

## Enraizamento de Microestacas de Mirtilheiro em Diferentes Substratos

Nara Cristina Ristow<sup>1</sup>

Silvia Carpenedo<sup>2</sup>

Luis Eduardo Corrêa Antunes<sup>3</sup>

### Introdução

O cultivo do mirtilheiro (*Vaccinium* spp.), nativo da América do Norte, está em franca expansão em países da América do Sul, como Chile, Argentina e Uruguai (BAÑADOS, 2006). O crescimento das áreas plantadas deve-se ao aumento do consumo de produtos saudáveis e com alto potencial antioxidante (GIONGO; BERGAMINI, 2003).

Devido às atuais oportunidades de mercado, as perspectivas de cultivo do mirtilheiro nos países do hemisfério Sul, são bastante animadoras, especialmente devido à época de colheita coincidir com a entressafra dos países maiores produtores e consumidores (SANTOS, 2004).

A propagação do mirtilheiro pode ser realizada por sementes, enxertia e estaquia. Dos meios disponíveis para se propagar mirtilheiro, a estaquia é a mais utilizada (ANTUNES, 2004; ANTUNES; RASEIRA, 2006). A miniestaquia e microestaquia são técnicas de rejuvenescimento utilizadas com êxito na propagação de clones selecionados de eucalipto, o que possibilita

consideráveis ganhos, decorrentes, principalmente, do aumento dos índices de enraizamento e da redução do tempo para formação das mudas, pelo uso de propágulos com maior grau de juvenilidade (TITON et al., 2003).

O sistema radicular do mirtilheiro é superficial e caracterizado por ter raízes primárias muito finas, fibrosas e sem pelos radiculares (BOUNOUS, 1996). Conforme Shelton e Moore (1981), o substrato é um fator de grande importância na propagação de mirtilheiro. Tanto para multiplicação por estacas, quanto por micropropagação, as plantas devem ser enraizadas em um substrato com misturas apropriadas. Tem-se usado, com êxito, turfa, misturas de turfa e areia, turfa e vermiculita, serragem e areia (ECK, 1988 citado por BARRA, 2008), sendo a turfa e a perlita as mais comumente usadas (TREHANE, 2004).

O substrato exerce influência no processo de enraizamento das estacas. Sua função é sustentar as estacas durante o período de enraizamento oferecendo condições de umidade e aeração que propiciem o

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., Dr., Bolsista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, ncristow@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., Mestranda da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, carpenedo.s@hotmail.com.

<sup>3</sup>Eng. Agrôn., Dr., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, luis.eduardo@cpact.embrapa.br.

enraizamento e a formação de um bom sistema radicular de maneira a assegurar um bom desenvolvimento da muda quando plantada no campo (VALLE, 1978; XAVIER, 2003).

Por suas características físico-químicas diferenciadas, um substrato pode afetar a formação e produção de mudas, com vantagens ou desvantagens, em função da espécie frutífera em que se está trabalhando (MENEZES JÚNIOR; FERNANDES, 1999), tornando necessário definir para cada espécie o melhor substrato, ou mescla a ser utilizada (FACHINELLO et al., 1995). Dificilmente um material reúne todas as características apropriadas as necessidades das plantas, sendo prática frequente o uso de misturas que permitam obter as propriedades buscadas (BURÉS, 1997).

Devido ao crescimento da indústria viveirista e o aumento de cultivos sem solo, gera-se uma necessidade de investigações com substratos agrícolas que buscam satisfazer a demanda por plantas mais precoces e produtivas (RIVIÈRE; CARON, 2001).

A umidade no ambiente durante o período de enraizamento das estacas possui grande importância. Dessa forma, o método denominado por produtores de "transpiração" consiste no uso de filme de polietileno, colocado de maneira a fechar completamente o ambiente de enraizamento, para manter o ambiente com alta umidade. A cobertura é colocada após a realização da irrigação do substrato e colocação das estacas. A sua eficiência baseia-se na formação de um micro-ambiente úmido, próximo à saturação, junto às estacas, o que evita a desidratação destas. A condensação junto à parte superior da cobertura, com formação de gotas, permite um retorno de parte da água de evapotranspiração ao substrato, o que reduz a necessidade de irrigação (GRUSZYNSKI et al, 2003).

