

EFEITO DA CASTA NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS SEMILENHOSAS DE VIDEIRA

EFFECT OF THE VARIETY ON THE ROOTING OF GRAPEVINE SOFTWOOD CUTTINGS

João Brazão ¹, Elsa Gonçalves ², José Eiras-Dias ¹, Sara Amâncio ²

¹ Instituto Nacional de Recursos Biológicos, L-INIA/Dois Portos, Quinta da Almoinha, 2565-191 Dois Portos. Telef. 261 712 106. E-mail: joao.brazao@inrb.pt

² DBEB/CBAA, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. Telef. 21 365 3418. E-mail: samport@isa.utl.pt

(Manuscrito recebido em 26.03.10. Aceite para publicação em 24.06.10)

RESUMO

Os trabalhos de selecção massal e clonal da videira desenvolvidos em Portugal nos últimos 30 anos conduziram à obtenção de clones de várias castas com elevado potencial genético, actualmente em multiplicação para a produção de materiais base e certificado.

Tendo em vista a multiplicação acelerada de clones seleccionados, o presente trabalho teve como principal objectivo avaliar o efeito da casta no enraizamento de estacas semilenhosas de um clone de cada uma das castas Arinto, Malvasia Fina, Aragonez e Trincadeira, tratadas e não tratadas com ácido naftalenoacético (ANA, 0 e 50 µM). O delineamento experimental foi do tipo factorial 4 x 2 (4 castas x 2 concentrações de ANA), utilizando-se para cada uma das 8 modalidades ensaiadas um conjunto de 40 estacas. Trinta dias após a plantação das estacas, avaliaram-se os seguintes parâmetros: percentagem de enraizamento, percentagem de abrolhamento, número de raízes por estaca, comprimento total das raízes, comprimento da maior raiz e peso seco das raízes.

Os resultados obtidos permitiram verificar que estes parâmetros não foram influenciados pela auxina mas verificou-se que o factor casta influenciou significativamente todos os parâmetros atrás referidos, com excepção do peso seco das raízes.

SUMMARY

From the massal and clonal selection of grapevine developed in Portugal for the last 30 years, clones of several varieties with high genetic potential were obtained, which are currently used for multiplication to produce base and certified materials.

In order to allow the rapid multiplication of selected clones of grapevine, this work evaluate the effect of the variety (Arinto, Malvasia Fina, Aragonez, and Trincadeira) on the rooting of softwood cuttings, treated with and without naphthaleneacetic acid (NAA, 0 and 50 µM). The experimental design used was randomized in a 4 x 2 factorial arrangement (4 varieties x 2 NAA concentrations). Each treatment was composed by 40 softwood cuttings. Thirty days after planting the cuttings, the following variables were evaluated: percentage of rooted cuttings, percentage of sprouted cuttings, number of roots per cutting, total root length, longer root and dry root weight.

The results obtained so far allowed to verify that the above variables were not affected by auxin, although a significant effect of the variety was identified on all the parameters but root dry weight.

Palavras-chave: auxina, enraizamento, estacas semilenhosas, *Vitis vinifera*

Key words: auxin, rooting, softwood cuttings, *Vitis vinifera*

INTRODUÇÃO

Actualmente o sector vitivinícola nacional dispõe de um conjunto de clones seleccionados com elevado potencial genético, que tem contribuído para a melhoria da qualidade dos vinhos e do rendimento dos viticultores.

A obtenção de clones de variedades de videira a partir de metodologias de selecção apropriadas e a respectiva certificação pressupõem, por parte do obtentor, a manutenção em cultura de um pequeno número de plantas – plantas “de partida” – representativas de cada clone, sob condições de elevada defesa sanitária. Todavia, estas plantas “de partida” não produzem material enxertável em quantidade suficiente para a instalação de vinhas-mãe de garfos e posterior multiplicação de materiais certificados pelos viveiristas, de forma a responderem à procura do mercado.

Atendendo a que o processo clássico de multiplicação dos clones de videira é lento e não se

coaduna com as necessidades do mercado, torna-se necessário recorrer a técnicas de multiplicação rápida desses novos materiais. A selecção de novos clones exige a sua pré-multiplicação acelerada como meio de resposta imediata aos novos objectivos que forem sendo definidos pelos viticultores (Martins *et al.*, 2001).

