

SUBSTRATOS E FERTILIZANTE ORGANOMINERAL PARA A ESTAQUIA DE ERVA CIDREIRA BRASILEIRA

JÚLIO CÉSAR ALTIZANI JÚNIOR¹; CARLOS ALBERTO MICHETTI²; GUILHERME AUGUSTO SHINOZAKI³; CRISTINA BATISTA DE LIMA^{4*}; NAIR MIEKO TAKAKI BELLETTINI⁵

^{1,2e3}Graduandos em Agronomia, UENP-CLM, Bandeirantes-PR, jr.altizani@hotmail.com; carlos.a.michetti@gmail.com; guilherme_shinozaki@hotmail.com; ^{4e5} Profs. Associados CCA, UENP-CLM, crislima@uenp.edu.br; mieko@uenp.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de quatro composições de substratos e dois procedimentos, com diferentes épocas de aplicação do fertilizante organomineral, na produção de mudas de erva cidreira brasileira. Os ramos para o preparo das estacas foram coletados no período da manhã, de matrizes, existentes na coleção de plantas medicinais da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luis Meneghel (UENP/CLM). As folhas foram 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. Foram utilizadas 4 substratos preparados com diferentes proporções de terra, vermicomposto e areia. O efeito do fertilizante foi avaliado em 2 tratamentos: 1. Única aplicação no momento da estaquia; 2. Três aplicações, sendo a primeira no momento da estaquia, e as demais aos 10 e 20 dias após a estaquia. Após 30 dias do estaqueamento foram avaliadas características de crescimento da parte aérea e do sistema radicular. Os substratos preparados com maior proporção de vermicomposto e uma única aplicação do fertilizante organomineral, logo após a estaquia, estimulou o crescimento vegetativo e possibilitou o maior desenvolvimento do sistema radicular das mudas de erva cidreira brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: *Lippia alba*, propagação vegetativa, plantas medicinais, nutrição mineral, adubo orgânico.

SUBSTRATES AND ORGANOMINERAL FERTILIZER FOR BUSHY MATGRASS, SEEDLINGS

ABSTRACT: The present work to evaluate the effect of four substrate compositions and two procedures, with different times the application of organomineral fertilizer, on production of bushy matgrass seedlings. The cuttings for preparation in the morning, from matrices, existing in the collection of medicinal plants of the State University of the North of Paraná, Campus Luis Meneghel (UENP/CLM). The leaves removed and the cuttings 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. Four substrates prepared with different proportions of soil, humus and sand used. The effect of fertilizer evaluated in two treatments: 1. single application on time of cutting; 2. three applications, the first on time of cutting, and others at 10 and 20 days after cutting. After 30 days of staking, growth characteristics of shoot and root system evaluated. The substrates prepared with a higher proportion of humus and a single application the organomineral fertilizer, soon after the cutting, stimulated the vegetative growth and enabled the greater development the root system of bushy matgrass seedlings.

KEYWORDS: *Lippia alba*, plant propagation, medicinal plants, mineral nutrition, organic fertilizer.

INTRODUÇÃO

A erva cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson) possui efeitos bactericidas, fungicidas, sedativos, sendo uma promissora fonte de matéria prima para as indústrias cosméticas, farmacêuticas e de aromatizantes. Segundo Yamamoto (2006), características como rusticidade e ampla

plasticidade fenotípicas, reforçam seu potencial industrial, porém as informações agrônômicas disponíveis na literatura científica são insuficientes para sustentar o cultivo comercial desta planta, tornando-o pouco explorado.

A propagação vegetativa por estaquia, quando utilizada 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, garantindo menores interferências sobre a planta e proporcionando plantios mais uniformes, em maior quantidade e qualidade (Costa et al., 2007), contudo aspectos técnicos para o enraizamento de estacas como substratos, recipientes, reguladores vegetais e tempo de permanência da muda no viveiro devem ser analisados para cada espécie.