O crescimento da exploração comercial da cultura do mirtileiro determina a importância do conhecimento e estudos sobre a espécie, com geração de novas técnicas que possibilitem avanços tecnológicos para produção e propagação da mesma. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes substratos no enraizamento de microestacas de mirtileiro.

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Para constituição do jardim microclonal foram utilizadas

mudas oriundas de material micropropagado da cultivar Georgiagem. As mudas foram mantidas em vasos de 6 litros e acondicionadas em ambiente protegido, usando, como substrato, acícula de pinus e solo (RISTOW et al., 2009). Foram realizadas adubações mensais da solução nutritiva (250 ml), composta por sulfato de amônio (12%), uréia (35%), sulfato de potássio (10%), sulfato de magnésio (10%), ácido fosfórico (10%), com pH 2,8. Aplicou-se, por meio de duas irrigações diárias, via gotejamento, 200 ml de água/dia/vaso. Foi monitorada a umidade do substrato, sendo umedecido quando necessário com o auxílio de borrifador de água. O pH da água utilizada no experimento foi corrigido para pH 4,5, com ácido cítrico.

As microestacas foram coletadas na primeira quinzena de dezembro, no período da manhã. O material vegetal foi mantido em recipiente, com a base dos ramos imersos em água, a fim de evitar desidratação. As microestacas foram retiradas da parte intermediária do ramo, com 3 - 5 centímetros de comprimento, nos quais foram mantidas duas folhas, cada uma delas reduzidas em 50% de sua área foliar e realizada uma pequena lesão lateral na casca. As microestacas foram submersas em fungicida sistêmico Mancozeb (0,5 g L<sup>-1</sup>). Após, as estacas foram submetidas ao tratamento com AIB (2000 mg kg<sup>-1</sup>) na forma de pó, e após distribuídas nos diferentes substratos, sendo eles: turfa de musgo sphagnum (TF), perlita (P), fibra de coco (FC), serragem (S), turfa + perlita (1:1), turfa + fibra de coco + perlita (1:1:1) e turfa + serragem + perlita (1:1:1).

As microestacas foram dispostas em cumbucas de politereftalato de etileno (PET) com bandejas de 24 células, as quais foram ensacadas com saco plástico, fechadas para a formação de um micro-ambiente úmido e mantidas durante 48 dias em câmara de crescimento regulada para 18 horas de luz e temperatura de 25 °C.

Ao final do período, foram avaliadas as seguintes variáveis: a) percentual de microestacas enraizadas; b) percentual de microestacas com formação de calo; c) percentual de microestacas mortas; d) percentual de microestacas com necrose na base; e) percentual de microestacas sobreviventes, correspondente àquelas estacas que não formaram raízes ou calos, mas que permaneceram viáveis até a avaliação; f) microestacas com brotação (%); g) percentual de desfolhamento das microestacas; h) comprimento de maior raiz (cm); e i)

comprimento da maior brotação (cm).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por sete tratamentos e quatro repetições com 12 microestacas por repetição. Os dados percentuais foram transformados para arco seno da raiz quadrada de  $x/100$ . Os Dados foram submetidos à análise de variância, posteriormente as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade, por meio do SISVAR (FERREIRA, 2000).

Houve efeito do substrato sobre o enraizamento de microestacas de mirtileiro, concordando com resultados obtidos por Hoffmann et al. (1995). O percentual de enraizamento foi significativamente superior para os substratos turfa de musgo sphagnum 100% e as misturas turfa + perlita, turfa + perlita + fibra de coco e turfa + perlita + serragem, variando entre 83,33 e 89,58%. Para os substratos perlita e fibra de coco o enraizamento foi de 526,25 e 52,08%, respectivamente. Por outro lado, o enraizamento no substrato serragem foi significativamente inferior ao obtido pelos demais, com 37,50% das microestacas enraizadas.

