

## CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MIRTILO A PARTIR DE MUDAS MICROPROPAGADAS<sup>1</sup>

NARA CRISTINA RISTOW<sup>2</sup>, LUIS EDUARDO CORRÊA ANTUNES<sup>3</sup>,  
MÁRCIA WULFF SCHUCH<sup>4</sup>, RENATO TREVISAN<sup>5</sup>, SÍLVIA CARPENEDO<sup>6</sup>

**RESUMO** – Mudanças 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. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de mudas de mirtilo, em diferentes composições de substrato, durante os meses de dezembro de 2005 a março de 2006. Foram utilizadas mudas da cultivar Georgiagem, do grupo highbush, oriundas de multiplicação *in vitro*. Foram utilizados sete diferentes substratos para a formação das mudas: T1 – Plantmax<sup>®</sup> (100%); T2 – Plantmax<sup>®</sup> + perlita (1:1); T3 – solo + composto industrial + perlita (1:1:1); T4 – solo + casca de arroz + terra (1:1:2); T5 – solo + composto industrial + vermiculita (1:1:1); T6 – casca de acácia + terra (1:2); T7 – acícula de pínus + terra – (1:2). Foram avaliados: altura das plantas; acúmulo de matéria seca da parte aérea e raiz, e análise química dos substratos. A composição do substrato influenciou no desenvolvimento das mudas de mirtilo. Os melhores resultados foram observados em substratos com pH ácido. Concluiu-se que os substratos acícula de pínus + terra, Plantmax<sup>®</sup>, Plantmax<sup>®</sup> + perlita e casca de arroz + terra apresentaram melhores resultados.

**Termos de indexação:** Arbusto alto, substrato, Georgiagem, *in vitro*, *Vaccinium*.

## GROWTH OF BLUEBERRY FROM MICROPROPAGATION PLANT

**ABSTRACT** – The blueberry presents slow development and low index of survival of the seedlings. Among the factors involved in the production of seedlings, the quality of the substrate is a factor of great importance. The work had as objective evaluates the development of blueberry seedlings in different substrate compositions, during the months of December 2005 to March 2006. It was used seedlings of the cultivar Georgiagem of the highbush group, originated from of multiplication *in vitro*. Seven different substrates were used for the formation of the seedlings: T1 - Plantmax<sup>®</sup> (100%); T2 - Plantmax<sup>®</sup> + Perlita (1 : 1); T3 – Soil + industrial compost + Perlita (1 : 1 : 1); T4 – Soil + rice husks + Soil (1 : 1 : 2); T5 – Soil + industrial compost + Vermiculite (1 : 1 : 1); T6 - Acacia bark + soil (1 : 2); T7 – pine needle mulch + soil (1 : 2). They were evaluated: height of the plants, accumulation of dried matter of the aerial part and root and chemical analysis of the substrate. The composition of the substrate influenced in the development of the blueberry seedlings. The best results were observed in substrates with acid pH. The substrate pine needle mulch + soil, Plantmax<sup>®</sup>, Plantmax<sup>®</sup> + perlita and rice bark + soil presented better results.

**Index terms:** highbush, development, Georgiagem, *in vitro*, *Vaccinium Myrtillus L.*

## INTRODUÇÃO

O mirtilo apresenta grande importância comercial, especialmente nos Estados Unidos (Brazelton e Strik, 2007) e em alguns países da Europa, como Itália e Alemanha (Strik, 2005). No Brasil, a produção de pequenas frutas, como amora-preta

(Strik et al., 2007) e mirtilo, ainda são restritas a poucas áreas, mas as perspectivas de cultivo são promissoras (Antunes, 2005). No ano de 2003, a América do Sul produziu 11% da produção mundial, e o Chile respondeu por 70% da área plantada, com aproximadamente 2.500 ha, a Argentina com 1.200 ha, Uruguai com 100 ha e o Brasil, com a menor área, 25 ha (Strik, 2005).

<sup>1</sup>(Trabalho 096-08). Recebido em: 15-04-2008. Aceito para publicação em: 09-12-2008.

<sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agr. Msc. Doutorando (a) da Universidade Federal de Pelotas FAEM/UFPeL. CP 403, 96001-970, Pelotas-RS. E-mail: ncrisow@hotmail.com

<sup>3</sup>Eng<sup>o</sup> Agr., Pesquisador, Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, CP 403, 96001-970, Pelotas- RS. Bolsista CNPq. E-mail: antunes@cpact.embrapa.br

<sup>4</sup>Eng<sup>o</sup> Agr. Dra. Prof. Departamento de Fitotecnia FAEM/UFPeL. E-mail: marciaws@ufpel.edu.br

<sup>5</sup>Eng<sup>o</sup> Agr. Dr. Prof. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, C.P. 54 - 98400-000 Frederico Westphalen,-RS. renato.trevisan@smail.ufsm.br

<sup>6</sup>Eng<sup>o</sup> Agr. Mestrando da Universidade Federal de Pelotas FAEM/UFPeL. C.P. 50.-96001-970. Pelotas-RS. carpenedo.s@hotmail.com

A cultivar Georgiagem, do grupo “highbush”, foi criada na Geórgia, sendo basicamente da espécie *Vaccinium corymbosum*, originada a partir do cruzamento entre as seleções G 132 x US 76, com aproximadamente 25% de *Vaccinium darrowi*, incluindo na sua genealogia as cultivares Ashworth, Earliblue e Bluecrop. As plantas são mediantemente vigorosas e de produtividade média, com hábito de crescimento semivertical (Lyrene e Ballington, 2006).

De hábito arbustivo, a planta de mirtilo requer para seu bom desenvolvimento solos leves, com alto teor de matéria orgânica (superior a 3%) e não sujeitos a encharcamento prolongado, e pH entre 4,5 a 5,2 (Williamson et al., 2006).

A escolha do substrato na adaptação das mudas tem grande influência no desenvolvimento. Para Backes e Kämpf (1991), a escolha do substrato e o seu correto manejo ainda são um sério problema técnico para os viveiristas, devido à sua importância na otimização dos resultados. Assim, o uso do substrato adequado garante o estabelecimento do plantio e reduz o tempo de formação da muda.

Os substratos devem apresentar, como características, a fácil aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequado (Silva et al., 2001). A importância do valor do pH no crescimento das plantas é devido ao seu efeito sobre a disponibilidade de nutrientes, principalmente dos micronutrientes (Waller & Wilson, 1984), estando também relacionado a desequilíbrios fisiológicos (Wilson, 1983).

Segundo Browse (1979), o problema básico na multiplicação é a criação de condições que assegurem a sobrevivência do material propagado até que a muda esteja formada. Para o mirtilo, além do baixo enraizamento, outro problema observado é o desenvolvimento lento e o baixo índice de sobrevivência das mudas após a formação das raízes. Desta forma, deve-se dar atenção especial ao pH dos substratos, uma vez que é uma planta que se desenvolve melhor em solos ácidos (pH 4,0 – 5,5), sendo o substrato um fator importante na propagação de mirtilo (Shelton & Moore, 1981) e no desenvolvimento das mudas.

Existe variação de pH entre as diferentes composições de substratos, como, por exemplo, o material acumulado sob uma floresta de pinus (litter) apresenta valores de pH entre 3,9 e 5,5; a turfa entre 3,0 e 4,5; as cascas entre 6,0 e 6,8; a perlita entre 6,5 e 7,2; as lãs minerais e a argila expandida têm pH aproximado de 7,0 e a vermiculita entre 5,5 e 9,0 (Verdonck et al., 1981).

A expansão de seu cultivo está limitada pela

disponibilidade, qualidade e preço das mudas, resultantes da dificuldade de propagação da maioria das cultivares (Pagot & Hoffmann, 2003). Popowich & Filipenya (1997) afirmam que a micropropagação clonal de mirtilo pode ser uma alternativa para produção de grande número de plantas, proporcionando o crescimento de plantações comerciais.

O bom desenvolvimento inicial é importante para a formação de mudas de qualidade para serem encaminhadas ao campo ou à formação de jardins microclonais para a obtenção de microestacas no processo de propagação clonal.

