

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE DUAS CULTIVARES DE MIRTILO (*Vaccinium ashei* Reade) EM DIFERENTES SUBSTRATOS

HOFFMANN, Alexandre<sup>1</sup>; FACHINELLO, José C.<sup>1</sup>; SANTOS, Alverides M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFPEL / FAEM / Dept<sup>o</sup> de Fitotecnia - Campus Universitário - Caixa Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS;

<sup>2</sup>EMBRAPA-CPACT, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.

(Recebido para publicação em 17/10/94)

## RESUMO

O trabalho teve por objetivo estudar a influência de diferentes substratos no enraizamento de estacas de duas cultivares de mirtilo. O experimento foi realizado em estufa de vidro com nebulização intermitente pertencente ao Departamento de Fitotecnia da UFPEL-FAEM. Foram utilizadas estacas semilenhosas das cultivares Powder Blue e Climax, coletadas em janeiro de 1994, e os seguintes substratos: a) areia lavada; b) areia + composto orgânico estabilizado e autoclavado (2:1 v/v) e c) cinza de casca de arroz + vermiculita de granulometria grossa (1:1 v/v). As estacas foram mantidas sob nebulização intermitente por um período de 91 dias. Foram utilizadas quatro repetições e 18 estacas por repetição. O percentual de enraizamento foi afetado pelo substrato, não havendo diferença significativa entre areia (25,06%) e areia + composto (30,50%), sendo a cinza + vermiculita (8,70%) significativamente inferior aos demais substratos. O substrato também afetou a ocorrência de necrose na base. Observou-se um maior crescimento das raízes adventícias na areia + composto, seguido da areia e da cinza + vermiculita. A cultivar Powder Blue apresentou maior capacidade de enraizamento que a cultivar Climax, associada a menores percentuais de estacas mortas e de estacas com necrose na base e a um maior crescimento das raízes adventícias. Houve uma correlação linear negativa entre o desfolhamento e o enraizamento. Conclui-se que o substrato afeta o enraizamento de estacas de mirtilo; a areia + composto e a areia são os melhores substratos para enraizamento e a cultivar Powder Blue apresenta maior potencial genético de enraizamento que a cultivar Climax.

Palavras-chave: enraizamento, *Vaccinium*, substrato

## ABSTRACT

This work had an aim of studying the different rooting media influence on two rabbiteye cultivars cuttings rooting. The experiment was carried out in a glass greenhouse with intermittent mist of Crop Science Department of UFPEL-FAEM. Semi-hardwood cuttings of Powder Blue and Climax cultivars that were collected at January 1994 and the following propagation media were utilized: a) medium and washed sand; b) sand + stabilized and esterilized compost (2:1 v/v) and c) rice

husk ash + coarse vermiculite (1:1 v/v). Cuttings were maintained under intermittent mist during 91 days. Four replications and 18 cuttings of each one were utilized. Rooting was affected by propagation medium, without significant differences between sand (25,06%) and sand + compost (30,50%) and rice husk ash + vermiculite (8,70%) was significantly lower than the others propagation media. Propagation medium also affected basis necrosis occurrence. A higher adventitious roots growth in sand + compost followed of sand and rice husk ash + vermiculite was observed. Powder Blue showed higher rooting ability than Climax, associated to lower percentages of dead cuttings and basis necrosis and higher adventitious roots growth. There was a negative linear correlation between leafless cuttings and rooting. The main conclusions are: propagation medium affect rabbiteye cuttings rooting; sand + compost and sand are the best rooting media and Powder Blue presents higher genetic rooting potential than Climax.

Key words: rooting, *Vaccinium*, propagation medium

## INTRODUÇÃO

O mirtilo é uma planta frutífera de clima temperado pertencente à família Ericaceae e ao gênero *Vaccinium*. Possui porte arbustivo, com hábito ereto ou rasteiro. Produz frutos tipo baga, de coloração azul-escuro, com muitas sementes, envolvidas em uma polpa de coloração esbranquiçada de sabor doce-ácido. Os frutos têm, em geral, em torno de 1 cm de diâmetro e 1,5 g de peso e podem ser destinados tanto para o consumo "in natura" quanto para o processamento (ECK & CHILDERS, 1966; KLUGE et al., 1994).