Não só pela necessidade de multiplicar um material vegetal muito limitado em quantidade (variedades e/ou clones novos), mas também por razões de ordem sanitária, nomeadamente controlo de viroses transmissíveis pelo solo, desde meados da década de 80 do século passado, o ENTAV (Établissement National Technique pour l'Amélioration de la Viticulture), em França, tem recorrido com sucesso a métodos de produção intensivos “sem solo”, utilizando estacas verdes, ou seja, material não lenhoso. Esta técnica de produção, em estufa, de material lenhoso enxertável constitui um progresso considerável em comparação com os métodos de produção clássicos (Boidron e Auran, 1994).

Atendendo a que diversos estudos com a aplicação desta técnica apontam para a existência de um efeito da variedade de videira no enraizamento das respectivas estacas (Munoz e Valenzuela, 1978; Biasi *et al.*, 1997; Moretti *et al.*, 2001; Roberto *et al.*, 2004a; Bordin *et al.*, 2005; Mayer *et al.*, 2006) e desconhecendo-se experiências de propagação de castas portuguesas através de material vegetativo não lenhoso, considerou-se importante estudar a multiplicação de algumas castas por este processo. Neste contexto, o principal objectivo deste trabalho, na perspectiva de otimizar a multiplicação acelerada de clones com elevado potencial genético de variedades de videira seleccionadas (Martins *et al.*, 2001), foi avaliar o enraizamento de algumas castas portuguesas com clones homologados quando propagados por estacas semilenhosas, tratadas e não tratadas com uma auxina sintética – o ácido naftalenoacético (ANA).

MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal foi obtido a partir das plantas “de partida” de um clone de cada uma das castas Arinto B (cl. 38 EAN), Malvasia Fina B (cl. 100 ISA), Aragonez T (cl. 59 EAN) e Trincadeira T (cl. 10 EAN), as quais foram objecto de uma selecção clonal realizada pela “Rede Nacional da Selecção da Videira”. As plantas envasadas encontram-se numa estufa da “VitiOeste de HortoPoense”, tendo-se utilizado os terços basais e médios dos pâmpanos ou lançamentos de plantas com bom desenvolvimento vegetativo. Ensaios preliminares (resultados não apresentados) permitiram eliminar a aplicação do terço apical das estacas.

Os lançamentos foram colhidos durante o mês de Maio de 2008, entre as oito e as nove horas da manhã, conservando-os húmidos até ao momento e durante a preparação das estacas, de forma a mantê-los túrgidos e evitando, deste modo, o rápido *stress* hídrico do material vegetativo. Os lançamentos foram imediatamente segmentados em estacas com dois gomos, eliminando-se a folha do nó basal e reduzindo em cerca de 50% a área da folha do nó superior da estaca. A parte basal da estaca foi cortada a cerca de 3-4 cm abaixo do gomo basal e a parte superior a cerca de 2-3 cm acima do nó com folha.

Em seguida, a zona das estacas abaixo do gomo basal foi mergulhada numa solução de ANA, nas concentrações de 0 e 50 μM , durante 10 minutos. Na preparação das soluções de hormona utilizou-se uma solução hidro- alcoólica a 1% para a sua diluição, tendo-se acrescentado à solução testemunha a mesma quantidade de álcool etílico usada na preparação da solução com auxina. Ensaios preliminares (resultados não apresentados) permitiram eliminar concentrações de ANA superiores a 50 μM e tempos de tratamento diferentes de 10 minutos.

Após o tratamento atrás referido, 40 estacas de cada combinação casta-concentração de ANA foram colocadas aleatoriamente em tabuleiros (55 x 35 x 8 cm), contendo substrato composto por turfa e perlite, na proporção de 1:1 (v/v), tendo-se enterrado a zona da estaca abaixo do nó basal. O substrato foi abundantemente humedecido, de forma a assegurar a turgescência e sobrevivência das estacas. Em cada tabuleiro, o conjunto das estacas foi protegido por uma tampa transparente colocada 25 cm acima do respectivo bordo e o intervalo protegido por película de plástico transparente, por forma a manter as estacas num ambiente com uma humidade relativa (HR) próxima de 100%.