O trabalho foi realizado com objetivo de avaliar o efeito da composição de diferentes substratos no crescimento de mudas de mirtilo, cultivar Georgiagem, oriundas de multiplicação *in vitro*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em estufa, no campo experimental da sede da Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, localizada na Latitude 31,5° e longitude 52,21°, a 70 metros de altitude, durante os meses de dezembro de 2005 a março de 2006. Foram utilizadas mudas da cultivar Georgiagem (grupo highbush), oriundas de multiplicação *in vitro*, com altura média entre 12 e 15 cm, adquiridas em empresas locais.

O delineamento estatístico adotado no experimento foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições, sendo a unidade experimental composta por 5 plantas. As mudas foram transplantadas para vasos de 6 kg, utilizando sete diferentes substratos para a formação das mesmas. Foram avaliados os substratos Plantmax® Hortaliças HT, perlita, matéria orgânica proveniente de resíduos industriais da região de Montenegro, vermiculita, casca de acácia, casca de arroz em decomposição, proveniente de região arroseira, solo/acícula de pinus, proveniente de varredura, solo proveniente da Embrapa Clima Temperado, misturados em diferentes combinações e proporções, conforme descrito a seguir: T1 – Plantmax® (100%) – (Testemunha), T2 – Plantmax® + Perlita (1 : 1), T3 – Solo + Composto industrial + Perlita (1 : 1 : 1), T4 – Casca de arroz + Solo (1 : 2), T5 – Solo + Composto industrial + Vermiculita (1 : 1 : 1), T6 – Casca de acácia + Solo (1 : 2), T7 – Solo/Acícula de pinus (1 : 2). Foram realizadas 4 aplicações de fertilizante (500 ml), composto por sulfato de amônio (12%), Uréia (35%), sulfato de potássio (10%), sulfato de magnésio (10%), ácido fosfórico (10%) e pH 2,8, durante a

realização do trabalho.

Foram avaliados, aos quatro meses da instalação do experimento: altura das plantas, acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA) e raiz (MSSR), relação massa seca do sistema radicular/massa seca da parte aérea (MSSR/MSPA), número de brotações (primárias, secundárias, terciárias e quaternárias) e pH dos substratos, antes (caracterização) e após a condução do experimento.

A medida de altura da planta foi realizada no ramo de maior brotação da muda, com uso de régua, da superfície do substrato à gema apical. Para avaliação destrutiva, foram utilizadas cinco mudas por parcela, dividindo a planta em parte aérea e raiz. O material coletado foi acondicionado em sacos de papel e colocado para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 70° C, por 72 horas. Após a secagem, determinou-se a massa da matéria seca de raiz e da parte aérea. A relação massa da matéria seca do sistema radicular/massa da matéria seca da parte aérea foi obtida pela divisão dos respectivos valores, de acordo com os tratamentos aplicados. As amostras dos substratos foram coletadas no momento de instalação do experimento (caracterização do substrato), sendo enviadas ao Laboratório de Análises de Solo, da Embrapa Clima Temperado. Os vasos foram mantidos em estufa plástica, onde se aplicaram, por meio de duas irrigações diárias via gotejamento, 200 mL de água/dia.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Duncan (ao nível de 5% de probabilidade de erro). Os dados foram processados pelo programa estatístico SANEST.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram diferenças significativas no crescimento das mudas de mirtilo cv. Georgiagem submetidas aos diversos substratos, para todas as características avaliadas. Para a variável comprimento de maior brotação (Figura 1), as plantas mantidas em substrato com Terra + acícula de pínus apresentaram maior crescimento (39,2 cm), seguido dos substratos Plantmax®, Plantmax® + perlita e Casca de arroz + Solo. O tratamento Acícula de pínus + solo apresentou médias superiores em todo o período de avaliação, onde, no terceiro mês de condução do experimento, as mudas encontravam-se aptas para serem levadas ao campo, mostrando-se um bom substrato para o desenvolvimento de mudas de mirtilo.

Em relação ao número de brotações

primárias, os substratos Plantmax® e Casca de acácia + solo apresentaram o maior número de brotações: 6,29 e 5,05, respectivamente. Já para o número de brotações secundárias, as maiores médias foram para o substrato Plantmax®, com 21,85 brotações, seguido pelos substratos Plantmax® + perlita, Casca de arroz + solo e Acícula de pínus + solo. As médias de brotações terciárias e quaternárias foram maiores nos substratos com Plantmax® e Acícula de pínus + terra, seguido dos substratos Plantmax® + perlita, Casca de arroz + solo e Acícula de pínus + solo (Tabela 1).