Por influenciar na formação de raízes adventícias pelas estacas, o substrato ideal deve ser acessível e de baixo custo, além de fornecer aeração, possibilitar a retenção de água e servir como suporte para a fixação do sistema radicular (Lima et al., 2015). Segundo Berjón et al. (2004), as propriedades físicas do substrato merecem atenção especial, pois, não podem ser corrigidas durante o período de formação das mudas. Neste contexto, o substrato ideal deve apresentar distribuição de tamanho de partículas suficiente, para manter elevada porosidade, água facilmente disponível, aeração, baixa densidade e estrutura estável que impeça a contração ou expansão do substrato no recipiente, permitindo adequada sustentação das estacas. Com relação as características químicas dos substratos, elas podem ser incrementadas através da adição de nutrientes minerais, orgânicos e até mesmo pela combinação de ambos. A adubação organomineral é uma mistura de compostos orgânicos com 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 produzida a partir de resíduos orgânicos, como restos de culturas e subprodutos da indústria que seriam descartados como lixo (Nascimento, 2018).

O fertilizante organomineral AloeFértil[®] é uma solução concentrada à base de *Aloe vera*, de aplicação via foliar ou na irrigação. Segundo Oliveira et al. (2010), como os nutrientes são essências a emissão das raízes nas estacas, e alguns ainda participam como cofatores das auxinas, os resultados com a fertilização suplementar poderão aumentar os índices de enraizamento. Entretanto, segundo Bezerra et al. (2008), uso de produtos organominerais em forma líquida, pulverizada 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. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de quatro composições de substratos e dois procedimentos, com diferentes épocas de aplicação do fertilizante organomineral, na produção de mudas de erva cidreira brasileira.

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), no município de Bandeirantes-PR. 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. Após a coleta dos ramos, as folhas foram retiradas e as estacas padronizadas com 20 cm de comprimento, 4 a 6 gramas, 0,4 a 0,6 cm de diâmetro e 4 a 6 gemas. Posterior ao preparo, a estaquia foi realizada em copos plásticos transparentes (300mL), previamente preenchidos com quatro tipos de substratos, preparados a partir da mistura de 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), variando a quantidade desses componentes, na seguinte proporção: Substrato 1- Solo (4), Areia (2), Vermicomposto (2); Substrato 2- Solo (4), Areia (2), Vermicomposto (4); Substrato 3- Solo (4), Areia (4), Vermicomposto (2) e Substrato 4- Solo (2), Areia (4), Vermicomposto (4).

Foram realizadas duas formas de aplicação do fertilizante AloeFértil[®] ao substrato. Na primeira o fertilizante foi adicionado uma única vez, logo após a estaquia. Na segunda o fertilizante foi adicionado no momento da estaquia e, aos 10 e 20 dias após a estaquia. Para a adição do fertilizante utilizou-se 150mL de solução por recipiente, preparada com 5mL do produto, para 1L de água, seguindo a dosagem recomendada pelo fabricante (500 mL do produto para 100 L de água). Na testemunha foram utilizados 150mL 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 30 após a estaquia.

Nas avaliações registrou-se as medições de altura da parte aérea (APA), comprimento da maior raiz (CMR) e massas das matérias secas da parte aérea (MMSPA) e 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, efetuando-se a pesagem das massas com balança de precisão. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3 (substratos x formas de aplicação do fertilizante). Para cada tratamento foram feitas 4 repetições contendo 10 estacas cada, totalizando 480 estacas. Os dados foram submetidos à análise de variância, com comparação das médias pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade, ocorrendo transformação dos dados da MMSSR em raiz de $(x+0,5)$. As análises foram realizadas com o software estatístico Sisvar[®] (Ferreira, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do efeito dos substratos, sem a aplicação do fertilizante, o substrato 3 se destacou na maioria das características avaliadas, exceto na massa da matéria seca da raiz (MMSSR), onde não se verificou diferença significativa entre os substratos (Tabela 2). Esse resultado pode ser atribuído ao maior teor de matéria orgânica e a menor densidade seca do substrato 3 (Tabela 1), pois segundo Berjón et al. (2004), matéria orgânica e densidade seca são fatores importantes para as características físico-químicas do solo, pela formação de substâncias húmicas e do espaço poroso entre partículas. De acordo com Montanari et al. (2004), além de facilitar o crescimento radicular, substratos com maior porosidade permitem maior abrangência da área de contato das raízes, melhorando a absorção de nutrientes. Neste sentido, a aeração é essencial para a respiração celular e crescimento vegetal.

