

INDUÇÃO DO ENRAIZAMENTO EM ESTACAS LENHOSAS DO PORTA-ENXERTO DE VIDEIRA VR043-43 SUBMETIDAS A LESÕES E APLICAÇÃO DE AUXINAS

Bettoni JC^{*}; Gardin JP^{**}; Feldberg NP^{***};
Schumacher R^{****}; Petri JL^{*****}; Souza JA^{*****}

Resumo

Um experimento em condições de casa de vegetação foi instalado com o objetivo de verificar o efeito de concentrações de auxinas sintéticas no enraizamento de estacas lenhosas do porta-enxerto VR043-43, submetidas a diferentes lesões na base da estaca. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 18 tratamentos, dispostos em esquema fatorial 3x2x3, sendo três condições da base da estaca (sem lesão, lesão em forma de cunha e raspagem), dois tipos de auxinas sintéticas (AIB e ANA) e três concentrações (0, 1500 e 3000 mg L⁻¹). Após 60 dias, foram avaliados a porcentagem de enraizamento, o número, o comprimento e a massa fresca das raízes e brotações. Os resultados obtidos permitiram concluir que o porta-enxerto VR043-43 apresentou alto potencial de enraizamento. O uso da lesão na base das estacas, associado à aplicação de reguladores proporcionou

^{*} Mestrando em Produção Vegetal na Universidade do Estado de Santa Catarina; Especialista em Viticultura e Enologia; Engenheiro agrônomo; Avenida Dom Pedro II, n. 739, Centro, 89560000, Videira, Santa Catarina, Brasil; jcbettoni@gmail.com

^{**} Pesquisador da Estação Experimental de Videira; Engenheiro agrônomo; joaogardin@epagri.sc.gov.br

^{***} Mestre; Engenheiro Agrônomo na Embrapa Produtos e Mercado de Canoinhas; nelson.feldberg@embrapa.br

^{****} Doutorando em Enologia pela Universidad de Castilla La-Mancha; Engenheiro agrônomo; rlschumacher@gmail.com

^{*****} Mestre; Engenheiro agrônomo na Estação Experimental de Caçador; petri@epagri.sc.gov.br

^{*****} Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe; julianaaparecidasouza@gmail.com

maiores quantidades de massa fresca de raiz, maior número e maior comprimento de raízes, bem como maior porcentagem de enraizamento e maior biomassa de brotação. Os reguladores ANA e AIB expressaram os mesmos resultados para as variáveis porcentagem de enraizamento, número, comprimento e massa fresca das raízes. Quando a lesão for do tipo raspagem, deve-se utilizar a concentração de 1500 mg L⁻¹, pois concentrações superiores expressaram os mesmos resultados para todas as variáveis em estudo. A lesão em raspagem proporcionou uma maior massa fresca de brotação. Ao utilizar a lesão em cunha devem-se aplicar os reguladores na concentração de 3000 mg L⁻¹, para aumentar o número e a massa fresca de raízes.

Palavras-chave: Viticultura. Regulador de crescimento. Ferimento.

Rooting for the stakes rootstock vine vr043-43 under application of lesion and auxins applications

Abstract

An experiment in greenhouse conditions was installed in order to verify the effect of different concentrations of synthetic auxins on rooting of hardwood cuttings of the rootstock VR043-43, submitted to different lesions at the base of the pile. The experimental design was completely randomized with 18 treatments in a factorial 3x2x3, with three conditions of the base of the cutting (no lesioned, wedge-shaped lesion and scrape lesion), two types of synthetic auxin (IBA and NAA) and three concentrations (0, 1500 and 3000 mg L⁻¹). After 60 days, we evaluated the percentage of rooting, number, length and fresh weight of roots and shoots. The results showed that the rootstock VR043-43 showed high rooting potential. The use of the lesion at the base of the cutting, associated with application of auxin, led to higher amounts of fresh root mass, greater number and longer roots and higher percentage of rooting and sprouting of higher biomass. The regulators NAA and IBA expressed the same results for the variables percentage of rooting, number, length and fresh weight of roots. When the lesion is scraping type must, it be used the concentration in 1500 mg L⁻¹, because higher concentrations expressed the same results for all variables. The lesion scraping provided a higher fresh weight of sprouting. When user lesion wedge-shaped, it must be applied regulators in concentration of 3000 mg L⁻¹ to increase the number and fresh weight of roots.

