

Technical Note

Resumo

O presente trabalho estudou a necessidade do uso da auxina exógena Ácidoindol-butírico (AIB) no enraizamento de estacas caulinares da *Varronia curassavica* Jacq. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação com controle parcial de temperatura e umidade, na área experimental do setor de Olericultura do Instituto Federal de

Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) em Uberaba, MG. Avaliaram-se os efeitos de diferentes doses do AIB no processo de enraizamento de estacas de erva baleeira (0, 200, 400, 600, 800 e 1000 mg L⁻¹), posteriormente plantadas em tubetes contendo mistura de areia e vermiculita na casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o em bloco casualizados, com seis tratamentos quantitativos e quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Após 65 dias, avaliou-se o enraizamento pelo índice de sobrevivência das estacas e a análise estatística foi feita através de análise de regressão. A análise nos mostra que o hormônio AIB exerce influência significativa sobre a porcentagem de plantas sobreviventes. A melhor dose do hormônio AIB para o enraizamento de estacas de erva baleeira, em relação ao maior número de estacas brotadas, foi de 223 mg L⁻¹, ajustando-se o modelo de grau 2. Conclui-se que pode ser realizado um eficiente enraizamento da erva baleeira com dose de 223 mg L⁻¹ de AIB, em condições ambientais semicontroladas.

Palavras chave: auxina exógena, ácido indolbutírico, erva baleeira

Enraizamento adventício de estacas de *Varronia curassavica* Jacq. com uso de ácido indolbutírico

Daniel Pena Pereira¹

Édimo Fernando Alves Moreira²

Jeferson Carlos de Oliveira Silva³

Mayara Cardoso do Prado³

Beatriz de Nadai Gasparini³

Adventitious rooting of cuttings of *Varronia curassavica* Jacq. with use of indol butyric acid

Abstract

This work studied the need for the use of exogenous auxinindole-butyl acid (IBA) on rooting cuttings of *Varronia curassavica* Jacq. The experiment was conducted in a greenhouse, with partial control of temperature and humidity in the experimental area of Horticultural sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology (IFTM) in Uberaba, MG, Brazil. It has been evaluated the effects of different AIB doses in the rooting process of cuttings (0, 200, 400, 600, 800 e 1000 mg L⁻¹), then planted in plastic tubes containing a mixture of sand and vermiculite in-house-vegetation. The experimental design was a randomized block with six quantitative treatments and four replications, totaling 24 experimental units. After 65 days, were evaluated the rooting by the survival rate of cuttings and statistical analysis was performed using regression analysis. The best dose of IBA hormone for rooting cuttings, for the largest number of sprouting, was 223 mg L⁻¹, by adjusting the degree of model 2. For other doses, do not differ significantly from the control. It is concluded that can be carried out efficiently rooting of the *Varronia curassavica* Jacq. at a dose of 223 mg L⁻¹ IBA, in semi controlled environmental conditions.

Key words: exogenous auxin, indole butyric acid, baleeira herb

Received at: 21/12/15

Accepted for publication at: 01/04/16

1 Dr. Prof. Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, campus Uberaba, Uberaba-MG, Brasil. Email: danielpena@iftm.edu.br.

2 Ms. Estatística. Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus Uberaba, Uberaba-MG, Brasil. Email: edimo@iftm.edu.br.

3 Eng Agrônomo, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus Uberaba, Uberaba-MG, Brasil. Email: jefersonsteng@gmail.com; mayaraprado1995@hotmail.com; beatrizgasparini@gmail.com

Enraizamiento adventicio de esquejes *Varronia curassavica* Jacq. con el uso de la IBA

