

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS DE CITROS EM SUBSTRATO DE FIBRA DE COCO SOB DIFERENTES NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO

M. ZANETTI^{1,4}, J.O. CAZETTA²; S. A. CARVALHO³; C.C.D. GRAF⁴

RESUMO: Desde janeiro de 2003, a produção de mudas cítricas no Estado de São Paulo passou a ser obrigatoriamente em ambiente protegido com substratos isentos de patógenos. Portanto é necessário desenvolver estudos para determinar a demanda hídrica de água pelas mudas nos diferentes substratos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes lâminas diárias de irrigação diária em substratos compostos de fibra de coco, no desenvolvimento de mudas de laranja 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) enxertadas em limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck). Utilizou-se delineamento experimental fatorial 2 x 5 em blocos casualizados com dois tipos de substratos à base de fibra de coco (AMAFIBRA – Golden Mix fibroso e misto) e cinco lâminas de irrigação (125, 100, 75, 50 e 25% da umidade no ponto de saturação) em três repetições. Foi observado que o substrato misto necessita de menor quantidade de água que o fibroso para suprir a demanda hídrica das mudas e que independente do substrato, as mudas apresentaram melhor desenvolvimento quando irrigadas diariamente com lâminas correspondentes a 125%, 100% e 75% da saturação do substrato. Não foram constatados diferença nas concentrações de nutrientes foliar das plantas submetidas as diferentes lâminas de irrigação, porém ocorreram variações nas concentrações de nutrientes foliar das plantas nos diferentes substratos.

Palavras chave: Citrus, propagação, lâmina de irrigação, mudas envasadas.

¹Pós Graduando – Programa de Produção Vegetal / FCAV–UNESP – Jaboticabal, SP. zanettimarcelo@yahoo.com.br

²Professor – FCAV – UNESP – Jaboticabal, SP.

³Pesquisador Centro APTA Citros "Sylvio Moreira" – CAPTACMS/IAC/SAA, Cordeirópolis, SP.

⁴Engenheiro Agrônomo – CITROGRAF MUDAS – Conchal, SP.

VEGETATIVE GROWTH OF CITRUS NURSERY TREES CULTIVATED ON COCONUT FIBER SUBSTRATE SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION REGIME

ABSTRACT: Since January of 2003, the citrus nursery trees production in São Paulo state must be done under greenhouse on growing media free of diseases. Therefore it is very important to determine the daily water demand for citrus nursery trees on each different substrate. This research had as an objective to evaluate the influence of different daily volumes of water irrigation on vegetative development of 'Valência' sweet orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) grafted on Ragpur lime (*Citrus limonia* Osbeck) cultivated on two different growing media composed by coconut fiber. The experimental arrangement used was a factorial design 2 x 5, with two types of substrate (AMAFIBRA – Golden Mix fibroso e misto) and five different levels of daily irrigation (125, 100, 75, 50 and 25% of daily average volume of the container saturation) in three replications. It was observed that the 'Misto' growing media requires less amount of water than 'Fibroso' to supply the water demand of the plants. For both substrates, the treatments 125, 100 and 75% of daily average volume of the container saturation showed better results of development of the citrus nursery trees. It was not evidenced difference on leaves nutrient concentrations of plants submitted to different levels of water irrigation, but it was observed different concentrations on leaves nutrient to plants submitted to different growing media

Keywords: Citrus, propagation, irrigation, containerized nursery plants.

INTRODUÇÃO

Mudanças significativas ocorreram no sistema de produção de mudas cítricas nos últimos anos devido ao incremento de doenças causadas por fungos, nematóides e principalmente a bactéria causadora da Clorose Variegada dos Citros (CVC), *Xylella fastidiosa*. Para garantir melhor qualidade sanitária das mudas, contornando estes problemas, foram instituídas em 1994, pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo o programa de certificação de mudas de Citros (CARVALHO, 1999). As normas relacionadas a este programa foram consolidadas em janeiro de 2003 com a proibição da produção, comercialização e trânsito de mudas cítricas provenientes de ambiente aberto no Estado de São Paulo.

De acordo com dados do FUNDECITRUS (2003), inspeção realizada em maio de 2003 mostrou que dos 496 viveiros ativos do Estado de São Paulo, 450 são telados e responsáveis pela produção de 99,28% dos porta-enxertos e 99,35% das mudas teladas de um total de aproximadamente 18 milhões de mudas a serem plantadas no parque citrícola paulista no ano de 2003/2004.

Dentro dessa nova realidade é indispensável a obtenção de mudas de alta qualidade, vigorosas e livres de patógenos. Entre os fatores que influenciam na produção de mudas, destaca-se o substrato, por sua atuação sobre a qualidade do sistema radicular e nos custos de produção. A escolha do substrato é de fundamental importância, pois é onde o sistema radicular irá se desenvolver, determinando o crescimento da parte aérea até o momento do plantio da muda no campo.

A maior parte dos substratos agrícolas é produzida com material à base de cascas de pinus. Visando a diminuição nos custos e viabilização da utilização de matérias primas locais, surge a necessidade de se estudar outros tipos de materiais para a formação de mudas de citros em recipientes, como a fibra de coco. Substratos com este material apresentam boas características como: elevada porosidade, alta capacidade de retenção de água e estabilidade física, proporcionando boas condições para o enraizamento e o crescimento de plantas e mudas (TAVEIRA, 2002).