Keywords: Viticulture. Growth regulator. Lesion.

1 INTRODUÇÃO

A videira é propagada tanto na forma sexuada quanto na assexuada. A multiplicação na forma sexuada não apresenta interesse comercial, visto que gera plantas com alta variabilidade genética e que não preservam as características da planta mãe. No entanto, a multiplicação na forma assexuada é amplamente utilizada, principalmente a propagação vegetativa por estaquia, a qual é uma forma de multiplicar porta-enxertos mantendo as características.¹ Baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir de uma porção de ramo, em decorrência da indução para a formação de

raízes no segmento da planta matriz. Autores² citam esse método como uma das principais formas de propagar as plantas frutíferas.

A capacidade de enraizamento de uma espécie depende de diversos fatores, entre eles a carga genética, o balanço nutricional da planta, a época de multiplicação, entre outros.¹ No entanto, há porta-enxertos que apresentam dificuldades de enraizamento, principalmente em épocas desfavoráveis, quando se utilizam estacas lenhosas, em razão dos fatores endógenos, como potencial genético para o enraizamento (adquiridos dos seus progenitores), e exógenos, como substrato e umidade.^{3,4,5} Desse modo, torna-se necessária a utilização de auxinas sintéticas, como o ácido indolbutírico (AIB) e o ácido naftalenacético (ANA), que promovem a iniciação de raízes. O AIB é a principal auxina sintética utilizada para o enraizamento, além de não ser tóxico às plantas, mesmo quando se utilizam concentrações elevadas.⁶

Carvalho, Silvia e Faquim⁷ salientam que em estacas lignificadas é imprescindível fazer lesões em sua base, para romper a barreira física formada por anéis de esclerênquima, que impedem a emergência das raízes. Para outros autores,⁸ as raízes adventícias formadas na estaca originam-se de células do periciclo, por estímulo das auxinas.⁸ Carvalho, Silva e Faquim⁷ enfatizam que dois princípios morfogênicos estão envolvidos no enraizamento, a desdiferenciação e a totipotência celular.

O porta-enxerto VR043-43 é originário do cruzamento entre *Vitis rotundifolia* e *Vitis vinifera*, apresenta alto grau de resistência ao *Fusarium oxysporum* f. sp., bem como alta tolerância à pérola-da-terra, o que faz com que o material seja uma opção para áreas com incidência desses problemas.⁹ No entanto, híbridos da espécie *Vitis rotundifolia*, quando propagados por estaquia, apresentam baixo índice de enraizamento.¹⁰

Com base nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a indução e a regeneração de raízes adventícias por meio do uso de auxinas e diferentes lesões na base das estacas lenhosas do porta-enxerto de videira VR043-43.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, na Estação Experimental da Epagri, no Município de Videira, SC, situado no Vale do Rio do Peixe, no Meio-Oeste catarinense.

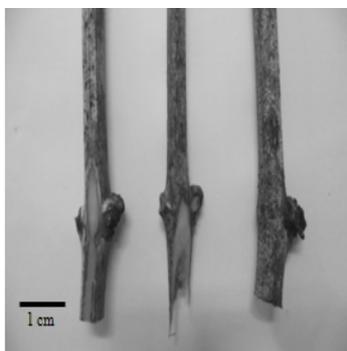
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 18 tratamentos, dispostos em esquema fatorial 3x2x3, três lesões (raspagem, cunha e sem lesão), dois tipos de auxina sintética (AIB e ANA) e três concentrações (0, 1500 e 3000 mg L⁻¹) com quatro repetições, sendo 10 estacas por unidade experimental, totalizando 40 estacas por tratamento.

Os ramos lenhosos do porta-enxerto foram coletados de plantas dormentes (provenientes da coleção da Estação Experimental da Epagri de Videira) e segmentadas em estacas com aproximadamente 35 centímetros de comprimento e entre 8 e 10 mm de diâmetro. Na base de cada estaca foi realizado um corte transversal, 0,5 cm abaixo da última gema, e no ápice da estaca o corte foi em bisel, 3,0 cm acima da última gema. As estacas foram então submetidas à estratificação em câmara de resfriamento, com uma temperatura média de $2\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1$ por 10 dias.