Resumen

En este trabajo se estudió la necesidad de la utilización de la auxina exógena de ácido butírico Ácidoindol-(IBA), el enraizamiento de estacas de *Varronia curassavica* Jacq. El experimento se realizó en un invernadero, con control parcial de la temperatura y la humedad en el área experimental del sector Olericultura el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología del Triángulo Mineiro (IFTM) en Uberaba, MG. Evaluaron los efectos de diferentes dosis de AIB en hierba cortada balleneras proceso de enraizamiento (0, 200, 400, 600, 800 y 1000 mg L⁻¹), luego se sembraron en tubos de plástico que contenían una mezcla de arena y vermiculita en la casa -vegetação. El diseño experimental fue de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones cuantitativos, por un total de 24 unidades experimentales. Después de 65 días, se evaluó el enraizamiento de la tasa de supervivencia de las estacas y el análisis estadístico se realizó mediante análisis de regresión. El análisis muestra que la hormona AIB ejerce influencia significativa en el porcentaje de plantas vivas. La mejor dosis de IBA hormona de enraizamiento de los esquejes de bote salvavidas de césped en relación con el mayor número de brotación fue 223 mg L⁻¹, ajustando el grado de modelo 2. Se concluye que se puede llevar a cabo de manera eficiente el enraizamiento de la hierba de la *Varronia curassavica* con dosis de 223 mg L⁻¹ de AIB, en el ambiente semiprotegido.

Palabras clave: auxina exógena, ácido indolbutírico, hierba *Varronia curassavica*

Introdução

A erva-baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.), perteneciente à família Boraginaceae, é um arbusto perene que pode atingir de 1,5 a 2,5 metros de altura. Tem como sinônimo *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem e Schult e *Cordia verbenacea* DC (STAPF, 2016). Apresenta folhas elípticas, com textura áspera e odor bem característico (Figura 1). A flor apresenta cor branca e os frutos, quando maduros, são vermelhos, do tipo cariopse, medindo aproximadamente 0,4 cm de diâmetro. Nativa da Mata Atlântica, mas não endêmica, encontra-se espalhada em quase todo o Brasil e habita diversos tipos de vegetação tais como: Área Antrópica, Caatinga (stricto sensu), Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila (= Floresta Pluvial), Restinga (STAPF, 2016). Popularmente recebe outros nomes, dentre os quais podem se destacar: catinga-de-barão, erva-preta, maria-milagrosa, maria-rezadeira e salicinia (LORENZI e MATOS, 2008).

De modo geral, devido à baixa difusão de resultados de pesquisa e ao pouco conhecimento do público em geral, a importância econômica da erva-baleeira fica reduzida a utilização em chás

caseiros e uso externo em ferimentos e contusões. Sua utilização se deve a propriedades anti-inflamatórias da artemetina, um flavonóide isolado das partes aéreas dessa planta (MICHIELIN et al., 2009). De forma promissora, seu valioso conteúdo já está sendo explorado pela indústria farmacêutica, sendo produzido o medicamento Acheflan® na forma de creme e aerossol.

Segundo MICHIELIN et al. (2009), as folhas aromáticas da erva-baleeira possuem propriedades medicinais com ação anti-inflamatória, antiulceral, antimicrobiana, antirreumática e analgésica. O óleo essencial de erva-baleeira possui um aroma resinoso, lembrando levemente odores de copaíba e alecrim-vassoura. Dentre seus constituintes, dois sesquiterpenos, o alfa-humuleno e o trans-cariofileno, atuam inibindo a expressão da ciclooxigenase-2 e óxido nítrico (MENDES et al., 2014; FERNANDES et al., 2007), sendo indicado no tratamento de doenças inflamatórias, como reumatismo e artrite.

Muito difundida na propagação por sementes, as plantas podem apresentar alterações no teor de óleos essenciais em função da variabilidade genética existente. A propagação vegetativa, por meio da estaquia, é uma técnica alternativa viável



Figura 1. Folhas, inflorescência e frutos (no detalhe) de *Varonia curassavica* Jacq.. Fonte: LORENZI e MATOS, (2008).

para a reprodução de plantas com características iguais às matrizes originais. Assim, genótipos mais interessantes do ponto de vista de concentração de princípios ativos podem ser multiplicados sem perda de vigor e qualidade (FACHINELLO et al., 2005).

Fatores endógenos da planta matriz e exógenos afetam a capacidade das plantas em iniciar o processo de enraizamento adventício, no processo de propagação vegetativa. Entre os fatores endógenos, cita-se o genótipo, as condições fisiológicas e a idade da planta matriz, o balanço hormonal, o tipo de estaca e o estado de maturação em que são colhidas. E como fatores exógenos, citam-se as condições ambientais a que as estacas são submetidas. A interação entre os fatores endógenos e exógenos é utilizada para estudar suas influências no enraizamento (FACHINELLO et al., 2005)

