

## ENRAIZAMENTO DE MIRTILEIRO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Luciano Picolotto<sup>1</sup>, Ivan Dos Santos Pereira<sup>1</sup>, Gerson Kleinick Vignolo<sup>2</sup>, Michel Adrighi Goncalves<sup>2</sup>, Priscila Monalisa Marchi<sup>3</sup>, Daniela Höhn<sup>4</sup>, Luis Eduardo Corrêa Antunes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., Dr., Bolsista PNP/Capes da Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS, Bolsista Capes PNP, picolotto@gmail.com, ivanspereira@gmail.com, respectivamente.

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., Doutorando da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Bolsista Capes, gerson\_vignolo@yahoo.com.br, aldrighimichel@gmail.com, respectivamente.

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., mestrandia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Bolsista Capes, priscilammarchi@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Acadêmica do curso de Agronomia, UFPEL, bolsista FAPERGS, hd\_dani@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Bolsista CNPq, luis.antunes@embrapa.br

### RESUMO

O enraizamento em estacas de mirtilheiro depende, dentre outros fatores, das características dos substratos utilizados, sendo assim o conhecimento dos seus efeitos é importante para o sucesso da propagação vegetativa. Neste sentido o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de três substratos no enraizamento de estacas herbáceas, além do comportamento inicial do sistema radicular e aéreo de mirtilheiro do gênero *Vaccinium*. O experimento foi conduzido em estufa agrícola localizada na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/Rio Grande do Sul/Brasil. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, constituída de dez estacas cada repetição. As variáveis avaliadas foram porcentagem de enraizamento, de formação de calo, de sobrevivência, de estacas necrosadas, além do comprimento da raiz (cm) e da brotação (cm). Na porcentagem de enraizamento observou-se diferenças em função dos substratos e das cultivares, destacando-se a areia que atingiu enraizamento de 92,9% e 93,3%, na cultivar Misty e O'Neal, respectivamente. Na porcentagem de calo também houve interação do substrato e da cultivar, tendo a Misty, no substrato areia, uma maior quantidade de estacas com calo (37,8 %). A porcentagem de estacas sobreviventes foi superior a 90%, não havendo diferença significativa entre os tratamentos utilizados. Quanto ao comprimento das raízes não observou-se diferença entre os tratamentos. Já para o comprimento da brotação os tratamentos vermiculita e areia se destacaram diferindo do substrato turfa. E para porcentagem de estacas com necroses observou-se uma intensidade menor no substrato areia diferindo da turfa e da vermiculita. Conclui-se na condição experimental que há efeito diferencial dos substratos no enraizamento de estacas de mirtilheiro. A utilização da areia de granulometria média como substrato, embora inerte, pode ser uma opção de baixo custo, que para algumas cultivares proporciona uma boa porcentagem de enraizamento e também um adequado desenvolvimento das brotações, tanto para a cultivar Misty quanto para a O'Neal.

**Palavras-chave:** propagação, substrato e *Vaccinium*.

### ABSTRACT

The rooting of blueberry cuttings depends, among other factors, of substrates characteristics used, so the knowledge of their effects is important for the success of vegetative propagation. In this sense, the objective of this study was to evaluate the effect of three substrates on rooting of herbaceous cuttings, beyond the initial behavior of the root system and aerial in blueberry cuttings of the genus *Vaccinium*. The experiment was conducted in a greenhouse located at Embrapa Temperate Climate, Pelotas / Rio Grande do Sul / Brazil. We used a completely randomized design with three replications, consisting ten cuttings each repetition. The variables evaluated were percentage of rooting, callus formation, survival, necrotic cuttings, besides the root length (cm) and budding (cm). The rooting percentage differences were observed in relation to substrates and

cultivars, especially the sand, that reached rooting of 92.9% and 93.3% in cultivar Misty and O'Neal, respectively. The percentage of callus also showed relation between substrate and cultivar, having the cultivar Misty on the sand substrate, a larger amount of cuttings with callus (37.8%). The percentage of cuttings survivors was higher than 90%, with no significant difference among treatments. As for the length of the roots was not observed differences among treatments. As for the length of sprouting the treatments vermiculite and sand stood out differing from peat. And the percentage of cuttings with necrosis showed a lower intensity in the sand substrate differing peat and vermiculite. We conclude that the experimental condition provide differential effect of the substrates on rooting of blueberry. The use of sand with average particle size as a substrate, although inert, can be a low cost option, which for some cultivars provides a good rooting and also a proper development of the shoots, both for the cultivar Misty and O'Neal.