O número de brotações nas mudas é fator importante, uma vez que, para a propagação vegetativa, por meio da técnica de microestaquia, quanto mais brotações, maior o potencial de produção dos jardins clonais. Ápices caulinares de plantas rejuvenescidas *in vitro* são coletados e utilizados como microestacas, os quais são colocados para enraizar sob condições de casa de vegetação. A poda contínua destas plantas fornece novos ápices, que são fontes de propágulos vegetativos para a produção da muda. Na cultura do eucalipto, a coleta realiza-se em intervalos de 15 dias no verão e 30 dias no inverno. Com isto, os novos ápices são retirados de microestacas enraizadas, originando-se ambientes denominados de microjardins clonais (Higashi et al., 2000).

Com relação à produção de massa de matéria seca, as mudas do substrato Acícula de pínus + solo apresentaram médias superiores na produção de massa seca das raízes, com 45,02 g, e na parte aérea de plantas com 57,95 g, seguido dos substratos Plantmax®, Plantmax® + perlita e Casca de arroz + solo. No que diz respeito às massas de matéria seca da parte aérea e raízes, os melhores resultados foram dos substratos que continham maior nível de matéria orgânica. Os substratos Plantmax®, Acícula de pínus + terra, Plantmax® + perlita, casca de arroz + solo e casca de acácia + solo, com valores abaixo da relação MSSR/MSPA, foram os que apresentaram os melhores resultados de desenvolvimento da parte aérea e raízes, consistindo em bom indicativo da proporção adequada entre os dois fatores (Tabela 2).

Na formação das mudas, é importante a utilização de substratos que apresentem propriedades físico-químicas adequadas e que forneçam os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta (Mendonça et al., 2002). Testando substratos alternativos na formação de mudas de pitangueira, Carrijo et al. (2003) constataram que substratos compostos com esterco bovino: terra (1:1 e 1:2), terra: areia: esterco (1:1:1 e 2:1:1) em volume e Plantmax® promoveram maior crescimento da parte aérea das mudas de pitangueira. Segundo estes mesmos

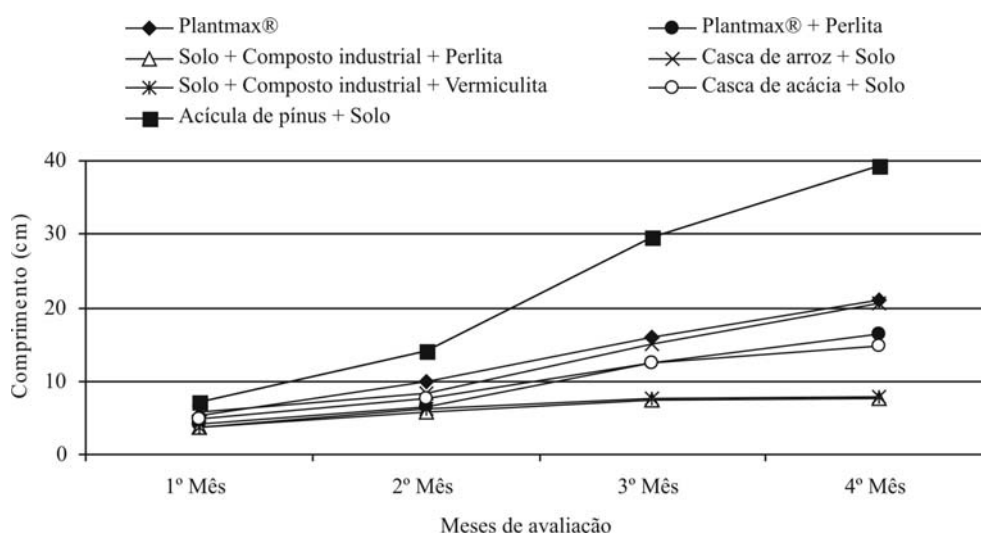
autores, o substrato Plantmax® demonstrou ser favorável em todas as variáveis analisadas, o que foi confirmado neste experimento, pois os substratos Plantmax® e também a Acícula de pinus apresentaram os melhores resultados.