Algumas espécies podem apresentar dificuldades na obtenção de mudas por processos vegetativos, associadas na maioria dos casos, às restrições para o enraizamento adventício. O balanço hormonal, um fator intrínseco relacionado à própria planta, parece ser responsável por influenciar o enraizamento em estacas (COSTA et al., 2015; PIO

et al., 2004). A aplicação exógena de reguladores vegetais, elevando o teor de auxinas no tecido, tem sido adotada como uma forma de contornar as dificuldades relacionadas ao processo de iniciação radicular (ALCANTARA et al., 2010; FACHINELLO et al., 2005; PASQUAL et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento de estacas caulinares de *Varonia curassavica* Jacq. com o uso de soluções de ácido indolbutírico (AIB), aplicadas via imersão rápida.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Triângulo Mineiro - Campus Uberaba IFTM, localizado na latitude 19° 39' 19" S e longitude 47° 57' 27" W, a 800 m de altitude. O clima do local, segundo classificação de Koppen, é do tipo tropical quente e úmido, com inverno frio e seco (Aw), com precipitação e temperatura média anual de 1500 mm e de 21 °C, respectivamente.

Na execução do experimento, foram utilizadas estacas caulinares de erva-baleeira de

aproximadamente 12 cm de comprimento, obtidas de brotações do ano. As estacas continham um par de folhas com área foliar reduzida à metade e com um máximo de três gemas. As estacas foram retiradas no distrito de Peirópolis, município de Uberaba-MG. O delineamento experimental utilizado foi o em bloco casualizados, com seis tratamentos quantitativos equatros repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos de seis concentrações de AIB - ácido indolbutírico - (0, 200, 400, 600, 800, 1.000 mg L⁻¹). A unidade experimental foi constituída por nove estacas, totalizando 216 estacas da erva baleeira em todo o experimento.

As estacas foram submersas nas diferentes soluções de AIB por um período de 10 minutos. Após este período, as estacas foram inseridas individualmente em tubetes previamente preenchidos com substrato. Este foi constituído de um terço de vermiculita esterilizada e dois terços de areia.

Para verificação do efeito dos tratamentos foi avaliada a porcentagem de plantas sobreviventes em cada unidade experimental, 65 dias após o início do experimento. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de regressão a 5% de probabilidade para modelos lineares de grau 1 e 2.

O critério utilizado para verificação de qualidade de ajuste dos modelos foi o coeficiente de determinação ajustado. Este se faz mais adequado que o coeficiente de determinação por penalizar modelos mais complexos. Vale lembrar que o coeficiente de determinação aumenta à medida que o número de parâmetros (tamanho) do modelo aumenta. Assim, ao utilizar o coeficiente de determinação ajustado penalizados o modelo de maior tamanho para que a comparação seja justa.

O coeficiente de determinação ajustado pode ser obtido através da seguinte expressão:

$$R^2_{ajustado} = 1 - \left(\frac{n-1}{n-(p+1)} \right) (1 - R^2)$$

onde,

R^2 é o coeficiente de determinação;

N é o número de unidades experimentais e

P é o número de parâmetros do modelo.

Todas as análises foram feitas com o auxílio do software R (R CORE TEAM, 2014).

Resultados e Discussões

A análise de variância (teste F) nos mostra que ambos os modelos ajustados, modelos de grau 1 e 2, são significativos a 5% de probabilidade (Tabela 1). Isto é, ambos os modelos podem ser utilizados para explicar a porcentagem de plantas sobreviventes em função das doses de hormônio AIB.

Comparando os modelos de grau 1 e 2, temos que os modelos apresentam aproximadamente a mesma qualidade de ajuste. O coeficiente de determinação ajustado para o modelo de grau 1 é 0,4973 contra 0,4873 para o modelo de grau 2 (Tabela 1).

Uma vez que ambos os modelos são significativos e apresentam aproximadamente a mesma qualidade de ajuste optamos por escolher o modelo de grau 2, pois apresenta maior interpretação biológica. O modelo de grau 2 ajustado pode ser visualizado na Figura 2.

Uma das vantagens de utilizar este modelo é que podemos determinar a dose de AIB que proporciona a máxima porcentagem de plantas sobreviventes. Tal dose pode ser obtida derivando a equação ajustada e igualando a zero.

