

Estaquia de *Physalis peruviana* em diferentes bandejas de poliestireno expandido e substratos

André Ricardo Zeist¹, Israel Felipe Lustosa da Silva², Renato Barros de Lima Filho², Édina Regina Neumann², Clevison Luiz Giacobbo³, Juliano Tadeu Vilela de Resende⁴

Resumo – No Brasil, *Physalis peruviana* tem sua produção agrícola limitada pela falta de informações técnicas de cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento de estacase desenvolvimento vegetativo de *P. peruviana*, utilizando diferentes bandejas de poliestireno expandido e substratos. Para execução do experimento, em esquema fatorial 3x4 (bandejas x substratos), testaram-se bandejas de poliestireno expandido (BPE) (isopor®), com número de células de [1- BPE1 (72); 2- BPE2 (128); e 3- BPE3 (200)], preenchidas com quatro diferentes substratos (S): [1- S1 (Mecplant®(M)); 2- S2 (areia lavada (A)); 3- S3 (Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (M+V)); e 4- S4 (Mecplant® (50%), e areia lavada (50%) (M+A)]. Avaliaram-se os tratamentos quanto às características porcentagem de estacas enraizadas (PE), comprimento do sistema radicular (CR), altura de muda (AM), diâmetro do colo (DC) e número de folhas verdadeiras (NF). Com base nos resultados obtidos e nas condições em que esta pesquisa foi realizada, não se verificou diferença apenas para a variável diâmetro do colo (DC), sendo que as demais variáveis foram favorecidas pelo uso de bandeja de poliestireno expandido (BPE), de 72 células e pelo uso do substrato resultante da combinação de substrato comercial Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (S4), demonstrando que a estaquia é uma boa alternativa para a propagação de estacas de *P. peruviana*.

Palavras-chave: Fisalis. *Solanaceae*. Propagação vegetativa.

Cutting of *Physalis peruviana* on different polystyrene traysand substrates

Abstract – *Physalis peruviana* in Brazil has its agricultural production limited by the lack of technical information about cultivation. The aim of this work was to evaluate the rooting of *P. peruviana* using different polystyrene trays and substrates. To run the experiment, in a 3x4 factorial design (trays x substrates), polystyrene trays (BPE) (Styrofoam®) were tested, with number of cells: [1- BPE1 (72); 2- BPE2 (128); and 3- BPE (200)], filled with four different substrates (S) [1-S1 (Mecplant® (M)); 2- S2 (washed sand (A)); 3-S3 (Mecplant® (50 %) and expanded vermiculite (50%) (M + V)); and 4-S4 (Mecplant® (50%) and washed sand (50%) (M + A)]. The treatments were evaluated as to the following parameters: percentage of rooted cuttings (PC), length of the root system (LR), seedling height (SH), stem diameter (SD) and number of true leaves (NL) based on the results obtained and the conditions in which. This research was performed, no differences were found between treatments only for the variable stem diameter (SD), whereas the other variables were favored by the use of expanded polystyrene tray (BPE), 72 cells and the resulting substrate combination Mecplant® commercial substrate (50%) and expanded vermiculite (50%) (S4), demonstrating the cuttings to be a good alternative for the propagation of cuttings of *P. peruviana*.

Key-words: Fisalis. *Solanaceae*. Vegetative propagation.

Introdução

Pertencendo à família *Solanaceae*, espécies do gênero *Physalis* são encontradas em extensas regiões subtropicais e temperadas do mundo (LICODIEDOFF et al., 2013). A espécie *Physalis peruviana*, nativa da Cordilheira dos Andes, caracterizada por produzir um fruto doce, com elevado teor de vitaminas A e C, ferro e fósforo (RODRIGUES et al., 2009; MENDOZA; RODRIGUEZ e MILLAN, 2012), é a mais conhecida e cultivada.