**Keywords:** propagation, substrate and *Vaccinium*.

## INTRODUÇÃO

"O mirtilheiro é uma planta pertencente à família *Ericaceae*, subfamília *Vaccinoideae* e ao gênero *Vaccinium*" (SPINARDI & AYUB, 2013). "A cultura do mirtilheiro (*Vaccinium* sp) tem despertado o interesse de produtores e pesquisadores, principalmente por ser nova opção de cultivo para regiões de clima temperado e com promissor mercado de fruta para exportação" (PELIZZA et al., 2011). "O mirtilo é uma espécie explorada de forma comercial recentemente no Brasil, sendo amplamente cultivado na Europa e nos Estados Unidos" (COUTINHO et al., 2007). "Dentre os entraves à expansão da cultura no país está a dificuldade de propagação vegetativa da espécie" (PENÃ et al., 2012). Segundo Trevisan et al (2008) é uma espécie que, por ocasião do período vegetativo, produz abundante quantidade de material vegetal que pode ser utilizado na propagação.

"Comercialmente, a propagação do mirtilheiro por meio de estacas é o método mais utilizado, proporcionando resultados diversos de acordo com a cultivar e a concentração de ácido indolbutírico (AIB) utilizada" (VIGNOLO et al., 2012). "Mudas de mirtilo apresentam crescimento inicial lento e baixo índice de sobrevivência. Dentre os fatores envolvidos na produção de mudas, a qualidade do substrato é um fator de grande importância" (RISTOW, et al., 2009). "O substrato serve de suporte para as plantas, podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes para as raízes. Pode ser formado de solo mineral ou orgânico, de um só ou de diversos materiais em misturas" (KAMPF, 2005).

Portanto, o conhecimento do efeito de cada substrato no enraizamento torna-se importante para identificar qual possui potencial de uso, já que são grandes as variações nas propriedades físicas e químicas desses materiais. Fatores como aeração, estrutura e

capacidade de retenção de umidade, entre outros, podem variar entre os diferentes substratos, favorecendo ou prejudicando o processo de enraizamento e o desenvolvimento inicial das mudas de mirtilheiro. "O substrato deve ser suficiente poroso, a fim de permitir trocas gasosas eficientes, evitando a falta de ar para a respiração das raízes e para a atividade dos microorganismos do meio" (KAMPF, 2005). "No caso de utilização de água, é necessário um bom sistema de oxigenação, para permitir que as raízes se desenvolvam FACHINELLO et al., 2005)".

Vários trabalhos com substratos vêm sendo realizados na cultura do mirtilheiro, entre eles os realizados por Hoffmann, et al., (1995); Ristow, et al., (2009); Pelizza et al., (2011) e Ristow, et al., (2012). No entanto, o desempenho do substrato para a cultura depende da cultivar e também da época do ano em que é realizada a propagação, tendo assim poucas informações de substratos adaptadas para algumas cultivares.

Neste contexto o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de três substratos no enraizamento de estacas herbáceas de mirtilheiro.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/Rio Grande do Sul/Brasil, localizada na latitude 31,5° e longitude 52,21° e altitude de 70 m de altitude. No presente trabalho foram utilizadas plantas matrizes de três anos de idade de duas cultivares de mirtilheiro Misty e O'Neal.

Foram utilizadas estacas herbáceas, coletadas (em 23/11/12) pelo período da manhã, e acondicionados em baldes com água. No preparo das estacas foi utilizada a parte mediana dos ramos, selecionados com aproximadamente sete milímetros de diâmetro e cortados com aproximadamente 10 cm de comprimento, com posterior realização de uma lesão na base das estacas. Posteriormente, as bases foram imersas, por 10 segundos, em solução comercial de ácido indolbutírico (AIB), na concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup>. Após as estacas foram acondicionadas na posição vertical em substrato (2/3 de seu comprimento) previamente umedecido.

O enraizamento ocorreu em câmara de nebulização intermitente, acionada automaticamente por 10 segundos a cada 5 minutos, o que permitiu a manutenção de