Os tabuleiros foram colocados numa câmara climatizada com controlo automático de temperatura e fotoperíodo e com controlo manual da HR. As temperaturas programadas para este ensaio foram de 26/23 °C, para um fotoperíodo de 16L/8N. A HR da câmara foi mantida acima dos 80%. Durante o período em que decorreu o ensaio, procedeu-se ao controlo da humidade do substrato e à pulverização das folhas com um produto antibotritis, de acordo com as necessidades.

Em suma, foi adoptado um delineamento experimental factorial a 2 factores (factor casta com 4 níveis e factor concentração de ANA com 2 níveis) totalmente casualizado com 40 repetições de cada combinação casta - concentração de ANA.

Trinta dias após a plantação avaliaram-se as percentagens de enraizamento e de abrolhamento e o número de raízes emitidas por cada estaca, considerando-se raízes principais as emitidas da estaca e que apresentavam um comprimento maior ou igual a 1 cm.

Do conjunto das estacas enraizadas tomou-se uma amostra aleatória de $n=12$ de cada combinação casta - concentração de ANA. Nestas amostras foi avaliado o comprimento total das raízes, o comprimento da maior raiz e o peso seco das raízes. Este último parâmetro foi determinado após a secagem em estufa à temperatura de 65 °C, até peso constante.

A análise estatística dos dados foi realizada através do programa SAS, versão 9.1 (SAS Institute, 2003). Relativamente aos dados de enraizamento, abrolhamento e número de raízes por estaca, ajustaram-se modelos lineares generalizados, recorrendo-se para tal ao procedimento PROC GENMOD. Concretamente, para as variáveis referentes ao enraizamento e ao abrolhamento, ajustou-se o modelo *Logit* (modelo de regressão logística). No caso dos dados relativos ao número de raízes por estaca, ajustou-se o modelo log-linear. Sempre que um factor revelou efeito significativo sobre a variável em estudo (com base em testes de razão de verosimilhanças), procedeu-se à comparação das médias entre todos os possíveis

pares de níveis desse factor. No que respeita aos dados referentes às variáveis resposta comprimento total das raízes, comprimento da maior raiz e peso seco das raízes, ajustou-se um modelo linear clássico (análise de variância a dois factores com interacção), recorrendo-se ao PROC ANOVA. Sempre que um factor revelou efeito significativo sobre a variável resposta em estudo, procedeu-se à respectiva comparação múltipla das médias entre níveis desse factor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma primeira abordagem descritiva, apresentam-se no Quadro I as médias observadas das variáveis analisadas nas diversas castas, tratadas e não tratadas com ANA. Sendo o principal objectivo deste trabalho otimizar a multiplicação acelerada de clones seleccionados, torna-se desde logo interessante olhar para a resposta ao enraizamento das estacas. Verifica-se que os maiores e menores valores foram obtidos nas castas Trincadeira e Malvasia Fina, respectivamente, o que aponta desde já para o possível efeito da casta sobre a capacidade de enraizamento das estacas. Uma análise objectiva do problema está resumida no Quadro II.

Os resultados referentes ao ajustamento global dos modelos aos dados das diferentes variáveis resposta estudadas dizem-nos que, à excepção do número de raízes por estaca, não houve interacção significativa entre os factores casta e hormona ($p > 0,05$). Esta análise confirma ainda a ocorrência dum efeito altamente significativo da casta sobre as variáveis enraizamento, abrolhamento, comprimento total das raízes e comprimento da maior raiz ($p < 0,01$), não se tendo verificado qualquer efeito deste factor sobre o peso seco das raízes ($p > 0,05$). Quanto ao factor hormona, os resultados mostram-nos que este factor não induziu qualquer efeito significativo sobre as variáveis em estudo (Quadro II)

Um estudo mais detalhado no sentido de estudar quais as castas cujas médias diferem entre si consta dos Quadros III e IV para as diferentes variáveis estudadas.