2.1 CONDIÇÕES DAS BASES DAS ESTACAS

Após a estratificação, as bases das estacas foram submetidas a diferentes condições experimentais (Figura 1), sendo a raspagem, por meio de dois cortes em forma de raspagem, um em cada lado da estaca, em sentido longitudinal de 3 cm de comprimento e 1 cm de largura, iniciando da base da estaca; a cunha, realizando-se dois cortes em forma de cunha (bisel), um em cada lado da estacas, com 3 cm de comprimento, iniciando da base da estaca; e sem lesão, na qual nenhuma lesão foi feita na base da estaca.

Figura 1 – Diferentes lesões na base da estaca do porta-enxerto de Videira VR043-43, raspagem (a), cunha (b) e sem lesão (c)



Fonte: Bettoni, Gardin, Feldberg, Schumacher, Petri, Souza, 2014.

2.2 APLICAÇÃO DAS AUXINAS

As estacas foram imersas durante 10 segundos em cada tipo de auxina (AIB e ANA), nas concentrações 0, 1500 e 3000 mg L^{-1} , e em seguida foram acondicionadas em leito de areia, em uma estufa com controle de temperatura (resfriamento) e com sistema de irrigação por microaspersão.

2.3 VARIÁVEIS ANALISADAS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após 60 dias da instalação do experimento foram avaliadas as seguintes variáveis (indicadores de qualidade na propagação por estacas): porcentagem de enraizamento (consideradas estacas

enraizadas aquelas que apresentavam no mínimo uma raiz), número, comprimento, massa fresca de raízes e massa fresca da brotação.

Os valores em percentagem foram transformados utilizando a fórmula $\sqrt{x+1}\sqrt{x+1}$ e os demais foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}\sqrt{x/100}$. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do aplicativo R Development Core Team.¹¹

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O híbrido VR043-43 utilizado no presente estudo expressou alto potencial de enraizamento quando submetido à lesão e a tratamento com auxinas na base da estaca (Tabela 1), embora a espécie *Vitis rotundifolia* seja considerada de difícil propagação por meio de estacas lenhosas.^{12, 10}

Verificou-se que a lesão na base da estaca, por raspagem ou cunha, promove um sinergismo com as auxinas e suas concentrações, resultando no aumento de todos os principais indicadores de qualidade na propagação do porta-enxerto VR043-43. A ausência de aplicação exógena de auxinas não incrementa o enraizamento das estacas, o número, o comprimento e a massa fresca de raízes, bem como a massa fresca de brotações (Tabela 1, 2, 3 e 4). Carvalho, Silva e Faquim⁷ apontam que a baixa percentagem de enraizamento das estacas quando não sofrem lesões se deve à barreira física formada por anéis de esclerênquima, que impedem a emergência das raízes.

Quando a lesão foi por raspagem ou cunha, verificou-se incremento significativo na percentagem de enraizamento, aplicando-se as concentrações de 1500 e 3000 mg L⁻¹ das auxinas (ANA ou AIB) utilizadas (Tabela 1). Se a lesão na base da estaca não é realizada as concentrações das auxinas não favorecem o aumento da percentagem de enraizamento. Na ausência de auxinas (concentração 0), a percentagem de enraizamento foi maior nas lesões raspagem (55%) e cunha (47,5%), ao comparar com o nível sem lesão (0%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Percentagem de enraizamento de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira VR043-43 de acordo com a natureza da lesão e a concentração das auxinas utilizadas

Natureza da lesão	Enraizamento (%)		
	0 mg L ⁻¹	Concentração	
		1500 mg L ⁻¹	3000 mg L ⁻¹
Raspagem	55,0 aB	86,3 aA	96,3 aA
Cunha	47,5 aB	78,8 aA	96,3 aA
Sem lesão	0,0 bA	2,5 bA	8,8 bA
C.V. (%)		33,66	

Fonte: os autores.

Notas: Valores com diferentes letras minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 %. Para cada combinação concentração *versus* lesão, o resultado da Tabela é a média dos reguladores ANA e AIB, pois os mesmos influenciam da mesma forma na percentagem de enraizamento.