O mirtilo apresenta uma alta importância econômica, especialmente nos Estados Unidos e Europa, centros de origem das espécies deste gênero (WESTWOOD, 1982). O interesse por esta cultura em outras regiões tem sido crescente. No Brasil, encontra-se ainda em fase de implantação, estando restrito praticamente a coleções de cultivares em centros de pesquisa (HOFFMANN, 1994). Entretanto, o mirtilo, especialmente a espécie *Vaccinium ashei*, é apontado por SHARPE (1980) como a mais promissora das culturas em potencial para o Sul do Brasil, considerando-se especialmente as condições edafoclimáticas favoráveis à adaptação de muitas cultivares.

Um dos fatores que dificultam a expansão e a viabilização do mirtilo como atividade econômica é a baixa disponibilidade de mudas. O mirtilo é, normalmente, propagado por estaquia. A propagação por sementes a nível comercial não é utilizada, apesar do grande número de sementes por fruto. Isso ocorre devido à segregação genética, que origina descendentes com caracteres distintos aos da planta-mãe. A propagação por estaquia tem apresentado alguns problemas, especialmente no que se refere à pouca produção de ramos, para a convecção das estacas, por cada planta matriz e à dificuldade de enraizamento de algumas cultivares.

Dentre os vários fatores que afetam a formação de raízes adventícias em estacas, figuram o substrato e o potencial genético de enraizamento (FACHINELLO *et al.*, 1994). COUVILLON (1988) afirma que um meio adequado para o enraizamento é aquele que retém um teor de água suficiente para evitar o murchamento da estaca e, uma vez saturado, tenha uma porosidade suficiente para garantir a aeração na base da mesma. Conforme SHELTON & MOORE (1981), o substrato é um fator de grande importância na propagação de mirtilo. Para a determinação do melhor substrato para cada espécie, é recomendado que sejam efetuados testes empíricos (HARTMANN & KESTER, 1990). Diversos materiais são citados na literatura como substratos usados para o enraizamento de estacas de mirtilo, tais como a areia, turfa, musgo esfagníneo, perlita e vermiculita (BRIGHTWELL & AUSTIN, 1980; SHELTON & MOORE, 1981; POKORNY & AUSTIN, 1982).

No que se refere ao potencial genético de enraizamento, diversos autores afirmam que a capacidade de formação de raízes adventícias é variável conforme a espécie e a cultivar. Neste sentido, MOORE & INK (1964) e KOSSUTH *et al.* (1981) observaram diferenças na capacidade de enraizamento entre cultivares de mirtilo.

Com o objetivo de estudar a influência de substratos no enraizamento de estacas caulinares de duas cultivares de mirtilo, foi realizado o presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em estufa de vidro dotada de nebulização intermitente, pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel em Pelotas, RS. Foram utilizadas estacas da espécie *Vaccinium ashei* Reade, cultivares Powder Blue e Climax, provenientes do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado da EMBRAPA, em Pelotas, RS. Os ramos foram coletados em 31 de janeiro de 1994 de plantas saudáveis, uniformes e com idade de 8 anos. Utilizou-se estacas retiradas da porção mediana de ramos do ano com 12 cm de comprimento e diâmetro médio de 0,7 cm, sem meristema apical e com as duas folhas superiores cortadas ao meio. Foram efetuadas 2 lesões laterais na base das estacas.

