pura, comercialmente conhecida como ‘areia de textura média’, vermicomposto

comercial Bela Vista® e solo de barranco de textura argilosa (71% de argila, 3% de areia e 26% de silte), na seguinte proporção: Solo (4), Areia (2), Vermicomposto (2).

O fertilizante AloeFértil® foi adicionado a água utilizando-se 5 mL do fertilizante para 1 L de água, seguindo a dosagem recomendada pelo fabricante que é de 500 mL do produto para 100 L de água. O substrato foi distribuído em recipientes plásticos transparentes (300 mL) e irrigados com 150 mL desta solução, no momento da estaquia. Na testemunha foram utilizados 150 mL de água. As estacas foram mantidas sob estufa plástica modelo arco, sendo irrigados diariamente pela manhã e à tarde, até o momento das avaliações que ocorreram aos 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a estaquia.

Nas datas de cada avaliação foram registrados o número de folhas (NF), comprimento da maior raiz (CMR), massas das matérias secas da parte aérea (MMSPA) e do sistema radicular (MMSSR). Para determinação das massas das matérias secas o material vegetal foi acondicionado em sacos de papel, separados individualmente por estaca e secos em estufa com circulação forçada de ar a 60 °C, até atingir massa constante. As massas frescas foram obtidas com balança de precisão. As taxas de crescimento absoluto (TCA) das mudas, ao longo das avaliações, foram calculadas utilizando-se as matérias secas da parte aérea e raízes. A TCA (g dia^{-1}) foi calculada pela equação: $TCA = (M2-M1)/(T2-T1)$, onde: M = massa da matéria seca; T = tempo.

O delineamento foi inteiramente casualizado contendo 4 repetições com 10 estacas cada, para cada época de avaliação nos tratamentos com e sem produto, totalizando 400 recipientes. Os dados obtidos foram avaliados por análise de regressão polinomial quadrática. As análises foram realizadas com o software estatístico Sisvar® (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas estacas desenvolvidas sem a adição do fertilizante verificou-se 93,3% de enraizamento, esse percentual aumenta para 99,9% quando se adicionou o fertilizante, nos cinco períodos de avaliações. As variáveis: número de folhas, comprimento da maior raiz, massas das matérias secas da parte aérea e do sistema radicular ajustaram-se ao modelo de regressão quadrático (Figura 1). As mudas desenvolvidas sem adição do fertilizante apresentaram pico de crescimento 50 dias após a estaquia, nas características de medição da parte aérea e do sistema radicular. Quando se adicionou o fertilizante organomineral o crescimento das mudas foi visivelmente superior já na primeira avaliação aos 20 dias após a estaquia, atingindo percentuais médios de acréscimo na ordem de 86,2% para número de folhas (NF), 27,4% no comprimento da maior raiz (CMR), 63,6% na massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) e 100% na massa da matéria seca do sistema radicular (MMSSR).

O incremento observado na primeira avaliação feita aos 20 dias após a estaquia, se manteve ao longo das avaliações até 50 dias após a estaquia, somente apresentando tendência de diminuição na última avaliação feita 60 dias após a estaquia (Figura 1). Tais observações são seguras e confiáveis, uma vez que, as medições das massas das matérias secas das diferentes partes da planta é uma tarefa simples com poucos equipamentos, sendo esta, uma vantagem da análise do crescimento (Castro et al., 1984), ao mesmo tempo que é uma ferramenta de precisão para avaliar o crescimento.

Aos sessenta dias após a estaquia ocorre uma redução no crescimento tanto da parte aérea, quanto do sistema radicular (Figura 2), mostrando que as mudas já exploraram todos os

recursos e espaço físico disponível e, portanto, poderiam ser consideradas passadas. Conforme Mafia et al. (2005), o plantio de mudas velhas acarreta problemas no estabelecimento e redução do crescimento inicial no campo, pois, ao permanecerem por muito tempo no viveiro, diminuem o desenvolvimento vegetativo e tendem a enovelar o sistema radicular.