Também se observou que é fundamental o uso de reguladores para propagar o híbrido VR043-43, pois, os autores,⁹ ao trabalharem com AIB na concentração de 3000 mg L⁻¹, atingiram 68,95% de estacas enraizadas, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular do porta-enxerto. Entretanto, em outro estudo,⁴ ao se trabalhar com estacas semilenhosas, observou-se uma redução da porcentagem de enraizamento com aumento da concentração de AIB. Foi estudado,¹ também, que a aplicação de 1000 mg L⁻¹ de AIB, em estacas herbáceas do porta-enxerto de videira VR043-43 melhora a qualidade das mudas enraizadas, em razão da formação de maior número, comprimento e massa fresca de raízes. Dessa forma, a época de coleta do material é um fator primordial para obter altas taxas de enraizamento, mediante o grau de lignificação.¹³ De modo complementar, para outros autores,¹¹ cultivares de difícil enraizamento devem ser propagadas por meio de estaquia herbácea, pois nesse período há maior síntese de auxinas e menor de giberelinas na planta, o que favorece o enraizamento.

Outro fator de grande importância que influencia no enraizamento são as características genéticas do genótipo, variando a necessidade de aplicação do regulador, bem como a concentração.¹⁴ Regina, Souza e Dias,¹⁵ trabalhando com estacas lenhosas do porta-enxerto Paulsen 1103, verificaram que é dispensável a aplicação de AIB para o enraizamento do material.

Para as variáveis massa fresca e número de raízes (Tabelas 2 e 3), quando a natureza da lesão foi em cunha, ocorreu maior formação de raízes na concentração de 3000 mg L⁻¹ de AIB. Resultados semelhantes foram encontrados⁴ ao se trabalhar com estacas semilenhosas do porta-enxerto VR043-43, encontrando-se maiores números de raízes quando se utilizou concentração de 3000 mg L⁻¹. No entanto, para a variável massa fresca de raízes, os mesmos autores não evidenciaram incremento com o aumento da concentração do regulador.

Tabela 2 – Número de raízes de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira VR043-43 de acordo com a natureza da lesão e a concentração de auxina utilizada

Natureza da lesão	Número de raízes		
	Concentração		
	0 mg L ⁻¹	1500 mg L ⁻¹	3000 mg L ⁻¹
Raspagem	2,8 aB	9,1 aA	10,4 aA
Cunha	2,1 abC	5,3 bB	8,1 aA
Sem lesão	0,0 bA	0,1 cA	0,7 bA
C.V. (%)	46,60		

Fonte: os autores.

Notas: Valores com diferentes letras minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Para cada combinação concentração *x* versus lesão, o resultado da Tabela é a média dos reguladores ANA e AIB, pois os mesmos influenciam da mesma forma no número de raízes.

Ainda, para as variáveis massa fresca e número de raízes (Tabelas 2 e 3), quando foi utilizada a lesão em raspagem, notou-se um incremento até a concentração de 1500 mg L⁻¹, visto que a concentração de 3000 mg L⁻¹ não diferiu estatisticamente da anterior. Já para a lesão em cunha ocorreu incremento da massa fresca e número de raízes até a concentração de 3000 mg L⁻¹. Isso possivelmente ocorreu em razão de a lesão em raspagem proporcionar maior superfície de exposição do periciclo

(tecido que originará a raiz lateral) que a lesão em cunha, permitindo maior contato do regulador com esse tecido, tornando possível o uso de concentrações menores com a mesma eficiência.

Tabela 3 – Massa fresca de raízes de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira VR043-43 de acordo com a natureza da lesão e a concentração de auxina utilizada

Natureza da lesão	Massa fresca de raízes (g)		
	Concentração		
	0 mg L ⁻¹	1500 mg L ⁻¹	3000 mg L ⁻¹
Raspagem	1,95 aB	14,20 aA	15,50 aA
Cunha	1,84 aC	5,65 bB	9,02 bA
Sem lesão	0,00 bA	0,11 cA	0,46 cA
C.V. (%)	63,29		

Fonte: os autores.

Notas: Valores com diferentes letras minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Para cada combinação concentração *versus* lesão, o resultado da Tabela é a média dos reguladores ANA e AIB, pois os mesmos influenciam da mesma forma na matéria fresca de raízes.