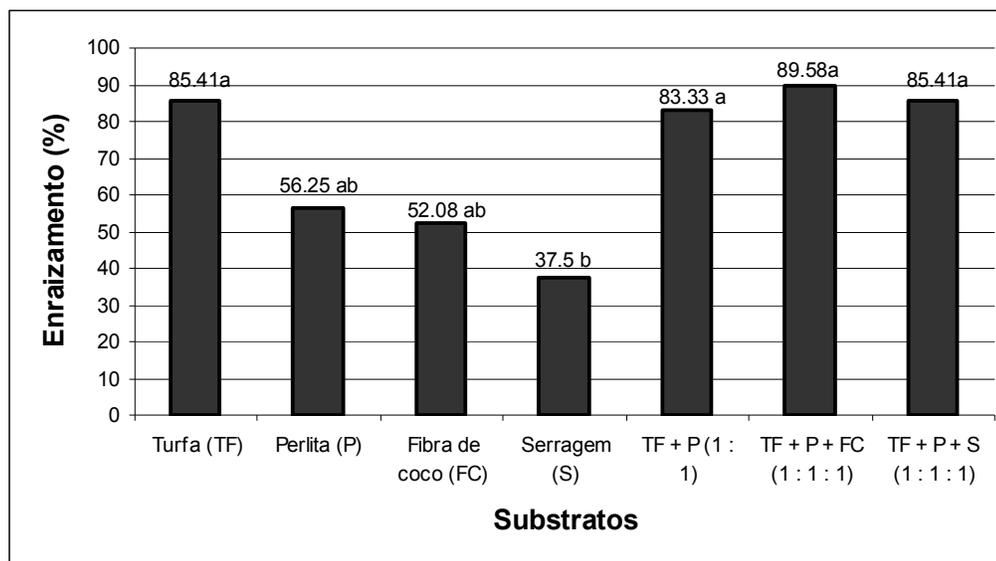


Figura 1. Percentual de enraizamento de mirtileiro cultivar Georgiagem sob o efeito de diferentes substratos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS, 2009.

Os resultados obtidos para o comprimento da maior raiz (cm) foram semelhantes aos encontrados para o percentual de enraizamento (Tabela 1). Esses resultados podem estar associados às condições físicas e ao pH dos substratos. Segundo Bastos et al. (2007), as características físicas, e algumas características químicas dos substratos, podem influenciar na formação e crescimento inicial das plantas, tais como o pH. Para o sucesso da cultura do mirtileiro, o pH do solo deve ser ácido (4,0 a 5,2), deve conter elevado teor de matéria orgânica (superior a 5%) e uma boa retenção de umidade e boa drenagem (HOFFMANN et al., 1995). Da mesma forma, na fase de propagação da planta e crescimento das mudas, há necessidade da utilização de substratos com reação ácida e de textura leve (MAINLAND, 1966).

Campos et al. (2005) recomenda que o pH do substrato deva ser verificado, para a formação de mudas de mirtileiro a partir de estacas lenhosas, pois, em substratos com pH superior a 6,5, as estacas apresentam dificuldades de enraizamento. Barra (2008), ao testar diferentes substratos constatou que o pH não foi limitante no crescimento de mudas de mirtileiro, sendo que os valores variaram entre 4,10 a 6,11.

Cabe salientar os valores de pH e características de alguns substratos que foram utilizados neste trabalho, os quais possuem as características desejáveis para a propagação do mirtileiro. A turfa de musgo sphagnum possui pH próximo de 4,0 (NAEVE, 2003), sendo que a aeração e capacidade de retenção de água podem mudar rapidamente com o tempo, liberando substâncias orgânicas, troca íons; a perlita possui um pH neutro,

é quimicamente inerte, mas tem pouca capacidade de retenção de água; a serragem possui boa drenagem, algumas vezes com pH alcalino dependendo da origem da madeira; a fibra de coco possibilita boa aeração, algumas vezes libera sais ou hormônios (EPSTEIN; BLOOM, 2006).