Analisando o efeito da casta sobre o enraizamento e sobre o abrolhamento, os resultados apresentados no Quadro III mostram que as estacas da casta Malvasia Fina apresentaram capacidades de enraizamento e de abrolhamento significativamente inferiores às observadas nas estacas das restantes castas

QUADRO I

Médias das percentagens de enraizamento e de abrolhamento, do número de raízes, do comprimento total das raízes, do comprimento da maior raiz e do peso seco das raízes observadas em estacas semilenhosas de várias castas, tratadas e não tratadas com ANA

Averages of rooting and sprouting percentages, number of roots, total root length, longer root and dry root weight found in softwood cuttings of grape varieties treated with and without NAA

Casta	Hormona	Enraizamento (%)	Abrolhamento (%)	Nº de raízes/estaca	Comprimento total das raízes (cm)	Comprimento da maior raiz (cm)	Peso seco das raízes (mg)
Arinto	Sem ANA	75,0	40,0	10,6	156,3	14,4	149,1
	Com ANA	80,0	35,0	15,7	158,1	15,8	186,0
Malvasia Fina	Sem ANA	60,0	20,0	11,3	91,9	14,5	120,6
	Com ANA	60,0	22,5	11,2	100,9	15,3	126,8
Aragonez	Sem ANA	77,5	65,0	20,8	209,9	21,0	173,2
	Com ANA	82,5	72,5	19,2	234,8	27,1	214,2
Trincadeira	Sem ANA	90,0	52,5	39,6	296,0	15,8	189,2
	Com ANA	80,0	42,5	25,3	229,3	10,7	156,3

QUADRO II

Valores-p (p) referentes à análise estatística dos dados do enraizamento, do abrolhamento, do número de raízes, do comprimento total das raízes, do comprimento da maior raiz e do peso seco das raízes observados em estacas semilenhosas de várias castas, tratadas e não tratadas com ANA

P-values (p) for the rooting and sprouting percentages, number of roots, total root length, longer root and dry root weight found in softwood cuttings of grape varieties treated with and without NAA

Factor	Enraizamento	Abrolhamento	Nº de raízes/estaca	Comprimento total das raízes	Comprimento da maior raiz	Peso seco das raízes
Casta	0,0016	<0,0001	<0,0001	0,0003	0,0002	0,1592
Hormona	0,8512	0,9053	0,4468	0,8136	0,6106	0,5599
Casta x Hormona	0,5329	0,6689	<0,0001	0,6744	0,1723	0,6496

QUADRO III

Estimativas das diferenças dos valores *logit* entre castas no enraizamento e no abrolhamento de estacas semilenhosas resultantes do ajustamento do modelo de regressão logística e valores-p associados
Estimated differences of logit values between varieties on the rooting and on the sprouting of grapevine softwood cuttings resulting from the fitting of logit model and associated p-values

Factor	Enraizamento		Abrolhamento	
Casta	Estimativa da diferença entre valores <i>logit</i>	Valor-p	Estimativa da diferença entre valores <i>logit</i>	Valor-p
Arinto vs Malvasia Fina	-0,8370	0,0177	-0,7993	0,0257
Arinto vs Aragonez	0,1512	0,6977	1,3065	<0,0001
Arinto vs Trincadeira	0,5493	0,1965	0,4112	0,2027
Malvasia Fina vs Aragonez	0,9882	0,0064	2,1057	<0,0001
Malvasia Fina vs Trincadeira	1,3863	0,0005	1,2104	0,0006
Aragonez vs Trincadeira	0,3981	0,3581	-0,8983	0,0068

QUADRO IV

Efeito da casta sobre o comprimento total das raízes, o comprimento da maior raiz e o peso seco das raízes de estacas semilenhosas de várias castas

Effect of the variety on the total root length, longer root and dry root weight in softwood cuttings of grapevine varieties

Factor	Comprimento total das raízes (cm)	Comprimento da maior raiz (cm)	Peso seco das raízes (mg)
Casta			
Arinto	157,2 ab	15,1 b	167,6
Malvasia Fina	96,4 b	14,9 b	123,7
Aragonez	222,3 a	24,0 a	193,7
Trincadeira	262,7 a	13,2 b	172,8

Pelo teste de Tukey HSD, para um nível de significância de 0,05, a diferença entre as médias de duas castas com a mesma letra não é significativa.

($p < 0,05$). Relativamente à variável enraizamento, verificou-se ainda que entre as castas Arinto, Aragonez e Trincadeira não existem diferenças significativas. Os comportamentos diferenciados entre variedades de videira quanto à capacidade de formação de raízes adventícias em estacas herbáceas e semilenhosas foram também observados por outros autores (Moretti e Borgo, 1985; Biasi *et al.*, 1997; Roberto *et al.*, 2004b; Bordin *et al.*, 2005), sendo a constituição genética da casta o principal factor que explica os resultados observados (Tofanelli *et al.*, 2002; Fischer *et al.*, 2008).