Foram utilizados os seguintes substratos: a) areia lavada e peneirada; b) areia + composto orgânico estabilizado e autoclavado, misturados na proporção de 2:1 v/v e c) cinza de casca de arroz + vermiculita de granulometria grossa, misturadas na proporção de 1:1 v/v. Utilizou-se como recipientes para o enraizamento sacos plásticos pretos perfurados, com dimensões de 20 x 14 cm. No intervalo compreendido entre a coleta e o preparo das estacas, cerca de três horas, os ramos foram mantidos com suas bases imersas em água. Após o preparo, as estacas foram colocadas imediatamente nos substratos, em número de três estacas por saco plástico, e mantidas sob nebulização intermitente por um período de 91 dias. Ao final deste período, foram avaliadas as seguintes variáveis: a) percentual de estacas enraizadas; b) percentual de estacas com formação de calo; c) percentual de estacas mortas; d) percentual de estacas sobreviventes, correspondente àquelas estacas que não formaram raízes ou calos mas permaneceram vivas até a avaliação; e) percentual de estacas com necrose na base e f) classe de volume do sistema radicular, determinado a partir de uma escala de quatro classes, definidas por HOFFMANN (1994), quais sejam: classe 1 - volume correspondente a uma extensão inferior a 1 cm; classe 2 - entre 1 e 3 cm; classe 3 - entre 3 e 5 cm e classe 4 - superior a 5 cm. A cada 15 dias, foi avaliado o percentual de estacas sem folhas.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente ao acaso, com 4 repetições e 18 estacas por repetição, perfazendo um total de 432 estacas. Os tratamentos envolvidos seguiram um esquema fatorial 2 x 3, envolvendo duas cultivares e três substratos. Foi efetuada a comparação entre cultivares e entre substratos através do teste de Duncan a 5%, sendo o estudo das variáveis percentual de estacas sem folhas feito através da análise de regressão. Para os percentuais de estacas enraizadas, sobreviventes, mortas, com formação de calo e com necrose na base, foi utilizada a transformação de dados segundo a expressão  $\arcsen \sqrt{x/100}$ , onde x é o percentual obtido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme indicado na Tabela 1, houve efeito do substrato sobre o enraizamento de estacas de mirtilo, concordando com resultados obtidos por SHELTON & MOORE (1981). Considerando-se as médias das duas cultivares, apresentadas na Tabela 1, os percentuais de estacas enraizadas obtidos em areia e areia + composto (25,06 e 30,50, respectivamente) não diferiram significativamente entre si. Por outro lado, o enraizamento na mistura de cinza + vermiculita foi significativamente inferior ao obtido nos outros substratos utilizados, com 8,70% de estacas enraizadas. HOFFMANN (1994), trabalhando com a mesma espécie e as mesmas cultivares e utilizando como substrato areia + composto orgânico obteve, com estacas coletadas em março, percentuais de enraizamento próximos a 50%. Para esta

variável, a interação substrato x cultivar não foi significativa, indicando que o efeito do substrato independe da cultivar. A areia e a areia + composto proporcionaram bons resultados, possivelmente devido à

boa capacidade de drenagem e, por conseqüência, a um maior espaço poroso para aeração na base da estaca.

TABELA 1. Percentagens de enraizamento, de ocorrência de necrose na base e de estacas sobreviventes e classe de volume radicular em estacas de mirtilo. Pelotas, 1994

Substrato	Enraizamento (%)	Necrose na base (%)	Est.acas sobreviventes. (%)	Classe de volume radicular
Areia + composto	30,50 <sup>a</sup>	3,99 <sup>a</sup>	3,45 <sup>a</sup>	1,82 <sup>a</sup>
Areia	25,06 <sup>a</sup>	2,86 <sup>a</sup>	2,59 <sup>a</sup>	1,21 <sup>b</sup>
Cinza+vermiculita	8,70 <sup>b</sup>	19,00 <sup>b</sup>	20,96 <sup>b</sup>	0,52 <sup>c</sup>

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Não houve efeito do substrato sobre a formação de calo e sobre a morte das estacas. A necrose na base, indicativo da futura morte da estaca, foi significativamente superior na cinza + vermiculita (19%), não havendo diferença entre a areia (2,86%) e a areia + composto (3,99%). A mistura de cinza + vermiculita retém grande quantidade de água, criando um ambiente mais saturado, o que pode ter contribuído para a morte da base das estacas. Isso pode ser demonstrado a partir de dados obtidos por HOFFMANN *et al.* (1994), segundo os quais a cinza + vermiculita retém 0,78 cm<sup>3</sup> água/ cm<sup>3</sup> de substrato, a areia + composto, 0,58 e a areia, 0,35. Assim, o aumento do teor de água retida pelo substrato correspondeu a um aumento no percentual de estacas com necrose na base.

No que se refere ao crescimento das raízes adventícias, avaliado pela classe de volume radicular,

houve diferença significativa entre os três substratos. A mistura de areia + composto proporcionou o maior crescimento (1,82), seguido de areia (1,21) e de cinza + vermiculita (0,52). O composto orgânico conferiu ao substrato nutrientes que favoreceram o crescimento das raízes, ao passo que os demais substratos possuíam apenas materiais inertes. De modo geral, é citado na literatura que um bom substrato não requer a presença de nutrientes, uma vez que o enraizamento ocorre às expensas da própria estaca (HARTMANN & KESTER, 1990; FACHINELLO *et al.*, 1994). Entretanto, a presença de nutrientes pode favorecer o crescimento das raízes adventícias após a sua formação, com reflexos favoráveis à adaptação das mudas na futura área de produção. Neste experimento, foi observado que a adição do composto orgânico, mesmo não favorecendo o enraizamento, fez com que fosse incrementado o crescimento radicular.