A adição do fertilizante aos substratos em uma aplicação, logo após o estaqueamento, estimulou o desenvolvimento das mudas de erva cidreira, destacando-se o desempenho verificado na combinação com os substratos 2 e 4 (Tabela 2), que foram preparados com a maior quantidade de vermicomposto. Conforme Almeida et al. (2016), o AloeFértil[®] potencializa a absorção da planta, estimulando a brotação e enraizamento, garantindo melhores condições para que a planta possa atingir seu máximo potencial produtivo. Segundo González e Sosa (2006), esse incremento deve-se ao efeito estimulante que o produto exerce sobre crescimento das raízes, devido à presença de atividade de auxina no extrato de *Aloe vera*. Tal aspecto, enfatiza a possibilidade da utilização de adubos organominerais, em substituição aos fertilizantes e demais produtos agrícolas, não permitidos em sistemas orgânicos ou em transição para orgânicos.

A adição do produto aos substratos uma única vez, em comparação com as três adições proporcionou resultados superiores, tanto na parte aérea quanto no sistema radicular (Tabela 2). Esse resultado demonstra a necessidade de cautela, em relação a quantidade de produto que deve ser utilizado, respeitando-se a recomendação do fabricante, visando mudas com maior qualidade, levando em conta a relação custo-benefício. Ferreira (2012), obteve resultado semelhante na produção de mudas de tomateiro, onde a maior proporção do fertilizante organomineral misturado ao substrato comercial, diminuiu o comprimento das raízes.

O substrato 1 apresentou médias inferiores na maioria das características avaliadas, exceto na MMSPA com única adição e MMSSR com três aplicações do fertilizante (Tabela 2). Sua maior condutividade elétrica aproximadamente três vezes acima dos demais substratos, maior tamponamento e menor espaço de aeração (Tabela 1), são características que podem justificar o pior desempenho das mudas cultivadas nesse substrato. Berjón et al. (2004), relatam que, em solos argilosos ou com densidade elevada, os espaços porosos são muito pequenos, tornando difícil a passagem de água, criando áreas de difícil penetração que podem dificultar o enraizamento, ou ainda prejudicar o desenvolvimento radicular da estaca, ocasionando redução do tamanho da raiz e menor absorção de nutrientes e, quanto menor a condutividade melhor para o substrato, enquanto meio de enraizamento de estacas.

Apesar da facilidade de enraizamento e desenvolvimento de estacas que as plantas de *Lippia alba* apresentam (Pimenta et al., 2007), os resultados obtidos neste estudo indicam que, artifícios empregados na estaquia podem aprimorar o resultado final da produção de mudas, que serão utilizadas para o estabelecimento das plantas de erva cidreira em cultivos comerciais. O trabalho também permitiu inferir que determinados fertilizantes organominerais podem contribuir para o desenvolvimento da produção orgânica, propiciando uma menor dependência dos agricultores em relação aos insumos oriundos de fonte não renováveis e poluentes.

Tabela 1. Características químicas e físicas de quatro composições de substratos* utilizados para estaquia de erva cidreira.

SUB	Características químicas											
	pH	CE	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	
	CaCl ₂	mS cm ⁻¹	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----							%
1	5,8	1,19	6,7	51,3	0,35	6,1	2,2	2,73	8,65	11,38	76,0	
2	6,1	0,48	9,4	56,6	0,47	5,6	1,8	3,22	7,87	11,09	71,0	
3	6,2	0,41	10,7	47,1	0,43	4,7	1,7	2,42	6,83	9,25	73,8	
4	6,2	0,37	4,0	48,5	0,35	4,3	1,5	2,34	6,15	8,49	72,5	

SUB	Características físicas											
	DU	DS	UA	PT	EA	AFD	AT	AR	AD	CRA ¹⁰	CRA ⁵⁰	CRA ¹⁰⁰
	----kg m ⁻³ ----			-----%								
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
2	1172,94	1006,92	14,15	65,31	12,77	21,16	5,71	25,68	26,87	52,55	31,39	25,68
3	1134,90	957,63	15,62	64,28	11,75	20,52	6,19	25,82	26,71	52,53	32,01	25,82
4	1223,99	1107,09	9,55	59,89	12,42	24,08	5,07	18,32	29,15	47,47	23,39	18,32

*Substrato 1 = solo(4) + areia (2) + húmus (2); Substrato 2= solo (4) + areia (2) húmus (4); Substrato 3 = solo (4) + areia (4) +húmus (2); Substrato 4 = solo (2) + areia (4) + húmus (4); 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

Tabela 2. Percentuais médios de altura da parte aérea (APA), comprimento da maior raiz (CMR), massas das matérias frescas da parte aérea (MMFPA) e do sistema radicular (MMFSR) de mudas de erva cidreira feitas por estaquia em diferentes substratos (SUB), recebendo zero (0), uma (I) e três (III) adições do fertilizante organomineral AloeFértil@. Bandeirantes - PR, 2017.