O fertilizante, portanto, aumentou a velocidade de crescimento das estacas e desenvolvimento das mudas, tanto nas medições de parte aérea, quanto nas do sistema radicular, fazendo com que as mudas tenham condições de serem transplantadas para o campo vinte dias após a estaquia. Lima et al. (2015), visando estabelecer o período de tempo necessário para a formação de mudas de *Lippia alba* via estaquia concluíram que, as mudas estavam prontas trinta dias após a estaquia. Entretanto, os autores variaram a composição dos substratos e doses de produtos enraizadores. Nesse sentido, o fertilizante organomineral, promoveu melhor desempenho, antecipando o desenvolvimento das mudas e mantendo a velocidade de crescimento da parte aérea e do sistema radicular até o período de cinquenta dias após a estaquia.

Esse resultado pode ser explicado pelo modo de ação do fertilizante AloeFertil[®], que conforme Almeida et al. (2016) potencializa a ação de absorção da planta estimula a brotação e enraizamento, garantindo melhores condições para que a planta possa atingir o seu máximo potencial produtivo. Tal efeito pode ser creditado a junção da matéria orgânica, com os nutrientes minerais, facilitando a absorção desses minerais e auxiliando no transporte de fotoassimilados, elaborados pelas próprias plantas (Nascimento, 2018). Entre os mecanismos morfofisiológicos que contribuem para o uso eficiente de nutrientes pelas plantas estão um sistema radicular eficiente, extensivo e a alta relação raiz/parte aérea (Fageria e Baligar, 1993).

Segundo a taxa de crescimento absoluto (TCA) das mudas produzidas com adição do fertilizante, os constituintes da parte aérea e do sistema radicular cresceram com velocidade semelhante ao longo dos sessenta dias de avaliação (Figura 2). A velocidade de crescimento tanto da parte aérea quanto do sistema radicular é maior que a da testemunha, já na primeira avaliação feita aos vinte dias e, se manteve até a avaliação feita aos cinquenta dias (Figuras 2 e 3). O mesmo comportamento não foi observado com as mudas produzidas na testemunha sem o fertilizante, cujo pico de velocidade de crescimento da parte aérea ocorre aos trinta e do sistema radicular aos cinquenta dias após a estaquia. Aos quarenta dias, a velocidade de acréscimo de massa da matéria seca nas mudas produzidas na testemunha diminuiu no sistema radicular e aumentou na parte aérea. Esse padrão se apresenta ao contrário, na avaliação seguinte e aos sessenta dias, quando atinge médias próximas a zero. De acordo com Gomes e Paiva (2011), a avaliação da relação entre massa da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular é considerada eficiente e segura, devido sua improvável variação, sendo adotada como um dos índices que determinam a qualidade de mudas florestais. Segundo Alfenas et al. (2004), um desequilíbrio nessa relação pode ocasionar indesejáveis plantas debilitadas, suscetíveis a pragas e doenças.

Apesar da facilidade de enraizamento e desenvolvimento de estacas que as plantas de *Lippia alba* apresentam (Pimenta et al., 2007), os resultados obtidos no presente estudo indicaram que o uso do fertilizante organomineral na estaquia, pode aumentar e uniformizar (Figura 3) a qualidade final das mudas que serão utilizadas para o estabelecimento das plantas de *L. alba* em cultivos comerciais.

Tabela 1- Análises químicas e físicas do substrato utilizado para produção de mudas de erva cidreira por estaquia. Bandeirantes/PR, 2018.

Substratos	Características químicas											
	pH CaCl ₂	CE mS cm ⁻¹	MO g kg ⁻¹	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al cmol _c dm ⁻³	SB	CTC	V %	
1	5,8	1,19	6,7	51,3	0,35	6,1	2,2	2,73	8,65	11,38	76,0	
	Características físicas											
	DU kg m ⁻³	DS	UA	PT	EA	AFD	AT	AR	AD	CRA (10)	CRA (50)	CRA (100)
1	1230,65	1088,91	11,52	62,91	9,52	19,06	8,39	25,94	27,45	53,39	34,33	25,94

CE = condutividade elétrica; MO= Matéria orgânica; DU = densidade úmida; DS = densidade seca; UA = Umidade Atual; PT = porosidade total; EA = espaço de aeração; AFD = água facilmente disponível; AT = água tamponante; AR = água remanescente; CRA (10), (50) e (100) = capacidade de retenção de água sob sucção de 10, 50 e 100 cm de coluna de água determinado em base volumétrica; AD = água disponível que pode ser obtida pela soma de AFD + AT.