Em relação ao estudo do Potencial Hidrogeniônico (pH) (Tabela 3), os substratos contendo solo, composto industrial, perlita e vermiculita em sua composição apresentaram os maiores valores de pH, e o substrato Acícula de pinus + solo obteve o menor valor. Os melhores resultados relacionados aos parâmetros de crescimento foram com substratos com pH ácido. O mirtilo exige solos com pH ácido (4,2 a 5,5), sendo que, pH em níveis superiores, as plantas não se desenvolvem e apresentam sérios problemas de deficiência de Fe (Bounous, 2003). O substrato Acícula de pinus + solo destacou-se com relação ao Al, com resultado

superior aos demais materiais, devido a este substrato apresentar pH baixo, o que possibilita a presença de compostos de alumínio e manganês.

A superioridade do substrato Plantmax®, combinado ou não com perlita, ocorreu provavelmente devido a este substrato ser uma mistura de diversos materiais que, combinados, proporcionaram melhores características físicas e químicas comparados aos outros materiais utilizados.

Segundo Freire (2006), o máximo crescimento do mirtilo, tanto cultivado em areia, como em solução nutritiva, é obtido com o uso de cerca da metade da concentração de nutrientes usados para as demais frutíferas. A extração anual de macronutrientes por uma planta adulta de mirtilo ocorre na seguinte ordem: nitrogênio > cálcio > potássio > fósforo > magnésio.



**FIGURA 1** - Crescimento da maior brotação das mudas de mirtilo, cv. Georgiagem, em diferentes composições de substrato. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2008.

**TABELA 1** - Médias do número de brotações das mudas de mirtilo, cv. Georgiagem em diferentes composições de substrato. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2008.

Tratamentos	Número de brotações			
	1 <sup>as</sup>	2 <sup>as</sup>	3 <sup>as</sup>	4 <sup>as</sup>
Plantmax®	6,29 a	21,85 a	29,75 a	9,25 a
Plantmax® + Perlita	4,7 ab	18,70 ab	18,60 b	5,50 ab
Solo + Composto industrial + Perlita	3,0 b	7,20 c	5,4 c	0,05 b
Casca de arroz + Solo	4,7 ab	20,25 ab	20,10 b	3,60 ab
Terra+Composto industrial+Vermiculita	3,05 b	6,85 c	5,60 c	0,2 b
Casca de acácia + Solo	5,05 a	16,35 b	17,00 b	4,70 ab
Acícula de pinus + Solo	4,6 ab	17,90 ab	22,00 ab	7,45 a
CV (%)	17,02	15,58	23,00	56,09

\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

**TABELA 2** - Médias da massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e relação massa seca sistema radicular e massa seca parte aérea (MSSR/MSPA) das mudas de mirtilo, cv. Georgiagem, em diferentes composições de substrato. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2008.

Tratamentos	MSPA (g)	MSSR (g)	MSSR/MSPA (g)
Plantmax <sup>®</sup>	33,02 b	21,32 b	0,64 b
Plantmax <sup>®</sup> + Perlita	23,53 c	14,69 bc	0,62 b
Solo + Composto industrial + Perlita	4,98 d	7,74 bc	1,58 a
Casca de arroz + Solo	27,11 bc	16,05 bc	0,58 b
Terra+Composto industrial+Vermiculita	5,28 d	5,05 c	0,94 ab
Casca de acácia + Solo	21,39 c	13,69 bc	0,65 b
Acícula de pínus + Solo	57,95 a	45,02 a	0,79 ab
<b>CV (%)</b>	14,04	33,79	62,54

\* Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

**TABELA 3** - Valores do pH dos substratos antes e após a condução do experimento. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2008.

Tratamentos	pH água inicial **	pH água após cultivo
Plantmax <sup>®</sup>	4,9	5,53 bc
Plantmax <sup>®</sup> + Perlita	5,0	5,27 c
Solo + Composto industrial + Perlita	7,2	7,37 a
Casca de arroz + Solo	5,1	4,87 d
Terra+Composto industrial+Vermiculita	7,3	7,42 a
Casca de acácia + Solo	5,6	5,57 b
Acícula de pínus + Solo	5,0	4,57 e
<b>CV (%)</b>		3,28

\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

\*\* Caracterização do pH do substrato, antes da condução do experimento.