No Brasil, *P. peruviana* é popularmente conhecida

como joá-de-capote (MUNIZ et al., 2011) ou fisalis, tendo seu fruto comercializado em supermercados, principalmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Apesar do seu cultivo e comercialização estarem em ascensão no Brasil (FREITAS e OSUÑA, 2006), a produção brasileira é inferior à demanda para consumo, sendo a fruta importada da Colômbia por elevados preços (RODRIGUES et al., 2009). Uma das principais razões para a limitada produção nacional de *P. peruviana* é a falta de informações técnicas sobre seu cultivo

Manuscrito submetido em 24/09/2014 e aceito para publicação em 07/01/2015

¹Eng.º. Agr.º. Mestrando do programa de Pós-graduação em Agronomia, Produção Vegetal. Campus Cedeteg, Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, CEP 85040-080, Guarapuava – PR, Brasil. Telefone: (42) 98363823. E-mail: andre.zeist@bol.com.br

²Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Campus Cedeteg, Guarapuava – PR, Brasil. E-mails: israel.felipe30@gmail.com, renatinho_barros@yahoo.com.br, edynaneumann@gmail.com.

³Eng.º. Agr.º. Prof. Dr. Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Chapecó, CEP 89813-140, Chapecó – SC, Brasil. E-mail: clevison.giacobbo@uffrs.edu.br

⁴Eng.º Agr.º, Prof. Dr. Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Campus CEDETEG, Guarapuava, PR, Brasil. E-mail: jresende@unicentro.br

(MUNIZ et al., 2011).

A obtenção de mudas de qualidade é uma das etapas mais importantes para o cultivo de qualquer espécie (RODRIGUES et al., 2010). Para a produção de mudas de *P. peruviana*, pode-se adotar o método de propagação sexuada. No entanto, devido ao índice de variabilidade genética ser alto para a cultura, áreas de cultivo são desuniformes, sendo assim de elevada importância o cultivo por meio de propagação assexuada (LIMA et al., 2010).

A propagação assexuada por meio de estaquia é muito utilizada em cultivos agrícolas (FISCHER et al., 2008), em especial para a cultura de *P. peruviana*, que apresenta boa taxa de enraizamento. No entanto, além da aptidão genética em promover capacidade hormonal para emitir raízes (VILLA et al., 2003), o enraizamento de estacas pode depender de outros fatores, tais como condição fisiológica da planta matriz, tipo de estaca (CHALFUN e HOFFMANN, 1997), lesão realizada na base da estaca (TREVISAN et al., 2008), o ambiente em que se realiza a propagação (PIO et al., 2006) e o substrato a ser utilizado (YAMAMOTO et al., 2013).

Com o avanço das cadeias produtivas, surgiram novas técnicas e metodologias para a produção de mudas, deixando-se de lado o cultivo direto em canteiros no solo e adotando-se a técnica de produção de mudas em bandejas de poliestireno expandido (RODRIGUES et al., 2010). A utilização de recipientes inadequados para a produção de mudas pode influenciar negativamente o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea, aumentando o tempo de permanência das mudas nos viveiros (VARGAS et al., 2011). Por outro lado, mudas produzidas em recipientes adequados, apresentam bom desenvolvimento vegetativo, além de bom índice de pega após o transplante (TRANI et al., 2004). De modo geral, o uso de bandejas de poliestireno expandido para a produção de mudas oferece a vantagem de poderem ser reutilizadas, favorecendo também a economia de substrato e espaço (BARBOSA et al., 2010). Podem-se encontrar no mercado diferentes modelos de bandejas de poliestireno expandido, variando conforme a disponibilidade de substrato por célula (SEABRA JÚNIOR et al., 2004).

Para ocorrer a formação de uma muda de qualidade, é necessária a utilização de substratos adequados, que forneçam os nutrientes essenciais (GUIMARÃES et al., 2011). A qualidade do substrato vai depender da estrutura física e química do composto (BARBOSA et al., 2010). Para enraizamento de estacas, um substrato mais adequado pode proporcionar um maior enraizamento e melhores distribuição e amoldamento das raízes (KLEIN; COHEN e HEBBE, 2000).

Os fatores que influenciam o enraizamento de estacas são bastante variáveis e sua atuação pode se dar de maneira isolada ou por interação (TREVISAN et al., 2008), sendo os recipientes e o tipo de substrato fatores de elevada importância para a propagação de mudas. Para *P. Peruviana* é praticamente inexistente em literatura informações técnicas para sua produção de mudas e cultivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o enraizamento e desenvolvimento vegetativo de estacas de *P. peruviana* utilizando diferentes bandejas de poliestireno expandido e substratos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, localizada no município de Guarapuava, PR, localização aproximada de: latitude 25°41' S, longitude 51°38' O e altitude de 1100 metros. O clima do local segundo a classificação de Köppen é Cfb (Subtropical mesotérmico úmido), temperado, sem estação seca definida, com verão quente e inverno moderado (WREGGE et al. 2011).