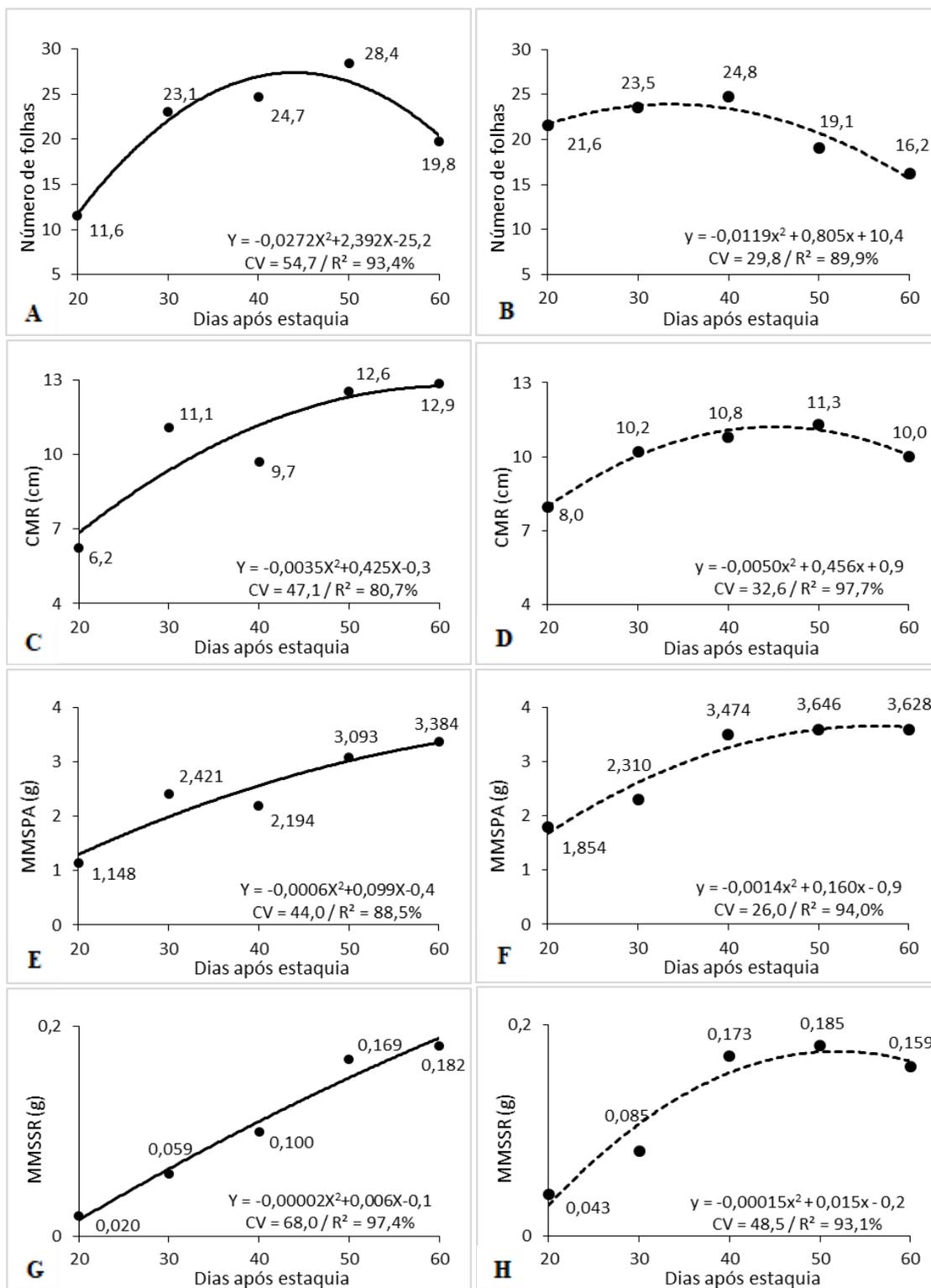


Figura 1- Número de folhas, comprimento da maior raiz (CMR), massas das matérias secas da parte aérea (MMSPA) e do sistema radicular (MMSSR), de mudas de erva cidreira aos 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a estaquia. Letras A, C, E e G= testemunha; letras B, D, F e H= com a adição do fertilizante organominaeral.