SUB	APA			CMR			MMSPA			MMSSR		
	0	I	III	0	I	III	0	I	III	0	I	III
1	0,0Ba	0,3Ca	0,0Ca	0,3Ca	0,1Ca	0,5Ca	0,00Cb	2,72Aa	0,14Cb	0,001Aa	0,009Da	0,002Aa
2	0,0Bb	13,6Aa	15,3Aa	1,1Cb	9,8Aa	10,8Aa	0,05Cb	3,31Aa	3,10Aa	0,005Ab	1,136Aa	0,160Ab
3	4,8Ab	9,1Ba	8,9Ba	6,8Aa	6,9Ba	8,0Ba	1,95Ab	3,20Aa	2,42Bb	0,047Ab	0,414Ca	0,064Ab
4	0,0Bc	8,2Bb	10,8Ba	3,0Bb	10,6Aa	9,5Aa	0,98Bb	2,79Aa	3,09Aa	0,012Ab	0,717Ba	0,110Ab
CV (%)	24,0			19,6			21,1			11,5		

*Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Scott Knott a 5%. CV= coeficiente de variação.

CONCLUSÃO

Os substratos preparados com maior proporção de vermicomposto e uma única aplicação do fertilizante organomineral, logo após a estaquia, estimulou o crescimento vegetativo e possibilitou o maior desenvolvimento do sistema radicular das mudas de erva cidreira brasileira.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

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://fatecjal.es.edu.br/sintagro/images/anais/tematica8/viabilidade-da-utilizacao-do-fertilizante-aloefertil-na-cultura-feijao.pdf>>.

- Berjón, M. A.; Murray, P. N.; Benedito, C. C. Los sustratos en los cultivos sin suelo. In: Gavilán, M. U. (Ed). Tratado de cultivo sin suelo, 3. ed., Madrid: Mundi-Prensa, 2004, p.113-158.
- 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.
- Costa, L. C. do B.; Pinto, J. E. B. P.; Bertolucci, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atroveran. *Ciência Rural*, v. 37, n. 4, p. 1157-1160, 2007.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência & agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.
- Ferreira, P. A. Avaliação de um fertilizante organomineral com atividade nematicida. 73p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2012.
- González, R. H.; Sosa, I. H. Gel de *Aloe vera* (L.) N.L. Burm. y harina de sagú como soporte sólido de medio de cultivo para plantas medicinales. *Revista Cubana de Plantas medicinales*, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2006.
- 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.
- Montanari, R. M.; Sousa, L. A.; Leite, M. N.; Coelho, A. D.; Vicini, L. F.; Stefanini, M. B. Plasticidade fenotípica da morfologia externa de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. exBritt. & Wilson (Verbenaceae) em Resposta a Níveis de Luminosidade e Adubação. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, v.6, n.1, p. 96-101, 2004.
- Nascimento, A. S. Fertilizante organomineral libera gradualmente nutrientes no solo. *Revista Campos e Negócios Hortifruti*. 6 de fev. de 2018. Disponível em: <http://www.revistacampoenegocios.com.br/fertilizante-organomineral-libera-gradualmente-nutrientes-no-solo/>
- Oliveira, M. C.; Vieira Neto, J.; Pio, R.; Oliveira, A. F.; Ramos, J. D. Enraizamento de estacas de oliveira submetidas a aplicação de fertilizantes orgânicos e AIB. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 2, p. 337-344, 2010.
- Pedrosa, M. W.; Figueiredo, L. S.; Martinez, H. E. P.; Martins, E. R.; Sedyama, M. A. N.; Santos, I. C. Orientações gerais para cultivos orgânicos e hidropônicos de plantas medicinais e aromáticas. *Informe Agropecuário*, v. 31, n. 255, 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.
- Yamamoto, P. Y. Interação genótipo x ambiente na produção e composição de óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. Campinas: USP-IAC. 78p. (Dissertação Mestrado). 2006.