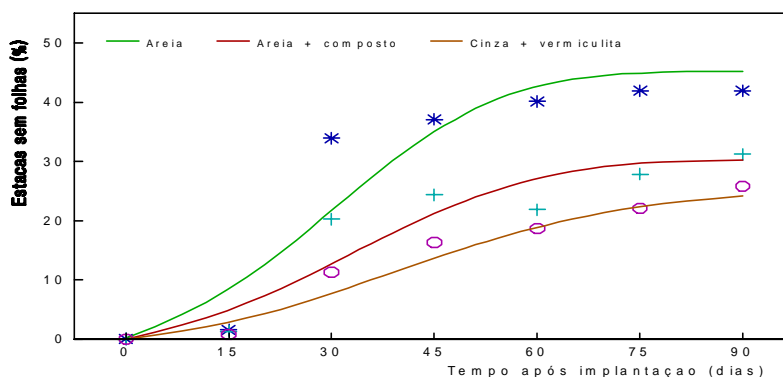


Figura 1. Evolução do percentual de estacas de mirtilo sem folhas ao longo do tempo em três substratos. Pelotas, 1994.

$$Y_{\text{areia}} = -2,16 + 1,28x - 0,009x^2$$

$$r^2 = 0,9242$$

$$Y_{\text{areia + composto}} = -0,77 + 0,90x - 0,006x^2$$

$$r^2 = 0,9228$$

$$Y_{\text{cinza + vermiculita}} = -0,63 + 0,66x - 0,004x^2$$

$$r^2 = 0,9469$$

Para os três substratos, houve um aumento do percentual de estacas sem folhas ao longo do tempo, segundo uma curva quadrática (Figura 1).

O maior desfolhamento foi encontrado na areia, seguido de areia + composto e de cinza + vermiculita.

Pela análise de correlação linear entre as variáveis enraizamento e desfolhamento, verificou-se uma correlação significativa, com coeficiente de - 0,81. Disto, pode-se afirmar que a permanência das folhas é benéfica para o enraizamento de estacas de mirtilo. Tal afirmação é ratificada por REUVENI & RAVIV (1980) e HARTMANN & KESTER (1990), que atestam a importância das folhas no

processo de enraizamento. Houve, na cinza + vermiculita, um elevado percentual de estacas sobreviventes as quais, mesmo permanecendo com folhas, não enraizaram. Isto aparentemente contraria as afirmações anteriores a respeito da importância da folha no enraizamento, mas pode indicar que a alta retenção de água e baixa aeração na base das estacas proporcionou que as estacas permanecessem inalteradas, sem enraizar, e as condições para o enraizamento não fossem completamente satisfeitas. O enraizamento depende de outros fatores, que não apenas a permanência das folhas, e pode ser limitado por condições ambientais desfavoráveis proporcionadas pelo substrato.

TABELA 2. Percentagens de enraizamento, de ocorrência de necrose na base e de estacas mortas e classe de volume radicular em estacas de duas cultivares de mirtilo. Pelotas, 1994

Cultivar	Enraizamento (%)	Morte (%)	Necr. na base (%)	Classe de vol.rad.
Powder Blue	54,00 a	4,78 a	3,12 a	1,84 a
Climax	1,30 b	49,90 b	13,10 b	0,53 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Conforme dados apresentados na Tabela 2, o enraizamento foi significativamente superior na cultivar Powder Blue em relação à cultivar Climax (54% e 1,3%, respectivamente), ratificando resultados obtidos por HOFFMANN (1994). Observou-se ainda que a maior capacidade de enraizamento na cultivar Powder Blue

correspondeu a menores valores de necrose na base e morte de estacas e a um maior crescimento das raízes. Houve um aumento linear do percentual de estacas sem folhas ao longo do tempo para a cultivar Powder Blue e quadrático para a cultivar Climax (Figura 2).