Para execução do experimento, utilizou-se um compartimento de casa-de-vegetação tipo capela. O presente compartimento apresentava estrutura metálica de aço, com dimensões de 8,20 m de largura por 8,20 m de comprimento, 3,50 m de pé-direito e com cobertura de filme de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), com 150 µm de espessura. A casa-de-vegetação conta com resfriamento evaporativo do ar por meio de exaustor e água corrente em argila expandida, instalados em laterais opostas do compartimento.

Para obtenção das plantas matrizes foi realizada a semeadura de *P. peruviana* em 06 de setembro de 2013, em bandejas de poliestireno expandido (isopor®) de 200 células, contendo substrato comercial (Mecplant®) e cultivado por meio de sistema hidropônico. Quando as mudas apresentavam de 4-5 folhas verdadeiras expandidas (47 dias após a semeadura), as mudas foram transplantadas para recipientes plásticos de 10 L contendo solo peneirado, cobertos acima do solo, com uma camada de 3 cm de maravalha decomposta.

Aos 93 dias após o transplante, foram retiradas as estacas oriundas das brotações de diferentes partes das plantas matrizes. Após a segmentação, foram removidas as folhas e padronizadas três gemas por estaca. Com auxílio de um canivete, foram feitas duas lesões superficiais na base das estacas, e colocadas para enraizar em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4 (bandejas x substratos), testando-se bandejas de poliestireno expandido (BPE) (isopor®), com número de células de: [1- BPE1 (72); 2- BPE2 (128); e 3- BPE3 (200)], preenchidas com quatro diferentes substratos (S): [1- S1 (Mecplant®(M)); 2- S2 (areia lavada (A)); 3- S3 (Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%)(M+V)); e 4- S4 (Mecplant® (50%) e areia lavada (50%)(M+A)], em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, constituída cada repetição de 10 células.

Após, as bandejas de poliestireno expandido (isopor®), contendo o material propagativo, foram acondicionadas em câmara úmida tipo *floating*. A presente câmara úmida foi constituída por um *floating*, com a base revestida por um filme de polietileno preto, com o objetivo de acomodar uma lâmina de água de 0,03 a 0,04 m de altura, mantida durante o processo de germinação e desenvolvimento das mudas.

Após 52 dias, foram retiradas as estacas dos substratos e lavadas em água. Avaliaram-se os tratamentos quanto às características: porcentagem de estacas enraizadas (PE) – determinada por meio da proporção de estacas viáveis; comprimento do sistema radicular (cm) (CR) – determinada a partir da medida do comprimento da maior raiz, por meio de fita métrica; altura de muda (cm) (AM) – determinada a partir

da medida entre o substrato até o ápice das mudas, por meio de fita métrica; diâmetro do colo (mm)(DC) – determinado em base do diâmetro do colo, por meio da média da medição do colo no sentido transversal e longitudinal, com paquímetro digital (mm); e número de folhas verdadeiras (NF) – determinado por meio da contagem do número de folhas verdadeiras e expandidas.

Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e homogeneidade e posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando significativos, submetidos à comparação entre as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados expressos em porcentagem foram transformados em arco seno de $(x/100)^{1/2}$, sendo analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2014 (SILVA, 2014).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados, por meio da análise de variância ($p < 0.05$), verificou-se que para a variável diâmetro do colo (DC) nenhum dos diferentes fatores experimentais avaliados proporcionou diferença significativa, com diâmetro médio do colo de 15,30 mm. Para a variável porcentagem de estacas enraizadas (PE), constatou-se diferença isolada apenas para as médias do fator substrato (Tabela 1). Para a variável altura de muda (AM), constatou-se diferença apenas entre as médias dos fatores bandejas e substratos, sem ocorrer interação (Tabela 2). Já para as variáveis comprimento do sistema radicular (CR) (Tabela 1) e número de folhas verdadeiras (NF) (Tabela 2), houve interação significativa entre os diferentes tratamentos dos fatores testados.

Para todas as variáveis avaliadas, os resultados obtidos pelo tratamento substrato resultante da

combinação substrato comercial Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%)(S3) foram superiores ou similares aos resultados proporcionados pelos demais tratamentos. Já o tratamento substrato areia lavada (S2), para as variáveis analisadas, foi o que apresentou os piores resultados, com exceção para a variável comprimento da maior raiz (CR), onde o cultivo em areia lavada (S2) proporcionou superior valor (26,95), do que o enraizamento na combinação de Mecplant® (50%) e areia lavada (50%) (S4).