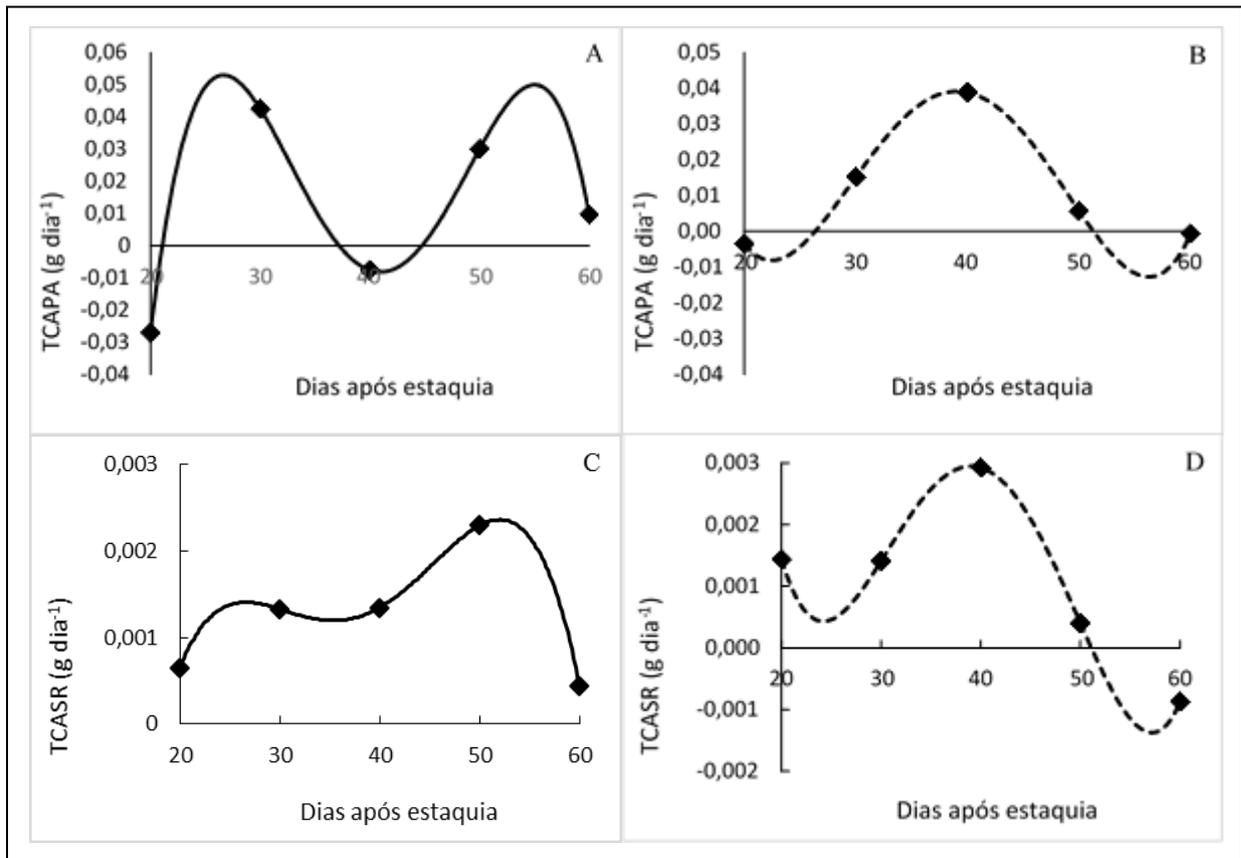


Figura 2- Taxas de crescimento absoluto da parte aérea (TCAPA) e do sistema radicular (TCASR) de mudas de erva cidreira aos 20, 30, 40, 50 e 60 dias após a estaquia. Letras A e C= testemunha; letras B e D= com a adição do fertilizante organomineral.