De acordo com Carvalho, Silva e Faquim,⁷ a formação de raízes nas estacas é consequência do traumatismo causado pela lesão. Ao romper os tecidos do floema e do xilema ocorre uma cicatrização seguida pela formação de uma capa de suberina e se forma uma massa parenquimatosa denominada calo. Essa série de mudanças morfológicas está associada à formação de raízes, e em algumas espécies consideradas de difícil enraizamento pode ocorrer a formação de raízes, sobre esse calo.¹⁶

Para a variável massa fresca de brotações não ocorreram interações significativas entre tipo de lesão, fitorregulador e concentração, visto que somente foram significativos os efeitos principais. A lesão em raspagem proporcionou maior massa fresca de brotação (16,98 g), seguida pela lesão em cunha (10,39 g), a qual teve maior massa fresca que as estacas sem lesão (1,75 g). Além disso, ocorreu um acréscimo da massa fresca de brotações até a concentração de 1500 mg L⁻¹ para ambos os reguladores; no entanto, concentrações superiores não proporcionam incremento. Ainda para essa variável, o AIB mostrou-se superior ao ANA. Entretanto, os autores⁴ trabalharam com estacas semilenhosas (diferentes das estacas lenhosas utilizadas neste trabalho), obtiveram maiores índices de massa fresca de brotações quando não foi aplicado AIB.

A substância promotora do enraizamento, bem como a concentração e os métodos mais adequados para a situação variam de acordo com a espécie, o tipo da estaca, o estado nutricional e o balanço hormonal endógeno da planta matriz.^{17,13}

Para a variável comprimento de raízes (Tabela 4), quando a natureza da lesão foi em cunha, ocorreu aumento com uso de 3000 mg L⁻¹. Já quando foi utilizada a lesão em raspagem, notou-se um incremento até a concentração de 1500 mg L⁻¹; a concentração de 3000 mg L⁻¹ não diferiu estatisticamente da anterior. Quando não ocorre lesão na estaca, não houve diferença nas concentrações de 0, 1500 e 3000 mg L⁻¹.

Tabela 4 – Comprimento de raízes de estacas lenhosas do porta-enxerto de videira VR043-43 de acordo com a natureza da lesão e a concentração de auxina utilizada

Natureza da lesão	Comprimento de raízes (cm)		
	Concentração		
	0 mg L ⁻¹	1500 mg L ⁻¹	3000 mg L ⁻¹
Raspagem	0,80 aB	2,88 aA	3,66 aA
Cunha	0,55 aC	1,92 bB	2,88 aA
Sem lesão	0,00 bA	0,01 cA	0,10 cA
C.V. (%)	26,56		

Fonte: os autores.

Notas: Valores com diferentes letras minúsculas na coluna ou maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Para cada combinação concentração *versus* lesão, o resultado da Tabela é a média dos reguladores ANA e AIB, pois os mesmos influenciam da mesma forma no comprimento de raízes.

Ainda para a mesma variável, quando não se aplicam as auxinas, as lesões de raspagem e cunha são superiores à sem lesão. Ao aplicar as auxinas na concentração de 1500 mg L⁻¹, a lesão em raspagem (2,88 cm) é melhor que a em cunha (1,92 cm), e esta é melhor que sem lesão (0,01 cm). Na concentração de 3000 mg L⁻¹, as lesões em raspagem e cunha não se diferem, mas apresentam melhores resultados que estacas que não sofreram lesão.

Para o porta-enxerto de videira VR043-43, as estacas lenhosas devem obrigatoriamente sofrer lesão e em seguida serem tratadas com auxinas que induzem a formação de raízes. Se esse procedimento não for seguido, o resultado será insatisfatório, tornando-se inviável a propagação do material.

4 CONCLUSÃO

Para a estaquia lenhosa do porta-enxerto VR043-43 é necessário o uso de lesões na base das estacas. Os reguladores ANA e AIB aumentam a porcentagem de enraizamento, número, comprimento e massa fresca das raízes do porta-enxerto VR043-43. Quando a lesão for em raspagem, deve-se utilizar a concentração de 1500 mg L⁻¹ de AIB ou ANA. A lesão em raspagem proporciona uma maior massa fresca de brotação do porta-enxerto VR043-43. Ao utilizar a lesão em cunha, devem-se aplicar os reguladores na concentração de 3000 mg L⁻¹, pois aumentam o número, o comprimento e a massa fresca de raízes do porta-enxerto VR043-43.