Para o fator número de células, bandeja de poliestireno expandido (BPE), contendo as células de maior dimensão [BPE: (72)], ou seja, com o menor número de células por bandeja, proporcionou os melhores resultados para as variáveis comprimento do sistema radicular (CR), altura de muda (AM) e número de folhas verdadeiras (NF), sendo que para as mesmas variáveis a utilização de bandejas de poliestireno expandido (BPE), de 200 células, proporcionou os piores resultados.

Em relação ao fator substrato, na média das bandejas de poliestireno expandido (BPE), para as variáveis porcentagem de enraizamento (PE) e número de folhas verdadeiras (NF), apesar de o tratamento substrato Mecplant®(S1) apresentar valores superiores, com respectivamente 89,16% e 5,28, o substrato não diferiu significativamente dos tratamentos combinações substratos Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (S3); e Mecplant® (50%) e areia lavada (50%) (S4). Enquanto que para as variáveis comprimento da maior raiz (CR) e altura de muda (AM), o tratamento combinação de substrato Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (S3) foi o que proporcionou resultados superiores significativos, com respectivamente 29,09 e 16,13 cm.

Tabela 1—Porcentagem de enraizamento (PE) e comprimento da maior raiz (CR) em estacas de *P. peruviana* utilizando de diferentes substratos (S) e bandejas de poliestireno expandido (BPE) de diferentes volumes de células. Guarapuava, PR, 2014.

Substrato	PE (%)				CR (cm)			
	BPE72	BPE128	BPE200	Média	BPE72	BPE128	BPE200	Média
S1(M)	90,00 Aa	92,55 Aa	85,50 Aa	89,16 a	34,87 Aab	25,50 Bb	21,35 Ca	27,24 ab
S2 (A)	47,50 Aa	50,00 Aa	47,50 Aa	48,33 b	32,50 Abc	28,87 Ba	19,47 Ca	26,95 b
S3 (M+V)	90,00 Aa	87,50 Aa	87,50 Aa	88,33 a	37,07 Aa	28,42 Bab	21,77 Ca	29,09 a
S4 (M+A)	80,00 Aa	75,00 Aa	82,50 Aa	82,50 a	31,47 Ac	25,40 Bb	22,70 Ba	26,52 b
Média	76,87A	78,75 A	75,62 A		33,98 A	27,05 B	21,32 C	
CV (%)	10,70				6,35			

Letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, para cada variável, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Fator bandejas de poliestireno expandido (BPE) –BPE 72: bandeja de poliestireno expandido de 72 células; BPE 128: bandeja de poliestireno expandido de 128 células; BPE 200: bandeja de poliestireno expandido de 200 células;

Fator substrato (S) – S1 (M): Mecplant®; S2 (A): areia lavada; S3 (M+V): Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%); S4 (M+A): Mecplant® (50%) e areia lavada (50%);

Tabela 2—Altura de muda (AM) e número de folhas verdadeiras (NF) estacas de *P. peruviana* utilizando de diferentes substratos (S) e bandejas de poliestireno expandido (BPE) de diferentes volumes de células. Guarapuava, PR, 2014.

Substrato	AM (cm)				NF			
	BPE 72	BPE 128	BPE 200	Média	BPE 72	BPE 128	BPE 200	Média
S1(M)	16,22 Aa	15,02 Aa	12,60 Aa	14,61 b	5,82 Aa	5,35 Aa	4,67 Ba	5,28 a
S2 (A)	12,20 Aa	10,62 Aa	9,80 Aa	10,87 d	3,27 Ab	1,82 Bb	1,50 Bb	2,20 b
S3 (M+V)	17,30 Aa	16,70 Aa	14,40 Aa	16,13 a	3,27 Ab	5,17 Aa	4,40 Ba	5,06 a
S4 (M+A)	14,30 Aa	12,87 Aa	10,05 Aa	12,41 c	5,35 Aa	5,32Aa	4,25 Ba	4,97 a
Média	15,01A	13,80 B	11,71 C		5,01 A	4,41 B	3,70 C	
CV (%)	5,85				7,18			

Letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, para cada variável, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Fator bandejas de poliestireno expandido (BPE) –BPE 72:bandeja de poliestireno expandido de 72células;BPE2 128: bandeja de poliestireno expandido de 128 células;BPE2 200: bandeja de poliestireno expandido de 200 células; Fator substrato (S) – S1 (M): Mecplant®; S2 (A): areia lavada; S3 (M+V): Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%); S4 (M+A): Mecplant® (50%) e areia lavada (50%);

Por meio de uma boa taxa de enraizamento de estacas > 75,62%, para todas as bandejas de poliestireno expandido (BPE), e > 82,50% para todos os substratos, exceto areia lavada (S2), demonstra que *P. peruviana* apresenta elevado potencial de propagação por meio de estacas, sem existir necessidade de aplicações exógenas de hormônios promotores de enraizamento. De acordo, com estudos realizados com propagação por meio de estaquia, por Souza Junior et al. (2008) com *Grevillea robustae* Machado et al. (2005) com *Vitis vinifera* X *Vitis rotundifolia*, não são todas as espécies que necessitam de aplicações exógenas de hormônios promotores de enraizamento, já existindo em algumas espécies determinada quantidade endógena de hormônios, capazes de promover o enraizamento.

Melhores resultados para bandeja de poliestireno expandido (BPE), de 72 células, para grande parte das variáveis avaliadas, coincidem com os resultados obtidos por Rodrigues et al. (2010) na produção de mudas de tomateiro, por Muniz et al. (2002) na produção de mudas de melancia, e por Trani et al. (2004) que, ao avaliarem o desenvolvimento de mudas de alface cv. Vera, verificaram que, entre as bandejas de poliestireno expandido (BPE) testadas, a que apresentava menor número de células, independente do tipo de substrato, contribuiu para um maior desenvolvimento vegetativo das mudas. Demonstrado não apenas para *P. peruviana*, mas também para outras culturas, sendo uma interessante alternativa para produtores, a utilização de bandejas de poliestireno expandido, com um menor número de células, com intuito de obter um melhor desenvolvimento das mudas.

O tamanho do recipiente na produção da muda afeta a formação do sistema radicular, influenciando o desenvolvimento, arquitetura e absorção de nutrientes pelas raízes. Pode-se considerar que um maior desenvolvimento vegetativo de mudas de *P. peruviana* propagadas por estaquia, em bandejas de poliestireno expandido de 72 células (BPE), é consequência de células com dimensões maiores, que comportam um maior volume de substrato, conseqüentemente disponibilizando maior quantidade de nutrientes e

espaço para desenvolvimento do sistema radicular das mudas. Ao contrário, menor desenvolvimento vegetativo de mudas propagadas em bandejas com célula de menor dimensão (128 e 200 células) pode ser consequência da redução do espaço poroso e maior competição por oxigênio (SEABRA JÚNIOR; GADUM e CARDOSO, 2004), uma vez que um sistema radicular restrito pode afetar negativamente parâmetros fisiológicos, vegetativos e produtivos (NESMITH e DUVAL, 1998).

Apesar do uso da areia como substrato ser recomendado no cultivo de hortaliças por ser um substrato de fácil manejo e baixa capacidade de troca iônica, não apenas no presente trabalho foram verificados resultados inferiores ou semelhantes aos piores para o substrato areia lavada (S2), sendo encontrados também por Ramos et al. (2003) com 'mirabolano' (*Prunus cerasifera* e Ehrn) e por Silva; Murakami e Bizão (2008) com carqueja (*Baccharis trimera* Less. DC.), que em todos os trabalhos, os autores constataram baixa taxa de enraizamento de estacas como substrato. O fator que pode ter influenciado em um menor nível de enraizamento das estacas quando utilizada areia lavada é que o substrato não favorece a manutenção da umidade, e o desenvolvimento vegetativo pode ter sido influenciado pelo fato de a areia lavada ser praticamente inerte em termos de disponibilidade de nutrientes minerais.