Figura 3- Comparação entre mudas de erva cidreira produzidas por propagação vegetativa, com e sem (testemunha) adição de fertilizante organomineral, aos 20 e 50 dias após a estaquia. Bandeirantes/PR, 2018.

CONCLUSÃO

A adição do fertilizante organomineral ao substrato, por ocasião da estaquia, antecipou o desenvolvimento das mudas e, as manteve saudáveis com taxas de crescimento satisfatórias e uniformes, tornando-as aptas para o transplante dos vinte aos cinquenta dias após o estaqueamento, possibilitando ao produtor realizar um melhor planejamento para o escalonamento de plantio.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, a Fundação Araucária pela concessão das bolsas de iniciação científica, aos graduandos.

LITERATURA CITADA

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV. 2004. 442p.

ALMEIDA, R.; LIMA, A. H.; LOPES, J. C. F.; LIMA, N. J. R.; OLIVEIRA, R. **Viabilidade da utilização do fertilizante AloeFértil® na cultura feijão**. In: VII Sintagro - Simpósio nacional de Tecnologia em Agronegócio. Jales - SP, 06 a 08 de outubro de 2016. Disponível em: <<http://fatecjales.edu.br/sintagro/images/anais/tematica8/viabilidade-da-utilizacao-do-fertilizante-aloefertil-na-cultura-feijao.pdf>>.

BEZERRA, E.; LUZ, J.M.Q.; SILVA, P.A.R.; GUIRELLI, J.E.; ARIMURA, N.T. **Adubação com organomineral Vitan na produção de batata**. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. Anais eletrônicos... Holambra: ABBA, 2008. Disponível em: http://www.abbabatatabrasileira.com.br/images/eventos/arquivos/resumo_10.pdf.

CASTRO, P. R. C.; BERGAMASHI, H.; SILVEIRA, J. A. G.; MARTINS, P. F. S. Desenvolvimento comparado de três cultivares de caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp). **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**. Piracicaba, n. 41, p. 555-84. 1984.

EHLERT, P. A. D. **Épocas de plantio, idade e horário de colheita na produção e qualidade do óleo essencial de quimiotipo limoneno-carvona de *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br.** Botucatu: UNESP-FCA. 107p. (Tese Doutorado). 2003.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. Screening crop genotypes for mineral stresses. In: **WORKSHOP ON ADAPTATION OF PLANTS TO SOIL STRESS**. Linclon, 1993. Proceedings. Linclon, University of Nebraska. p. 142- 159. 1993.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência & agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: Propagação sexuada**. Viçosa: UFV. 2011. 116p.

LIMA, C. B.; BOAVENTURA, A. C.; GOMES, M. M. Cuttings of *Lippia alba* with emphasis on time for seedling formation, substrates and plant growth regulators. **Horticultura Brasileira**, v. 33, p. 230-235, 2015.

MAFIA, R. G.; ALFENAS, A. C.; SIQUEIRA, L.; FERREIRA, E. M.; LEITE, H. G.; CAVALLAZZI, J. R.P. Critério técnico para determinação da idade ótima de mudas de eucalipto para plantio. **Revista Árvore**, v. 29, p.947-953. 2005.

NASCIMENTO, A. S. Fertilizante organomineral libera gradualmente nutrientes no solo. **Revista Campos e Negócios Hortifrutí**. 6 de fev. de 2018. Disponível em:

<<http://www.revistacampoenegocios.com.br/fertilizante-organomineral-libera-gradualmente-nutrientes-no-solo/>>

PEDROSA, M. W.; FIGUEIREDO, L. S.; MARTINEZ, H. E. P.; MARTINS, E. R.; SEDIYAMA, M. A.N.; SANTOS, I. C. Orientações gerais para cultivos orgânicos e hidropônicos de plantas medicinais e aromáticas. **Informe Agropecuário**, v. 31, p.57-67, 2010.

PIMENTA, M.; FERNANDES, L. S.; PEREIRA, U. J.; GARCIA, L. S.; LEAL, S. R.; LEITÃO, S. G.; SALIMENA, F. R. G.; VICCINI, L. F.; PEIXOTO, P. H. P. Floração, germinação e estaquia em espécies de *Lippia L.* (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p.211-220, 2007.