Em geral, quando se utilizou os substratos turfa e fibra de coco, esses favoreceram os melhores resultados. Essa superioridade pode ser explicada devido às características desses substratos. Cabe salientar que os componentes dos substratos e misturas com turfa e fibra de coco, possuem como característica física porosidade alta. No caso da turfa a porosidade fica em torno de 95% e com fibra de coco superior a 80% (BURÉS, 1997). Para Milner (2005), baixa densidade e alta porosidade são as propriedades físicas desejáveis de um substrato.

O uso da perlita associada aos outros substratos testados mostrou-se importante para o aumento da porosidade, facilitando a absorção da água quando realizadas as irrigações, já que foi observado que a turfa possui uma textura muito fina que dificulta a absorção da água. Damiani e Scuch (2009) observaram que o uso da perlita favoreceu o crescimento e alongamento das raízes de mirtileiro e constataram que esse resultado pode ser atribuído ao elevado grau de porosidade da perlita, evitando a compactação do substrato e menor resistência ao desenvolvimento radicular.

Quanto a formação de calo na base das microestacas (Tabela 1), ocorreram diferenças significativas, sendo que o substrato serragem resultou em maior percentual (25%), seguido pelos substratos perlita, turfa + perlita + serragem, fibra de coco e turfa,

variando entre 20,83 e 4,17% de formação de calo. Já os substratos turfa + perlita, turfa + perlita + fibra de coco, não apresentaram formação de calo.

Não foi observado que as raízes fossem provenientes de calo, ainda que, na maioria dos casos, houvesse formação de calos e de raízes na mesma microestaca. Foi observado que as raízes eram emitidas a partir do câmbio exposto pela lesão, concordando com (HOFFMANN et al., 1995). Segundo Fachinello, et al. (2005), a formação de calo e de raízes adventícias, são fenômenos independentes ainda que na maioria dos casos sejam influenciados pelos mesmos fatores.

Os percentuais de formação de necrose na base apresentaram diferenças significativas, onde o substrato turfa + perlita + serragem não apresentou formação de necrose. Já os substratos fibra de coco e serragem obtiveram os maiores percentuais de necrose na base com 27,08 e 22,92%, respectivamente, não sendo recomendado usa-los isoladamente. Da mesma forma, estes resultados devem estar ligados às condições físicas e químicas desses substratos. Com relação ao percentual de microestacas sobreviventes, correspondente àquelas estacas que não formaram raízes ou calos, mas que permaneceram vivas até a avaliação, não houve diferença significativa entre os substratos testados.

Quanto ao percentual de microestacas que apresentavam brotações, os valores variaram entre 12,50 e 35,42%, correspondendo a uma percentagem baixa de microestacas brotadas. Porém, houve diferenças significativas para o comprimento das brotações (cm). A mistura de turfa + perlita + fibra de coco apresentou a maior brotação com 2,50 cm, já o substrato perlita obteve o menor comprimento com 0,93 cm.

**Tabela 1.** Percentual de formação de calo, necrose na base, microestacas vivas, comprimento de maior raiz, brotadas e comprimento da maior brotação de mirtileiro cultivar Georgiagem sob o efeito de diferentes substratos. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2009.

Tratamentos	Formação de calo (%)	Necrose na base (%)	Viáveis (%)	Comprimento maior raiz (cm)	Brotadas (%)	Comprimento brotação (cm)
Turfa (TF)	4,17 ab	10,41 ab	0 a	4,05 a	35,42 a	1,02 ab
Perlita (P)	20,83 ab	16,67 ab	6,25 a	1,86 b	10,41 a	0,93 b
Fibra de coco (FC)	10,41 ab	27,08 a	6,25 a	3,04 ab	12,50 a	0,96 ab
Serragem (S)	25 a	22,92 a	14,58 a	1,90 b	22,92 a	1,11 ab
TF + P	0 b	14,58 ab	2,08 a	3,50 a	20,83 a	1,86 ab
TF + P + FC	0 b	10,41 ab	0 a	3,89 a	35,41 a	2,50 a
TF + P + S	16,66 ab	0 b	2,08 a	4,66 a	27,09 a	1,02 ab
<b>Média Geral</b>	10,41	14,58	4,46	3,27	23,51	1,35
<b>CV (%)</b>	73,33	45,31	152,29	11,03	33,39	28,66

\*Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (Pd\*0,01).