Resultados com destaque para a combinação de substrato comercial Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (S3) para as variáveis analisadas no presente trabalho podem ser explicados pelo fato de que o substrato comercial Mecplant® apresenta elevada capacidade de retenção de água e de troca catiônica (CTC) e pelo efeito benéfico da vermiculita expandida que, de acordo com Souza; Carniel e Fochesato (2006), contribui para uma elevada porosidade e capacidade de retenção de água do substrato. Sendo a vermiculita expandida um bom agente para a melhoria das condições físicas do substrato (DINIZ; GUIMARÃES e LUZ, 2006), com elevada porcentagem de macroporos, favorece uma boa retenção de umidade e evita a desidratação das estacas. Melhores resultados, quando

usufruída de vermiculita expandida, para enraizamento de estacas foram verificados também por Ramos et al. (2003) com 'mirabolano' (*Prunus cerasiferae* Ehrn), que favoreceu a obtenção de maior porcentagem de enraizamento e comprimento médio de raízes de estacas, por Pelizza et al. (2012) que, ao avaliarem a resposta ao enraizamento *ex vitro* de três cultivares de mirtilheiro (*Vaccinium Spp.*), constaram que os substratos vermiculita expandida de granulometria média, e Plantmax® + vermiculita expandida de granulometria favoreceram o enraizamento *ex vitro* de plântulas de mirtilheiro. Podendo um maior desenvolvimento do sistema radicular de *P. peruviana* promovido pelo tratamento combinação de substrato comercial Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (S3) explicar também bons resultados promovidos pelo mesmo tratamento para as variáveis de desenvolvimento da parte aérea.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos e nas condições em que esta pesquisa foi realizada, é possível concluir que:

- o desenvolvimento radicular e vegetativo de estacas de *P. peruviana* é favorecido por bandeja de poliestireno expandido (BPE) de 72 células;

- dentre os substratos testados, a combinação resultante de substrato comercial Mecplant® (50%) e vermiculita expandida (50%) (M+V) é a melhor alternativa para o enraizamento de estacas de *P. peruviana*.

Referências

BARBOSA, C.K.R.; VALADARES, S.V.; BONFIM, F.P.G.; HONORIO, I.C.G.; MARTINS, E.R. Influência do substrato e do tamanho da célula de bandejas de poliestireno expandido no desenvolvimento de mudas e produção de calêndula (*Calendula officinalis* L). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.1, p.18-22, 2010.

CHALFUN, N.N.J.; HOFFMANN, A. Propagação do pessegueiro e da ameixeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.9, p.23-9, 1997.

DINIZ, K, A.; GUIMARÃES, S.T.M.R.; LUZ, J.M.Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.3, p.63-70, 2006.

FISCHER, D.L.O.; FACHINELLO, J.C.; ANTUNES, L.E.C.; TOMAZ, Z.F.P.; GIACOBBO, C.L. Efeito do ácido indolbutírico e da cultivar no enraizamento de estacas lenhosas de mirtilo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.2, p.289-21, 2008.

FREITAS, T.A.; OSUÑA, J.T.A. Efeito do substrato e da luminosidade na germinação de sementes de *Physalis angulata* L. (*Solanaceae*). **Revista Sitientibus**, Feira de Santana, v.6, n.2, p.101-104, 2006.

GUIMARÃES, I.P.; COELHO, M.F.B.; BENEDITO, C.P.; MAIA, S.S.S.; NOGUEIRA, C.S. R.; BATISTA, P.F. Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de mulungú. **Bioscience Journal**,

Uberlândia, v.27, n.6, p.932-938, 2011.

KLEIN, J.D.; COHEN, S.; HEBBE, U. Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cutting. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v.83, n.1, p.71-76, 2000.

LICODIEDOFF, S.; RIBANI, R.H.; CAMLOFSKI, A.M.O.; LENZI, M.K. Uso de análise de imagem para monitorar a diluição de *Physalis peruviana* polpa. **Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.56, p.467-474, 2013.

LIMA, C.S.L.; GONÇALVES, M.A.; TOMAZ, Z.F.P.; RUFATO, A.R.; FACHINELLO, J.C. Sistemas de tutoramento e épocas de transplante de *physalis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.12, p.2472-2479, 2010.

MACHADO, M.P.; MAYER, J.L.S.; RITTER, M.; BIASI, L.A. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas do porta-enxerto de videira 'VR043-43' (*Vitis vinifera* x *Vitis rotundifolia*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.476-479, 2005.

MENDOZA, J.H.; RODRIGUEZ, A.; MILLAN, P. Caracterización físico química de La Uchuva (*Physalis peruviana*) em La Région de Silvia Cauca. **Revista Bioagro**, Barquisimeto, v.10, n.2, p.188-196, 2012.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T.R.; MARCHI, T.; DUARTE, A.E.; LIMA, A.P.F.; GARANHANI, F. Sistemas de condução para o cultivo de *Physalis* no Planalto Catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 830-838, 2011.