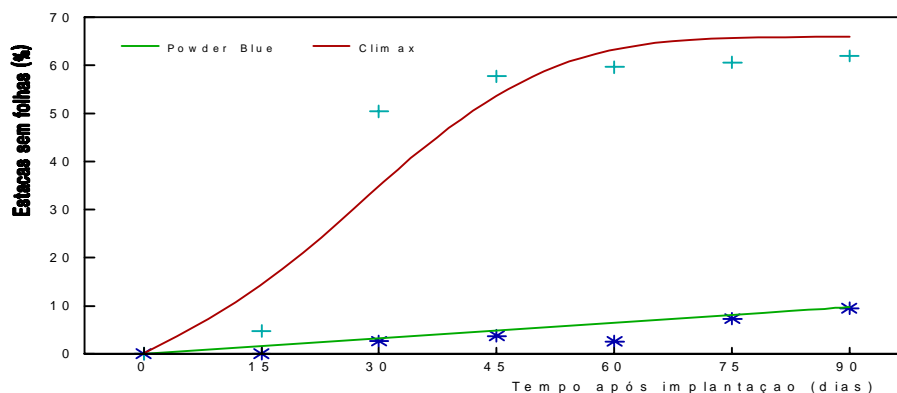


Figura 2. Evolução do percentual de estacas de mirtilo sem folhas ao longo do tempo em duas cultivares. Pelotas, 1994.

$$Y_{\text{Powder Blue}} = -0,055 + 0,202x \quad r^2 = 0,8860$$

$$Y_{\text{Climax}} = -1,685 + 0,012x \quad r^2 = 0,9419$$

O desfolhamento na cultivar Climax foi muito superior à Powder Blue, indicando que a dificuldade de enraizamento também está relacionada à perda das folhas das estacas. Na cultivar Powder Blue, a queda de folhas foi aumentando linearmente até os 90 dias, atingindo, ao final do período de enraizamento, cerca de 10% de estacas sem folhas, ao passo que, na cultivar Climax, a queda de folhas foi mais acentuada, com mais de 50% de estacas sem folhas já aos 30 dias após a implantação. Nesta cultivar, até os 15 dias, a queda de folhas foi inferior a 10%, aumentando a partir deste momento.

## CONCLUSÕES

O substrato afeta o enraizamento de estacas de mirtilo.

A areia com o composto e a areia isoladamente são os melhores substratos para enraizamento de estacas, sendo que a primeira mistura proporciona um maior crescimento das raízes adventícias.

A cultivar Powder Blue apresenta maior capacidade de enraizamento que a cultivar Climax, com valores médios de 54 e 1,3% de estacas enraizadas, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIGHTWELL, W.T.; AUSTIN, M.E. **Rabbiteye blueberries**, Georgia: University of Georgia, 1980 (Research Bulletin, 259).
- COUVILLON, G.A. Rooting responses to different treatments. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.227, p.187-196, 1988.
- ECK, P.; CHILDERS, N.F. **Blueberry culture**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1966. 378p.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 1994.179p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagación de plantas - principios y practicas**. Mexico D.C.: Continental, 1990. 810p.
- HOFFMANN, A. **Propagação de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) através de estacas**. Pelotas, 1994. 94p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/Universidade Federal de Pelotas.
- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; ROSSAL, P.A.L.; CASTRO, A.M.; FACHINELLO, J.C.; PAULETTO, E.A. Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.302-307, 1994.
- KLUGE, R.A.; HOFFMANN, A.; BILHALVA, A.B. Comportamento de frutos de mirtilo (*Vaccinium ashei* Reade) cv. Powder Blue em armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, 1994.
- KOSSUTH, S.V.; BIGGS, R.H.; WEBB, P.G.; PORTIER, K.M. Rapid propagation techniques for fruit crops. **Proceedings of Florida State Horticulturæ Society**, Lake Buena Vista, v.94, p.323-328, 1981.
- MOORE, J.N.; INK, D.P. Effect of rooting medium, shading, type of cutting, and cold storage of cuttings on the propagation of highbush blueberry varieties. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Beltsville, v.85, p.285-294, 1964.
- POKORNY, F.A.; AUSTIN, M.E. Propagation of blueberry by softwood terminal cuttings in pine bark and peat media. **HortScience**, Alexandria, v.17, n.4, p.640-642, 1982.
- REUVENI, O.; RAVIV, M. Importance of leaf retention to rooting of avocado cuttings. **Journal of American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v.106, n.2, p.127-130, 1980.
- SHARPE, R.H. **Consultant's Report**. Pelotas, IICA/EMBRAPA-UEPAE de Cascata, 11p., 1980
- 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.
- WESTWOOD, M.N. **Fruticultura de zonas templadas**. Madrid: Mundi-Prensa, 1982. 461p