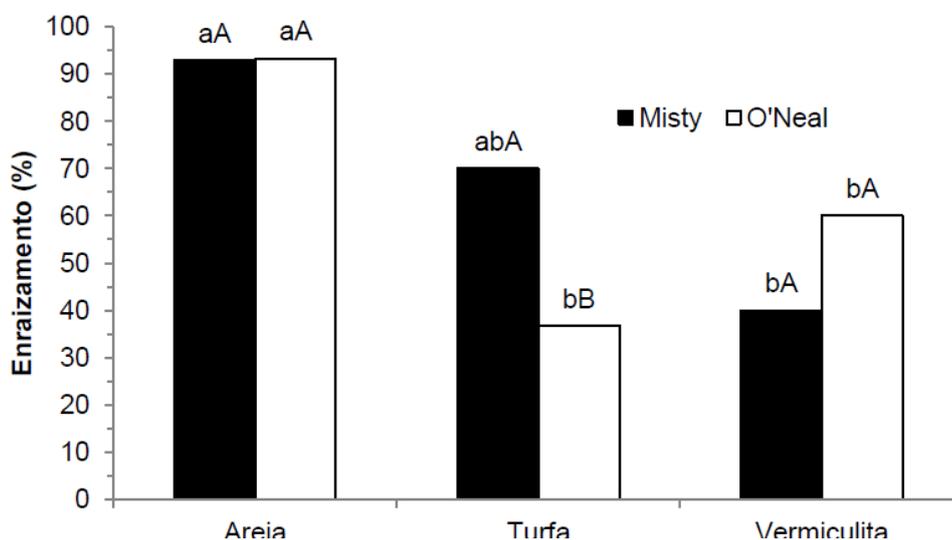
umidade constante sobre a superfície das folhas. Foi usado como substrato vermiculita, turfa e areia média, acondicionado em caixas plásticas (28,5 x 10 x 41,5cm) perfuradas, colocadas sobre bancadas de ferro, com 1 m de altura e mantidas em estufa agrícola com teto plástico, laterais com tela anti-afídeo e tela aluminizada de 50%, colocada no interior da mesma.

Avaliou-se aos 90 dias após a implantação do experimento as seguintes variáveis: enraizamento (%), formação de calo (%), sobrevivência (%), estacas necrosadas (%), comprimento de raiz (cm) e brotação (cm).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições, cada uma constituída de dez estacas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, sendo que posteriormente, variáveis com diferenças significativas, tiveram suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises foram realizadas utilizando-se o software estatístico WinStat.

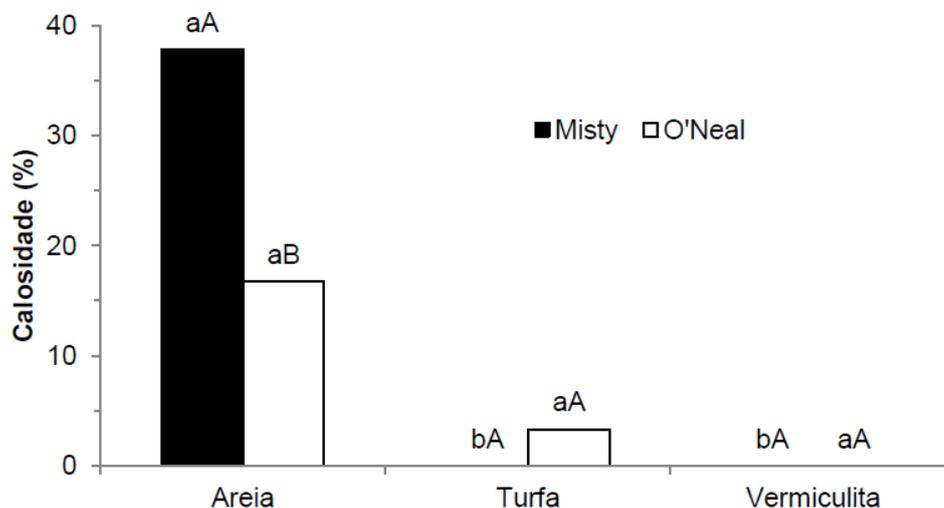
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na porcentagem de enraizamento verificou-se interação entre as cultivares e os substratos. A cultivar Misty apresentou maior enraizamento quando utilizado o substrato areia (92,9%) diferindo somente da vermiculita que não superou 40% de enraizamento. Para a cultivar O'Neal somente a areia se destacou na porcentagem de enraizamento, atingindo 93,3%, diferindo dos substratos turfa e vermiculita (Figura 1).



**Figura 1:** Porcentagem de enraizamento de estacas de Mirtileiro, nas de cultivares Misty e O'Neal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas- RS, 2013. Letras minúsculas distintas entre os substratos e maiúscula entre as cultivares diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a porcentagem de calo também ocorreu interação entre as cultivares e substratos, aspecto similar ao ocorrido na porcentagem de enraizamento. Na cultivar Misty a areia induziu uma maior formação de calo se comparado aos demais substratos, chegando a 37,8%, diferentemente da turfa e vermiculita que não apresentaram o aparecimento do mesmo. Por outro lado, a cultivar O'Neal não apresentou diferenças na quantidade de calos entre substratos, embora exista um tendência de maior quantidade de estacas com calo quanto utilizado o substrato areia (Figura 2).