Para o modelo em questão a dose que proporciona o máximo de plantas sobreviventes será dada por:

$$\frac{d\hat{Y}}{dX} = 0 \rightarrow 0,0004251 - 0,00001906X = 0 \rightarrow X = \frac{0,0004251}{0,00001906} = 223,0$$

Para esta dose, o máximo de plantas sobreviventes será de aproximadamente 72,94%.

De acordo com a Figura 2, observou-se que a dose ideal de hormônio para a sobrevivência foi de 223,0 mg L⁻¹, conforme demonstrada na função derivada do modelo linear acima.

LAMEIRA et al. (1997) demonstraram que a imersão de estacas de erva baleeira em ácido indolbutírico (AIB) numa concentração de 250 mg L⁻¹ proporcionou um percentual de enraizamento de 68%, enquanto na ausência do AIB, o enraizamento foi de apenas 18%. Foram utilizados substrato de areia e vermiculita e adicionados ácido bórico (100 mg L⁻¹) e sacarose (20 mg L⁻¹) em imersão por 24 horas. A porcentagem de enraizamento encontrado por estes autores foi inferior praticamente 7% ao que encontrado neste trabalho e a dosagem também citada foi superior em 12%.

Tabela 1. Análise de variância para os modelos de grau 1 e 2 na variável porcentagem de plantas sobreviventes em função de doses do hormônio ácido indol-butílico (AIB).

Modelo de grau 1					
FV	GL	SQ	QM	F cal	F tab
Efeito linear	1	0,6455	0,6455	19,22848*	8,68
Falta de ajuste	4	0,5978	0,14945	4,451892	4,89
Tratamentos	5	1,2433			
Blocos	3	0,0427	0,01423		
Residuo	15	0,5036	0,03357		
R ² _{ajustado} 0,4973					
...					
Modelo de grau 2					
FV	GL	SQ	QM	F cal	F tab
Efeito linear	1	0,6455	0,6455	19,22848*	8,68
Efeito quadrático	1	0,1958	0,1958	5,832589*	8,68
Falta de ajuste	3	0,402	0,134	3,991659	4,89
Tratamentos	5	1,2433			
Blocos	3	0,0427	0,01423		
Residuo	15	0,5036	0,03357		
R ² _{ajustado} 0,4873					

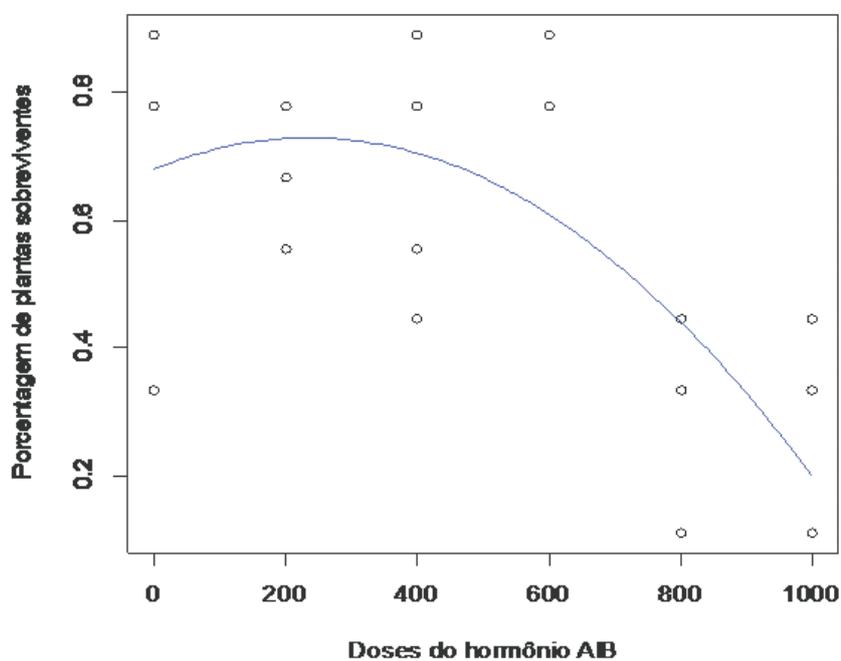


Figura 2. Equação ajustada () para o modelo de grau 2 na porcentagem de plantas sobreviventes (Y) em função das doses de hormônio AIB (X). Fonte: os autores.