Apesar de não avaliados neste trabalho, outros factores têm sido referidos como possíveis causas para as diferenças de enraizamento encontradas entre variedades de videira, nomeadamente, uma eventual diferença do estado nutricional das estacas (Faria *et al.*, 2007) e as estruturas anatómicas das variedades (Mayer *et al.*, 2006). Relativamente a este último aspecto, existem relatos de que as estacas

de variedades de fácil enraizamento diferem anatomicamente das que enraízam com mais dificuldade, nomeadamente, ao nível da largura dos raios vasculares, da camada de esclerênquima, da quantidade de tecido secundário formado e da actividade do câmbio (Mayer *et al.*, 2006).

Quanto ao abrolhamento, observou-se um efeito significativamente positivo da casta Aragonez sobre esta variável, não se tendo verificado diferenças significativas entre os efeitos estimados nas castas Arinto e Trincadeira. No entanto, a diferença significativa entre o abrolhamento das castas Malvasia Fina e Aragonez observada neste estudo não foi influenciada pela fenologia, na medida em que, em condições de campo, ambas são classificadas como castas de meia-estação em relação ao abrolhamento, ou seja, em média, apresentam exigências térmicas muito semelhantes (Lopes *et al.*, 2008). Ainda relativamente a esta variável, em todas as castas, verificaram-se valores médios inferiores aos observados no enraizamento

(Quadro I), possivelmente, devido à mobilização prioritária dos nutrientes para a formação das raízes, com a consequente inibição do abrolhamento dos gomos (Botelho *et al.*, 2005a,b).

No que diz respeito às variáveis relativas às raízes, o Quadro IV e a Figura 1 evidenciam que as estacas de Malvasia Fina apresentaram um comprimento total médio significativamente inferior ao observado nas restantes castas, mostrando ainda que o maior valor médio obtido para esta variável foi registado na casta Trincadeira. Entre as restantes castas não se obtiveram médias do comprimento total das raízes significativamente diferentes.

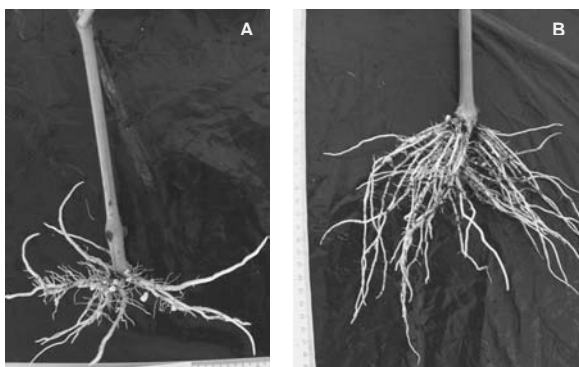


Figura 1 – Aspectos das raízes emitidas pelas estacas semilenhosas das castas Malvasia Fina (A) e Trincadeira (B) não tratadas com ANA.

Performance of softwood cuttings roots of the varieties Malvasia Fina (A) and Trincadeira (B) not treated with NAA.

Do mesmo quadro destaca-se também que o efeito da casta Aragonez sobre o comprimento médio da maior raiz foi significativamente superior ao efeito das outras castas e que não se verificaram diferenças significativas entre as médias desta variável nas castas Arinto, Malvasia Fina e Trincadeira. À primeira vista, o facto de na casta Aragonez se terem observado, simultaneamente, o maior valor médio do comprimento da maior raiz e o melhor abrolhamento pode ser devido à maior capacidade das estacas com raízes mais compridas em absorver nutrientes e, por conseguinte, estimular o abrolhamento.

Ainda quanto às características das raízes, os resultados obtidos mostram que a casta não teve um efeito significativo sobre o peso seco (Quadro IV). Porém, estudando o efeito de outros factores, tais como a presença de folha e o substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de duas variedades de porta-enxertos de videira, alguns trabalhos mostram a existência de diferenças significativas entre o peso seco das raízes de ambas (Roberto *et al.*, 2004b; Bordin *et al.*, 2005).