O substrato fibra de coco é recomendado na propagação de estacas herbáceas de figueira oriundas de desbrota e essa superioridade pode ser explicada pelas características físicas desse substrato (PIO et al, 2005). (BARRA, 2008) ao testar misturas da agroindústria com turfa e fibra de coco para a propagação de mirtileiro das cultivares Brigitta e Marimba, observou que as misturas com maior proporção desses substratos apresentaram os melhores resultados.

Para outras espécies frutíferas lenhosas, o ambiente controlado de casa de vegetação e o tipo de substrato podem proporcionar melhores porcentagens de enraizamento e de sobrevivência das estacas. (DUARTE et al., 1997), ao propagarem, por exemplo, estacas de jaboticabeira, concluíram que o ambiente controlado de câmara hermeticamente fechada proporcionou o melhor resultado. Os autores discutem que a água fria da estufa com nebulização intermitente pode ser a responsável pelo ineficiente enraizamento das estacas. Já na câmara hermética, o substrato permanecia entre 30 e 35 °C e a temperatura do ar com 27 a 32 °C, com 100% de umidade.

O substrato no enraizamento de estacas desempenha importante função, principalmente para as espécies que possuem dificuldades em emitirem raízes. Para as condições testadas nesse experimento, a turfa, a perlita e a fibra de coco são fundamentais nas misturas de substratos recomendados para a produção de mudas de mirtileiro.

## Conclusões

Os substratos testados turfa de musgo sphagnum e as misturas turfa + perlita, turfa + perlita + fibra de coco, turfa + perlita + serragem, permitiram a obtenção de um maior percentual de enraizamento em relação aos substratos puros, turfa, perlita, fibra de coco e serragem, em comparação aos demais substratos avaliados

Verificou-se que, a técnica de microestaquia foi eficiente na propagação de mirtileiro.

## Referências

- ANTUNES, L. E. C. Propagação. In: RASEIRA, M. do C. B.; ANTUNES, L. E. C. **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 29-36. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 121).
- ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M.C.B. (Ed.). **Cultivo do mirtilo** (*Vaccinium* spp.). Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 99 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistema de Produção, 8).
- BANÃDOS, M. P. Blueberry production in South América. **Acta Horticulturae**, Nepter, n. 715, p. 165-172, 2006.
- BARRA, C. M. S. de la. **Evaluación de mezclas de residuos orgánicos bioprocesados y otros materiales, para la propagación de arándanos**. 2008. 53 f. Monografía (Escuela de Agronomía) – Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago.
- BASTOS, D. C.; PIO, R.; SCARPARE FILHO, A.; LIBARDI, M.N.; ALMEIDA, L.F.P. de; ENTELMANN, F.A. Diferentes substratos na produção de porta-enxertos de caramboleira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 312-316, 2007.
- BOUNOUS, G. **Piccoli frutti: lamponi – rovi – ribes e uva spina – mirtili**. Bologna: Edagricole, 1996, 434 p.
- BURÉS, S. **Sustratos**. Madrid: Ediciones agrotécnicas, 1997, 341 p.
- CAMPOS, A. D; ANTUNES, L. E. C; RODRIGUES, A. C.; UENO, B. **Enraizamento de estacas de mirtilo provenientes de ramos lenhosos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 6 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 133).
- DAMIANI, C.R.; SCHUCH, M.W. Diferentes substratos e ambientes no enraizamento *in vitro* de mirtilo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 563-566, 2009.
- DUARTE, O.; LUDDERS, P.; HUETE, M. Propagation of Jaboticaba by terminal leafy cuttings. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 452, p. 123-128, 1997.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta,

2006. 402p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 69-109.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255- 258.