Estudo similar, como em MENDES et al. (2014) com *Varonia curassavica* Jacq. encontrou que o regulador vegetal ideal para o enraizamento da espécie é o AIB, na concentração de 2.000 mg L⁻¹, diferindo dos resultados encontrados no nosso estudo. Ainda, alcançou porcentagem de enraizamento próxima de 52,5%, menor do que os 72,94% aqui encontrado. Essa diferença pode ser explicada pela interação dos fatores endógenos e exógenos do estudo, conforme explicado pelos autores (MENDES et al., 2014).

Alguns estudos demonstram outras variáveis afetando enraizamento adventício tais como substrato (MENDES et al., 2014; COSTA et al., 2015; HUSSAIN et al., 2014; CARDOSO et al., 2011; PELIZZA et al., 2011), forma de aplicação de reguladores vegetais (PEÑA et al., 2012), aditivos como a sacarose (LAMEIRA et al., 1997), época de coleta de material propagativo (PIVETTA et al., 2012; LIMA et al., 2011b; PIZZATTO et al., 2011), características anatômicas dos tecidos vegetais (LIMA et al., 2011a) e todos eles aliado à aplicação de auxinas exógenas. De origem sintética, o AIB tem se mostrado eficiente na propagação vegetativa de estacas em várias espécies de plantas.

Com o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* L.), PAULA et al. (2007) avaliaram o efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas dessa espécie e constataram melhores resultados em relação às estacas não tratadas para a sobrevivência. Avaliando o uso de AIB em buganvílea (*Bougainvillea spectabilis* Willd.), proporcionou a obtenção mais

rápida de mudas para sua comercialização (COSTA et al., 2015).

Para efeitos de comparação, PEÑA et al. (2012), CARDOSO et al. (2011), COSTA et al. (2014) e PIVETTA et al. (2012) encontraram doses bem maiores de AIB para enraizamento de estacas de *Vaccinium sp.*, *Prunus persica* L., *Bougainvillea spectabilis* Willd. e *Nerium oleander* L.), respectivamente. Os melhores resultados de enraizamento foram verificados com 8.000 mg L⁻¹ para as estacas de mirtilheiro (*Vaccinium sp.*) e 2.000 mg L⁻¹ para as estacas das outras espécies. Já em estudos com jabolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) observou-se que a maior porcentagem de enraizamento ocorreu com aplicação de 1.000 mg L⁻¹ de AIB e que concentrações acima de 1.000 mg L⁻¹ não estimularam a formação de raízes (ALCANTARA et al., 2010).

Logo, os resultados aqui encontrados indicam que com uma baixa dose de AIB e menor tempo de imersão, sem inclusão de outros aditivos, pode-se obter melhor eficiência no enraizamento de estacas caulinares de erva baleeira.

Conclusões

Os resultados encontrados neste trabalho com a concentração de 223 mg L⁻¹ permitem indicar que a propagação vegetativa, através do enraizamento de estacas caulinares de erva baleeira (*Varonia curassavica* Jacq.) é viável e constitui um método alternativo à propagação desta espécie, comumente propagada via seminal, podendo alcançar porcentagens superiores a 70% de enraizamento.

Referências

- ALCANTARA, G.B.; OLIVEIRA, Y.; LIMA, D.M.; FOGAÇA, L.A.; PINTO, F.; BIASI, L.A. Efeito dos ácidos naftaleno e indolbutírico no enraizamento de estacas de jabolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels]. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 12, n. 3, p. 317-321, 2010. DOI: 10.1590/S1516-05722010000300009
- CARDOSO, C.; YAMAMOTO, L.Y.; PRETI, E.A.; ASSIS, L.M.; NEVES, C.S.V.J.; ROBERTO, S.R. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. Semina: Ciências Agrárias, v. 32, n. 4, p. 1307-1314, 2011. DOI: 10.5433/1679-0359.2011v32n4p1307
- COSTA, E.M.; LOSS, A.; PEREIRA, H.P.N.; ALMEIDA, J.F. Enraizamento de estacas de *Bougainvillea spectabilis* Willd. com o uso de ácido indolbutírico. Acta Agronômica, v.64, n.3, p. 221-226, 2015. DOI: 10.15446/acag.v64n3.42970
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. (Eds). Propagação de plantas frutíferas. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005, p.69-109.
- FERNANDES, E.S.; PASSOS, G.F.; MEDEIROS, R.; CUNHA, F.M.; FERREIRA, J.; CAMPOS, M.M.; PIANOWSKI, L.F.; CALIXTO, J.B. Anti-inflammatory effects of compounds alpha-humulene and (-)-trans-caryophyllene isolated from the essential oil of *Cordia verbenacea*. European journal of pharmacology, v. 569, n. 3, p. 228-236, 2007. DOI: 10.1016/j.ejphar.2007.04.059