No que diz respeito ao efeito da hormona sobre o enraizamento das estacas semilenhosas, o facto de

não termos verificado no nosso ensaio qualquer efeito significativo no tratamento das estacas com ANA, na concentração de 50 μ M (Quadro II), levamos a considerar que as estacas já apresentavam um teor de auxina endógena suficiente para induzir o enraizamento, sendo ineficiente a aplicação da auxina exógena naquela concentração. Segundo alguns autores, o efeito da aplicação exógena de auxina pode depender da concentração aplicada, da duração do tratamento e do tipo de auxina, mas também da idade do lançamento de onde as estacas foram seccionadas e do tempo entre o corte e o tratamento das estacas (Jarvis, 1986). Por outro lado, as características genéticas de cada variedade podem mesmo influenciar a concentração do regulador de crescimento que maximiza o enraizamento das estacas (Mindêllo Neto *et al.*, 2004). Deste modo, o menor êxito no enraizamento das estacas da casta Malvasia Fina pode ser devido a que, quer a quantidade de auxina endógena, quer a concentração de auxina exógena aplicada, quer a conjugação das duas não foram apropriadas para a maximização do enraizamento.

No entanto, outros trabalhos em que as estacas foram tratadas com ácido indolbutírico (AIB) referem resultados opostos. Por um lado, da aplicação de AIB em pó não resultou um efeito significativo sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de duas variedades de *Vitis rotundifolia* (Biasi e Boszczwski, 2005), enquanto o tratamento com a mesma hormona aumentou significativamente o enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira Jales (Faria *et al.*, 2007).

Finalmente, analisando o efeito da auxina sobre os parâmetros que caracterizam o desenvolvimento das raízes, nomeadamente, o peso seco, não se verificaram diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$), tendo-se encontrado resultados semelhantes noutros estudos sobre o efeito de várias concentrações de AIB no enraizamento de estacas herbáceas de *Vitis aestivalis* (Keeley *et al.*, 2004) e de estacas semilenhosas de vários porta-enxertos de videira (Biasi e Boszczwski, 2005; Faria *et al.*, 2007).

De facto, diferentes concentrações de auxina podem inibir ou estimular o crescimento e a diferenciação dos tecidos, existindo um nível óptimo para estas respostas fisiológicas, dependendo directamente dos níveis endógenos dessas substâncias (Botelho *et al.*, 2005a), os quais podem variar entre espécies e mesmo entre cultivares (Fischer *et al.*, 2008). No entanto, além do balanço hormonal, existem diversos factores internos e externos que parecem afectar o sucesso do enraizamento de estacas herbáceas e semilenhosas de videira: o estado de desenvolvimento da planta, o tipo de estaca (basal ou apical), as condições ambientais e o substrato, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições deste ensaio, as percentagens de enraizamento e de abrolhamento das estacas semilenhosas, assim como o comprimento total das raízes e o comprimento da maior raiz mostraram ser influenciados pela casta, enquanto o tratamento das estacas com ANA não foi suficientemente vantajoso para ser utilizado na propagação em rotina dos clones/castas de videira usados no presente trabalho, uma vez que as estacas sujeitas a tratamento hormonal não apresentaram resultados significativamente superiores às não tratadas com aquela auxina.