GIONGO L., BERGAMINI A. Breeding objectives for raspberry and highbush blueberry worldwide. **Fruticultura**, San Michele, v. 65, n. 11, p. 39-44, 2003.

GRUSZYNSKI, C.; ANGHINONI, I.; MEURER, E. J.; KÄMPF, A. N. Misturas de casca de tungue e casca de arroz carbonizada no enraizamento de crisântemo 'golden polaris' sob método de transpiração. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 63, 2003.

HOFFMANN, A.; FACHINELLO, J. C.; SANTOS, A. M. Enraizamento de estacas de duas cultivares de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 7-11, 1995.

MAINLAND, C. M. Propagation of **blueberries**. In: CHILDERS, N. F.; LYRENE, P. M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E. O. Painter Printing Company, 1966. p. 75-84.

MENEZES JUNIOR, F. O. G.; FERNANDES, H. S. Efeitos de substratos formulados com esterco de curral e substratos comerciais na produção de mudas de alface. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 4, n. 2, p. 15-23, 1999.

MILNER, L. Fertirrigação para plantas em recipientes. In: FÓRUM LATINO AMERICANO DE PLANTAS ORNAMENTAIS, 2., 2005, Nova Petrópolis. **Livro de**

**resumos**. Nova Petrópolis: [s.n.], 2005. p. 19-20.

NAEVE, L. **Sphagnum peat moss improves poor soils**. Disponível em: <<http://www.extension.iastate.edu/newsrel/2003/apr03/apr0304.html>> . Acesso em: 06 jun. 2009.

PIO, R.; ARAÚJO, J.P.C.de; BASTOS, D.C.; ALVES, A.S.R.; ENTELMANN, F.A.; SCARPARE FILHO, J. A.; MOURÃO FILHO, F. de A. M. Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de figueira oriundas da desbrota. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 604-609, 2005

RISTOW, N. C.; ANTUNES, L. E. C.; SHUCH, M. W.; TREVISAN, R.; CARPENEDO, S. Crescimento de plantas de mirtilo a partir de mudas micropropagadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, p. 210-215, 2009.

RIVIÈRE, A.; CARON, J. Research in substrates: state of the art and need for the coming 10 years. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 548, p. 29-37, 2001.

SANTOS, A. M. dos. Situação e Perspectivas do Mirtilo no Brasil. In: ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS, 1, 2004, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 281, 2004.

SHELTON, L.L.; MOORE, J.N. Highbush blueberry propagation under southern U.S. climatic conditions. **HortScience**, Alexandria, v. 16, n. 3, p. 320-321, 1981.

TITON, M.; XAVIER, A.; REIS, G. G. dos; OTONI, W. C. Eficiência das minicepas e microcepas na produção de propágulos de clones de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 619-625, 2003.

TREHANE, J. **Blueberries, cranberries and other vacciniums**. Cambridge: Timber Press, 2004. 256 p.

VALLE, C.F. Enraizamento de estacas de Eucalyptus sp. **Boletim Informativo IPEF**, Piracicaba, v.6, n. 16, p. 1-5, 1978.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. dos; WENDLING, I.; E OLIVEIRA, M. L. de. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p.139-143, 2003.



**Comunicado Técnico 249**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Clima Temperado  
**Endereço:** Caixa Postal 403  
**Fone/fax:** (53) 3275 8199  
**E-mail:** sac@cpact.embrapa.br

**1ª edição**  
1ª impressão (2010): 50 exemplares

**Comitê de publicações**

**Presidente:** *Ariano Martins de Magalhães Júnior*  
**Secretário-Executivo:** *Joseane Mary Lopes Garcia*  
**Membros:** *Márcia Vizzoto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos*

**Expediente**

**Supervisão editorial:** *Antônio Luiz Oliveira Heberlé*  
**Revisão de texto:** *Antônio Luiz Oliveira Heberlé*  
**Editoração eletrônica:** *Bárbara Neves de Brito*