**Figura 2:** Porcentagem de calos em estacas de Mirtileiro, nas de cultivares Misty e O'Neal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas- RS, 2013. Letras minúsculas distintas entre os substratos e maiúscula entre as cultivares diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao comprimento de raiz em média atingiu 2,1 cm, porém, não se verificando diferenças entre os substratos utilizados. Por outro lado, as estacas mantidas no substrato turfa apresentaram menores comprimentos de brotações em relação a vermiculita e a areia. Com relação a avaliação de estacas necrosadas, verificou-se que houve influencia dos substratos testados, tendo a areia apresentado a menor percentual. Já para a variável sobrevivência de estacas observou-se um nível de sobrevivência média superior a 90%, mas não havendo efeitos dos substratos avaliados (Tabela 1). Acredita-se que as diferenças apresentadas pelos substratos se devem principalmente as características físicas de cada um.

**Tabela 1:** Comprimento de raiz e de brotação, porcentagem de estacas sobreviventes e de estacas necrosadas, em Mirtileiro nas cultivares Misty e O'Neal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas- RS, 2013.

Substrato	Comprimento (cm)		Estacas (%)	
	Raiz	Brotação	Sobreviventes	Necrosadas
Areia	2,0 <sup>ns</sup>	4,3 a	98,3 <sup>ns</sup>	3,5 c

Turfa	2,9	2,3 b	91,7	60,0 a
Vermiculita	1,5	4,2 a	90,0	31,7 b
Média	2,1	-	93,3	-
<b>C.V. (%)</b>	<b>45,9</b>	<b>17,2</b>	<b>7,99</b>	<b>40,9</b>

\*Letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

"A capacidade de uma estaca emitir raízes é função de fatores endógenos e das condições ambientais proporcionadas ao enraizamento" (FACHINELLO et al., 2005). "O método de propagação por estaquia pode proporcionar bons resultados, mas bastante variáveis com a cultivar" (TREVISAN et AL., 2008) e segundo Marangon & Biasi (2013) com a época de coleta das estacas. Segundo Ristow, et al. (2012.) a capacidade de enraizamento de uma espécie depende do estado fisiológico da matriz doadora das estacas, do estado fitossanitário, do tipo de estaca, bem como do substrato utilizado. Para os mesmos autores o substrato desempenha importante função, principalmente nas espécies que possuem dificuldades na emissão de raízes, como é o caso do mirtilheiro.

De acordo com o presente trabalho, essas características físicas parecem ser mais bem equilibradas no substrato areia, de forma a proporcionar maior sucesso no enraizamento das duas cultivares testadas, modificando o comportamento do enraizamento e desenvolvimento inicial das estruturas da nova planta. A areia tem, segundo Kampf (2005), "boa aeração", aspecto importante no processo de enraizamento. Por outro lado os substratos podem ter suas características físicas e químicas melhoradas através do uso de condicionadores. "O uso dos condicionantes de substratos é importante, pois dificilmente se encontra um material com todas as características positivas para uso como substrato, sendo necessário melhorar as propriedades do meio de cultivo" (RISTOW, et al. 2012).

"O substrato pode ser um dos fatores de maior influencia, especialmente no caso de espécies de difícil enraizamento, deve ser dada a atenção especial à escolha do substrato" (FACHINELLO et al., 2005). "Vários são os substratos que poderiam ser utilizados, mas especial atenção deve ser dada ao pH das misturas, uma vez que o mirtilo é uma planta que se desenvolve melhor em solos ácidos e suas mudas não são diferentes" (ANTUNES et al. 2004).

O desenvolvimento radicular similar no presente trabalho nos diferentes substratos pode significar que estes não influenciam o crescimento das raízes, diferentemente do observado por Ristow, et al. (2012). "Esses resultados podem estar associados às condições físicas e ao pH dos substratos, favorecendo a emissão de raízes" (RISTOW et al., 2012). Já a brotação acredita-se ter sido mais influenciada pelas características físicas e químicas dos substratos devido maior alterações no desenvolvimento das mesmas. "Além do pH, outras propriedades físicas do substrato devem ser levadas em conta" (GALETI et al., 2010). Para Fachinello et al., (2005) um bom substrato deve proporcionar retenção de água suficiente, para prevenir a dessecação da base da estaca e, quando saturado, deve manter uma quantidade adequada de espaço poroso, para facilitar o fornecimento de oxigênio, indispensável para a iniciação e o desenvolvimento das raízes. No presente trabalho a porosidade do substrato areia possivelmente tenha favorecido a drenagem do excesso de água e conseqüentemente aumentado a sobrevivência das estacas no sistema de irrigação por nebulização. Schuch et al. (2007) sugere a hipótese de que a sobrevivência das estacas tenha relação com fatores como temperatura do ar e a umidade do substrato.