A técnica de propagação por estacas herbáceas e semilenhosas tem sido muito utilizada, com êxito, na produção de diversas variedades de porta-enxertos de videira. Os resultados deste trabalho indicam que também é possível a utilização desta técnica na produção de material de propagação vegetativa de clones de castas seleccionadas de *Vitis vinifera* L., nomeadamente na multiplicação acelerada desses materiais vegetativos, de modo a obter uma quantidade de gomos/garfos que se estima significativamente superior à produzida pelo processo clássico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Biasi, L.A., Boszczowski, B., 2005. Propagação por estacas semilenhosas de *Vitis rotundifolia* cvs. Magnolia e Topsail. *Rev. Bras. Agrociência*, **11**, 405-407.
- Biasi, L.A., Pommer, C.V., Pino, P., 1997. Propagação de porta-enxertos de videira mediante estaquia semilenhosa. *Bragantia*, **56**, 367-376.
- Boidron, R., Auran, G., 1994. Production sous serre du matériel greffable. Technique dite de "multiplication rapide". *Progrès Agric. Vitic.*, **111**, 492-498.
- Bordin, I., Hidalgo, P.C., Bürkle, R., Roberto, S., 2005. Efeito da presença da folha no enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de videira. *Cienc. Rural*, **35**, 215-218.
- Botelho, R.V., Maia, A.J., Pires, E.J.P., Terra, M.M., Schuck, E., 2005a. Efeitos de reguladores vegetais na propagação vegetativa do porta-enxerto de videira "43-43" (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). *Rev. Bras. Frutic.*, **27**, 6-8.
- Botelho, R.V., Maia, A.J., Pires, E.J.P., Terra, M.M., Schuck, E., 2005b. Estaquia do porta-enxerto de videira "43-43" (*V. vinifera* x *V. rotundifolia*) resistente à *Eurhizococchus brasiliensis*. *Rev. Bras. Frutic.*, **27**, 480-483.
- Faria, A.P., Roberto, S.R., Sato, A.J., Rodrigues, E.B., Silva, J.V., Sachs, P.J.D., Camolesi, M.R., Unemoto, L., 2007. Enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira "IAC572-Jales" tratadas com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. *Semina: Ciências Agrárias*, **28**, 393-398.
- Fischer, D.L.O., Fachinello, J.C., Antunes, L.E.C., Timm, C.R.F., Giacobbo, C., 2008. Enraizamento de estacas semilenhosas de mirtilo sob o efeito de diferentes concentrações de ácido indolbutírico. *Rev. Bras. Frutic.*, **30**, 557-559.
- Jarvis, B.C., 1986. Endogenous control of adventitious rooting in non-woody cuttings. In: *New root formation in plants and cuttings*. 191-222. Martinus Nijhoff Publishers. Dordrecht.
- Keeley, K., Preece, J.E., Taylor, B.H., Dami, I., 2004. Effects of high auxin concentrations, cold storage, and cane position on improved rooting of *Vitis aestivalis* Michx. Norton cuttings. *Am. J. Enol. Vitic.*, **55**, 265-268.
- Lopes, J., Eiras-Dias, J.E., Abreu, F., Clímaco, P., Cunha, J.P., Silvestre, J., 2008. Exigências térmicas, duração e precocidade de estados fenológicos de castas da coleção ampelográfica nacional. *Ciência Téc. Vitiv.*, **23**, 61-71.
- Martins, A., Carneiro, L.C., Eiras-Dias, J.E., 2001. Estratégias para a valorização do património vitícola português. *Actas do 5º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo*, **1**, 1-7.
- Mayer, J.L.S., Biasi, L.A., Bona, C., 2006. Capacidade de enraizamento de estacas de quatro cultivares de *Vitis* L. (Vitaceae) relacionada com os aspectos anatómicos. *Acta Bot. Bras.*, **20**, 563-568.
- Mindêllo Neto, U.R., Balbinot Jr., A.A., Hirano, E., 2004. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de dois porta-enxertos de pessegueiro. *Rev. Bras. Agrociência*, **10**, 433-437.
- Moretti, G., Anaclerio, F., Gardiman, G., Lovat, L., 2001. Effetti del trattamento con dosaggi crescenti di NAA su talee portinnesto di vite. *Vignevini*, **4**, 137-142.
- Moretti, G., Borgo, M., 1985. Stimolazioni ed antagonismi nel campo dei fitoregolatori rizogeni en vitigni portinnesti. *Vignevini*, **11**, 31-36.
- Munoz, I.H., Valenzuela, J.B., 1978. Rooting capacity of softwood cuttings in three grape cultivars: Effect of the position on the cane and time of collection. *Agricultura Técnica*, **38**: 14-17.
- Roberto, S.R., Neves, C.S.V.J., Jubileu, B.S., Azevedo, M.C.B., 2004a. Avaliação do enraizamento de pãpanos de porta-enxertos de videira em diferentes substratos avaliados mediante imagens. *Acta Scientiarum. Agronomy*, **26**, 85-90.
- Roberto, S.R., Pereira, F.M., Neves, C.S.V.J., Jubileu, B.S., Azevedo, M., 2004b. Enraizamento de estacas herbáceas dos porta-enxertos de videira "Campinas" (IAC 766) e "Jales" (IAC 572) em diferentes substratos. *Cienc. Rural*, **34**, 1633-1636.
- SAS Institute. 2003. *SAS proprietary software release 9.1*. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Tofaneli, M.B.D., Chalfun, N.N.J., Hoffmann, A., Chalfun Jr, A., 2002. Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de ameixeira com várias concentrações de ácido indolbutírico. *Rev. Bras. Frutic.*, **24**, 509-513.