## CONCLUSÕES

1-Os substratos acícula de pínus + solo e Plantmax<sup>®</sup>, seguidos pelos substratos Plantmax<sup>®</sup> + perlita e casca de arroz + solo, promoveram maior desenvolvimento das mudas de mirtilo.

2-Os substratos solo + composto industrial + perlita e solo + composto industrial + vermiculita foram inadequados para a produção de mudas de mirtilo.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. E. C. Potencial de produção de pequenas frutas em diferentes regiões do sul do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 8., 2005, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2005, p. 61-62.

BACKES, M. A.; KÄMPF, A. N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 5, p. 753-758, 1991.

BOUNOUS, G.; BECCARO, G.; BAUDINE, M.; GIORDANO, R. Tecniche di produzione del mirtillo gigante in Italia. **Rivista di Frutticoltura**. Bologna. v. 65, n.11, p. 24-30, 2003.

BRAZELTON, D.; STRIK, B. Perspective on the U.S. and global Blueberry industry. **Journal American Pomological Society**. Massachusetts. v. 61, n. 3, p.

144-147, 2007.

BROWSE, P.M. **A propagação das plantas**. Lisboa: Europa-América, 1979. 229p.

CARRIJO, E. P.; PIO, R.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; VILELA, S. de A.; MENDONÇA, V. Substratos alternativos na formação de mudas de pitangueira. In: CONGRESSO DOS PÓS-GRADUANDOS DA UFPA, 12., 2003, Lavras. **Anais...** Lavras: APG, 2003. CD-ROM.

Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.9-17. (Documentos, 37).

FREIRE, C.J. da S. Nutrição e adubação para mirtilo. In: RASEIRA, M. do C.; ANTUNES, L.E.C. (Ed.). **A cultura do mirtilo**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. p.60-74. (Sistemas de produção, 8).

HIGASHI, E.N.; SILVEIRA, R.L.V. de A.; GONÇALVES, A.N. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e sua evolução no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n.192, p. 14, 2000.

LYRENE, P.M.; BALLINGTON, J.R. Varieties and their characteristics. In: CHILDERS, N.F.; LYRENE, P.M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E.O.Painter Printing Company, 2006. p. 26-37.

MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO NETO, S. E. de; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; JUNQUEIRA, K. P. Substratos e quebra de dormência na formação do porta-enxerto de gravioleira cv. RBR. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n. 286, p. 657-668, 2002.

PAGOT, E.; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas no Brasil. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 2003, Vacaria-RS. **Anais...** Bento Gonçalves:

POPOWICH, E.A.; FILIPENYA, V.L. Effect of exogenous cytokinin on viability of *Vaccinium corymbosum* explants *in vitro*. **Russian Journal of Plant Physiology**, New York, v.44, n.1, p. 104-107, 1997.

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.

SILVA, R. P. da.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.377-381, 2001.

STRIK, B. Blueberry: An expanding world berry crop. **Chronica horticultrae**, Belgium, v.45, n.1, p. 7-12, 2005.

STRIK, B.C.; CLARK, J.R.; FINN, C.E.; BANADOS, M.P. Worldwide Blackberry Production. **Horttechnology**. Alexandria, v.17, n. 2, p. 205-213, 2007.

VERDONCK, O.; DE VLEESCHAUWER, D.; DE BOODT, M. The influence of the substrate to plant growth. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 126, p.251-258, 1981.

WALLER, P.L.; WILSON, F.N. Evaluation of growing media for consumer use. **Acta Horticulturae**, Wagening, n.150, p.51-58, 1984.

WILLIAMSON, J.; KREWER, G.; PAVLIS, G.; MAINLAND, C.M. Blueberry soil management, nutrition and irrigation. In: CHILDERS, N.F.; LYRENE, P.M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E.O.Painter Printing Company, 2006. p. 60-74.

WILSON, C. G. S. Tomato production in bark substrates. **Acta Horticulturae**. Wageningen, v.150, p.271-276, 1983.