- HUSSAIN, I.; ASSIS, A.M.; YAMAMOTO, L.Y.; KOYAMA, R.; ROBERTO, S.R. Indole butyric acid and substrates influence on multiplication of blackberry 'Xavante'. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.10, p. 1761-1765, 2014. DOI: 10.1590/0103-8478cr20131204
- LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P.; ARRIGONI,-BLANK, M.F. Enraizamento de mini estacas de erva-baleeira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.15, n.2, p. 114-116,1997. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/biblioteca/hb_15_2.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016. ISSN 0102-0536.
- LIMA, D.M.; BIASI, L.A.; ZANETTE, F.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; BONA, C.; MAYER, J.L.S. Capacidade de enraizamento de estacas de *Maytenus muelleri* Schwacke com a aplicação de ácido indolbutírico relacionada aos aspectos anatômicos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 13, n. 4, p. 422-438, 2011a. DOI: 10.1590/S1516-05722011000400008
- LIMA, J.D.; LIMA, A.P.S.; BOLFARINI, A.C.B.; SILVA, S.H.M. Enraizamento de estacas de *Camellia sinensis* L. em função da época de coleta de ramos, genótipos e ácido indolbutírico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.2, p. 230-235, 2011b. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cr/v41n2/a862cr4183.pdf>. Acesso em: 29 jan 2016. ISSN 0103-8478.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002. p.188-189.
- 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 de Plantas Mediciniais*, v.16, n.2, p. 262-270, 2014. DOI: 10.1590/S1516-05722014000200015
- MICHIELIN, E.M.; SALVADOR, A.A.; RIEHL, C.A.; SMÂNIA, A.; SMÂNIA, E.F.; FERREIRA, S.R. Chemical composition and antibacterial activity of *Cordia verbenacea* extracts obtained by different methods. *Bioresource Technology*, v. 100, n. 24, p. 6615-6623, 2009. DOI: 10.1016/j.biortech.2009.07.061
- PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D.; VALE, M.R.; SILVA, C.R.R. Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.
- PELIZZA, T.R.; DAMIANI, C.R.; RUFATO, A.R.; SOUZA, A.L.K.; RIBEIRO, M.F.; SCHUCH, M.W. Micro estaquia em mirtilheiro com diferentes porções do ramo e substratos. *Bragantia*, v. 70, n. 2, p. 319-324, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v70n2/10.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2016. 1678-4499.
- PEÑA, M.L.P.; GUBERT, C.; TAGLIANI, M.C.; BUENO, P.M.C.; BIASI, L.A. Concentrações e formas de aplicação do ácido indolbutírico na propagação por estaquia dos mirtilheiros cvs. Flórida e Clímax. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 1, p. 57-64, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n1p57
- PIO, R.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; COELHO, J.H.C.; GONTIJO, T.C.A.; CARRIJO, E.P.; VILLA, F. Enraizamento adventício de estacas apicais de figueira e desenvolvimento inicial das plantas no campo. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.28, n.1, p.213-219,2004. DOI: 10.1590/S1413-70542004000100029
- PIVETTA, K.F.L.; PEDRINHO, D.R.; FÁVERO, S.; BATISTA, G.S.; MAZZINI, R.B. Época de coleta e ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de espirradeira (*Nerium oleander* L.). *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.1, p.17-23, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v36n1/a03v36n1.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2016. ISSN 1806-9088.
- PIZZATTO, M.; WAGNER JUNIOR, A.; LUCKMANN, D.; PIROLA, K.; CASSOL, D.A.; MAZARO, S.M. Influência do uso de AIB, época de coleta e tamanho de estaca na propagação vegetativa de hibisco por estaquia. *Ceres*, v. 58, n. 4, p. 4877-4892, 2015. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3646>>. Acesso em: 9 jan. 2016. ISSN 0034-737X.
- R CORE TEAM.R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (2014) URL <http://www.project.org/>.
- STAPP, M.N.S. 2016. *Varronia* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB105435>>. Acesso em: 18 Jan. 2016.