REFERÊNCIAS

1. Bettoni JC, Gardin JP, Schumacher R, Feldberg NP, Souza CF. O uso de AIB melhora a qualidade de raízes em estacas herbáceas de porta-enxertos de videira. Evidência: Ciência e Biotecnologia. 2014;14(1):47-56.
2. Tecchio MA, Moura MF, Hernandes JL, Pio R, Wyler P. Avaliação do enraizamento, desenvolvimento de raízes e parte aérea de porta-enxertos de videira em condições de campo. Revista Ciência e Agrotecnologia. 2007;31(6):1857-61.

3. Somkuwar RG, Bondage DD, Surange MS, Ranteke, SD. Rooting behaviour, polyphenol oxidase activity, and biochemical changes in grape rootstocks at different growth stages. *Turkish Journal of Agriculture & Florestry*. 2011;35:281-7.
4. Machado MP, Mayer JLS, Ritter M, Biasi LA. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira 'VR-043-43' (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2005;27(3):476-9.
5. Nachtigal JC, Pereira FM. Propagação do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivar Okinawa por meio de estacas herbáceas em câmara de nebulização. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2000;22(2):208-12.
6. Amaral U, Bini DA, Martins CR. Multiplicação rápida de porta-enxertos de videira mediante estaquia semilenhosa em Uruguaiana, RS. *Revista da FZVA*. 2008;15(2):85-93.
7. Carvalho RIN, Silva ID, Faquim R. Enraizamento de miniestacas herbáceas de maracujazeiro amarelo. *Semina: Ciências Agrárias*. 2007;28(3):387-92.
8. Jesus AMS, Carvalho SP de, Castro EM de, Gomes CN. Observações anatômicas em plantas de *Coffea arabica* L. obtidas por enraizamento de estacas. *Revista Ceres*. 2010;57(2):175-80.
9. Salibe AB, Braga GC, Pio R, Tsutsumi CY, Jandrey PE, Rossol CD, et al. Enraizamento de estacas do porta-enxerto de videira 'VR-043-43' submetidas à estratificação, ácido indolbutírico e ácido bórico. *Bragantia*. 2010;69(3):617-22.
10. Goode Júnior DZ, Kremer GW, Lane RP, Daniell JW, Couvillon GA. Rooting studies of dormant muscadine grape cuttings. *HortScience*. 1982;17(4):644-45.
11. R. Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: Foundation for Statistical Computing; 2013 [acesso em 13 nov 2013] Disponível em <http://www.R-project.org>.
12. Botelho RV, Maia AJ, Pires EJP, Terra MM, Schuck, E. Estaquia do porta-enxerto de videira '43-43' (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) resistente à *Eurhizococcus brasiliensis*. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2005;27(3):480-3.
13. Tofanelli MBD, Chalfun NNJ, Hoffmann A, Chalfun Júnior A. Capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de pessegueiro. *Ciência e Agrotecnologia*. 2001;25(4):840-7.
14. Mindêllo Neto UR, Balbinot Júnior AA, Hirano E. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de dois porta-enxertos de pessegueiro. *Revista Brasileira de Agrociência*. 2004;10(4):433-7.
15. Regina MA, Souza CR, Dias FAN. Propagação de *Vitis* spp. pela enxertia de mesa utilizando diferentes porta-enxertos e auxinas. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2012;34(3):897-904.

16. Thomas P, Schiefelbein J. Cloning and characterization of an actin depolymerizing factor gene from grape (*Vitis vinifera* L.) expressed during rooting is stem cuttings. *Plant Science*. 2002;162(2):283-8.

17. Gontijo TCA, Ramos JD, Mendonça V, Pio R, Araújo Neto SE de, Corrêa FL de O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleira utilizando ácido indolbutírico. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2003;25(2):290-2.

Recebido em 16 de janeiro de 2014

Aceito em 06 de outubro de 2014