MUNIZ, M.F.B.; MARTINS, D.V.; PLÁCIDO, S.G.; SILVA, M.A.S. Produção de mudas de melancia em diferentes tipos de bandeja. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.316, 2002.

NESMITH, D.S.; DUVAL, J.R. The effect of container size. **Hort Technology**, v.8, n.4, 495-498, 1998.

PELIZZA, T.R.; NASCIMENTO, D.C.; AFFONSO, L.B.; CAMARGO, S.S.; CARRA, B.; SCHUCH, M.W. Enraizamento de plântulas de mirtilheiro em condição *ex vitro* com diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.34, n.1, p.255-261, 2012.

PIO, R.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; GONTIJO, T.C.A.; MENDONÇA, V.; CARRIJO, E.P.; CHAGAS, E.A. Propagação de estacas apicais de figueira: diferentes ambientes, ácido indolbutírico e tipo de estaca. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.5, p.1021-1026, 2006.

RAMOS, J.D.; MATOS, L.E.S.; GONTIJO, T.C.A.; PIO, R.; JUNQUEIRA, K.P.; SANTOS, F.C. Enraizamento de estacas herbáceas de 'Mirabolano' (*Prunus cerasifera* Ehrn) em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.189-191, 2003.

RODRIGUES, D.S.; LEONARDO, A.F. G.; NOMURA, E.S.; TACHIBANA, L. GARCIA, V.A.; CORREA, C F. Produção de mudas de tomateiro em sistemas flutuantes com adubos químicos e água residuária de viveiros de

piscicultura. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 32-35, 2010.

RODRIGUES, E.; ROCKENBACH, I.I.; CATANEO, C.; GONZAGA, L.V.; CHAVES, E.S.; FETT, R. Minerals and essential fatty acids of the exotic fruit *Physalis peruviana* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.29, n.3, p.642-645, 2009.

SEABRA JÚNIOR, S.; GADUM, J.; CARDOSO, A.I.I. Produção de pepino em função da idade das mudas produzidas em recipientes com diferentes volumes de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.610-613, 2004.

SILVA, A.L.B.; MURAKAMI, D.M.; BIZÃO, N. Origem da estaca, recipiente e composição do substrato na produção de mudas de carqueja [*Baccharis trimera* (Less.) DC.]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.10, n.4, p.97-101, 2008.

SILVA, F.A.S. **ASSISTAT**: versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 01 de abril de 2014. Disponível em: <<http://www.assistat.com/>>. Acesso em: 20 maio 2014.

SOUZA, P.V.D.; CARNIEL, E.; FOCESATO, M.L. Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.276-279, 2006.

SOUZA JUNIOR, L.; MARGUERITE, Q.; IVAR, W. Miniestaquia de *Grevilea robusta* A. Cunn. a partir de propágulos juvenis. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.18, n.4, p. 455-460, 2008.

TRANI, P.E.; NOVO, M.C.S.S.; CAVALLARO JÚNIOR, M.L.; TELLES, L.M.G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.290-294, 2004.

TREVISAN, R.; FRANZON, R.C.; FRITSCH NETO, R.; GONÇALVES, R.S.; GONÇALVES, E.D.; ANTUNES, E.C.A. Enraizamento de estacas herbáceas de mirtilo: influência da lesão na base e do ácido indolbutírico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.1, p.402-406, 2008.

VARGAS, F.S.; REBECCHI, R.J.; SCHORN, L.A.; FENILLI, T.A.B. Efeitos da mudança de recipientes em viveiro na qualidade de mudas de *Cassia leptophylla* Vogel, *Eugenia involucrata* DC e de *Cedrela fissilis* Vell. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.9, n.2, p.169-177, 2011.

VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N.N.J.; GONTIJO, T.C.A.; DUTRA, L.F. Propagação de amoreira-preta utilizando estacas lenhosas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.4, p.829-834, 2003.

WREGE, M.S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I.R. **Atlas climático da Região Sul do Brasil**: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. 1. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336p.

YAMAMOTO, L.Y.; KOYAMA, R.; BORGES, W.F.S.; ANTUNES, L.E.C.; ASSIS, A.M.; RUFFO, R.S.

Substratos no enraizamento de estacas herbáceas de amora-preta Xavante. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, p.15-20, 2013.