De acordo com Trevisan et al., (2008) vários são os fatores que influenciam o enraizamento de estacas, sua atuação pode ocorrer de forma isolada ou por interação com os demais. Os autores ressaltam ainda a necessidade de estudos mais aprofundados de cada um desses fatores, já que uma simples modificação em uma ou mais condições, pode-se viabilizar a propagação vegetativa de espécies, como o mirtilo.

## **CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se na condição experimental que há efeito diferencial dos substratos no enraizamento de estacas de mirtilo. A utilização da areia de granulometria média como substrato, embora inerte, pode ser uma opção de baixo custo, que para algumas cultivares proporciona uma boa porcentagem de enraizamento e também um adequado desenvolvimento das brotações. Saliencia-se ainda que a baixa porcentagem de enraizamento em alguns substratos, pode aumentar o custo de produção com mão de obra, sendo assim é de extrema importância a escolha do substrato adequado para realização da propagação através de estacas. No entanto, o uso de um ou outro substrato deve levar em

consideração a cultivar a ser propagada, além das condições estruturais de enraizamento utilizadas durante o processo de propagação.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L.E.C.; GONÇALVES, E.D.; TREVISAN, R. Propagação. In: RASEIRA, M. do C.B; ANTUNES, L.E.C. **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.29-36. (Documento, 121).

COUTINHO, E. F.; FRANCHINI, E. R.; MACHADO, N. P. et al. **Propagação de mirtilo do tipo Rabbiteye por estaquia e alporquia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 34 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 50).

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF, Embrapa informação tecnológica, 2005, 221p.

GALETI, N.C.S.; CICHELERO, W.; MUNHOZ, R.E.F. et al. Estaquia de amoreiras submetidas a pré-tratamento com água e diferentes substratos orgânicos. **Scientia Agraria**, v.11, n.6, p.451-457, 2010.

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**, v.1, n. 1, 1995.

PELIZZA, T. R.; DAMIANI, C.R.; RUFATO, A.R. et al. Microestaquia em mirtilheiro com diferentes porções do ramo e substratos. **Bragantia**, v. 70, n. 2, p.319-324, 2011.

PEÑA, M.L.P.; GUBERT, C.; TAGLIANI, M.C. et al. Concentrações e formas de aplicação do ácido indolbutírico na propagação por estaquia dos mirtilheiros cvs. Flórida e Clímax. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 57-64, 2012.

RISTOW, N.C.; ANTUNES, L.E.C.; CARPENEDO, S. Substratos para o enraizamento de microestacas de mirtilheiro cultivar georgiagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 262-268, 2012.

RISTOW, N.C.; ANTUNES, L.E.C.; SCHUCH, M.W. et al. Crescimento de plantas de mirtilo a partir de mudas micropropagadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 210-215, 2009.

SANTOS, C.M.G.; CERQUEIRA, R.C.; FERNANDES, L.M.S. et al. Substratos e regulador vegetal no enraizamento de estacas de pitaya. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 4, p. 625-629, 2010.

SCHUCH, M.W.; ROSSI, A.; DAMIANI, C.R. et al. Aib e substrato na produção de mudas de mirtilo cv. "Climax" através de microestaquia. **Ciência Rural**, v.37, n.5, 2007.

SPINARDI, B.; AYUB, R.A. Desenvolvimento inicial de cultivares de mirtilheiro na região de Ponta Grossa (PR). **Ambiência Guarapuava**, v.9 n.1 p. 199 - 205, 2013.

TREVISAN, R.; FRANZON, R.C.; NETO, R.F. et al. Enraizamento de estacas herbáceas de mirtilo: Influência da lesão na base e do ácido indolbutírico. **Ciência & Agrotecnologia**, v.32, n.2, p. 402-406, 2008.

VIGNOLO, G.K.; FISCHER, D.L.O.; ARAUJO, V.F. et al. Enraizamento de estacas lenhosas de três cultivares de mirtilheiro com diferentes concentrações de AIB. **Ciência Rural**, v.42, n.5, 2012.

MARANGON, M.A.; BIASI, L.A. Estaquia de mirtilo nas estações do ano com ácido indolbutírico e aquecimento do substrato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.1, p.25-32, 2013.