Cada tipo de substrato apresenta propriedades físicas distintas, o que indica diferentes comportamentos dos mesmos em relação às plantas no que se refere ao fornecimento de ar e água. Portanto, as propriedades físicas dos substratos devem ser conhecidas antes da sua utilização para auxiliar as tomadas de decisões em relação a irrigação e fertirrigação no sistema de produção.

São poucas as informações sobre a demanda hídrica diária de mudas cítricas produzidas em recipientes, e critérios empíricos vêm sendo adotados pelos viveiristas

para determinar a lâmina de irrigação (OLIC, et al, 2001). Trabalho realizado por FRANCESCATO (1995), constatou que a manutenção de valores baixos de tensão (< 1,0 Kpa) e alta disponibilidade de água dos substratos (em torno de 60%) são fatores imprescindíveis para a produção de porta-enxertos de limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck).

RIVIERE et al, (1990), estudando a demanda hídrica de diferentes espécies cultivadas em recipientes com substratos, concluíram que plantas com alta demanda hídrica obtiveram melhores resultados em substratos com 30% de capacidade de retenção de água e 20% de espaço de aeração; utilizando pequenas lâminas de água e irrigações freqüentes. De modo inverso, concluíram que para plantas com menores necessidades hídricas, é preferível utilizar substratos com menor capacidade de retenção de água entre 20 e 30% e irrigação menos freqüente com maiores lâminas de água.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de diferentes lâminas de irrigação diária em substrato composto de fibra de coco, misto e fibroso, no desenvolvimento de laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* L. Osbeck) enxertadas em limoeiro 'Cravo'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa telada de viveiro comercial situado no município de Rio Claro, SP, de setembro de 2002 a abril de 2003. Foram utilizadas plantas de limoeiro 'Cravo' produzidas em tubetes de 50 mL, as quais foram transplantadas com 20 cm de altura para recipientes com dimensões 25 x 32 cm, correspondendo a um volume de substrato de aproximadamente 5,0 litros. O substrato foi previamente reconstituído com 20 litros de água por fardo de 107 litros, conforme recomendação do fabricante. Após enchimento das sacolas efetuou-se a adubação com fertilizante de liberação controlada N-P-K (22-04-08) com micronutrientes na dose 2,5 kg m⁻³. Aos 120 dias após o transplante foram enxertadas borbulhas de laranjeira 'Valência'.

Utilizou-se delineamento experimental fatorial 2 x 5 em blocos casualizados com dois tipos de substrato à base de fibra de coco (AMAFIBRA – Golden Mix fibroso e misto) e cinco lâminas de irrigação (125, 100, 75, 50 e 25% da umidade no ponto de saturação) em três repetições. Cada parcela era composta por 24 plantas, sendo as 12 centrais na área útil, totalizando 360 plantas úteis.

As diferentes lâminas de irrigação foram aplicadas a partir de trinta dias após o transplante (outubro de 2002), quando se considerou já haver o pegamento dos porta-enxertos. Para determinação do ponto de saturação utilizou-se uma linha de 8 plantas

Comentário: Página: 1
O ideal em publicações científicas é não empregar nomes de empresas no texto. Poderia ser feito um agradecimento, mas neste caso complica um pouco porque o dono também é autor do trabalho. Assim,

para cada tipo de substrato, na qual diariamente realizava-se teste para determinar o volume de água que seria necessário para se iniciar a drenagem, ou seja, saturar o substrato. O teste consistiu em se adicionar água, antes de cada irrigação, nos 8 vasos da linha central de modo parcelado, partindo-se de 50 mL, e após um período de espera que variou de 15 a 20 minutos, nova adição de 50 mL, e posteriormente, mais 10 ou 20 mL e assim sucessivamente até que iniciasse a lixiviação. Nos recipientes que se observava a percolação não se adicionava mais água até fosse constatado o início da lixiviação nos 8 recipientes da linha.

O volume aplicado de água era quantificado e, com base na média do volume dos 8 vasos, determinava-se o volume de água dos tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5 que correspondem respectivamente a 125%, 100%, 75%, 50% e 25% do volume de água referente a saturação. Para aplicação das lâminas de água, foram utilizados como medidas copos de dosagem calibrados em laboratório, com volume variando de 5 em 5 mL.

As avaliações para os porta enxertos foram realizadas antes da enxertia, aos 120 dias após o transplante (DAT), medindo-se altura de planta, do colo da planta ao ápice, e diâmetro de caule, 15 cm acima do colo da planta, no local da enxertia. Aos 120 dias após a enxertia (DAE), foram avaliados altura do ponto da enxertia ao ápice e diâmetro final da haste copa. Na mesma época, quando as mudas do tratamento 2 se apresentavam prontas para plantio, foram coletadas amostras das folhas do terço médio das plantas do tratamento 1, 2 e 3 e enviadas ao laboratório do Departamento de Tecnologia da UNESP/Jaboticabal, para determinação da concentração de macro e micronutrientes de acordo com metodologia descrita em SARRUGE & HAAG (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios mensais do volume de água utilizado diariamente para cada tratamento de irrigação de mudas de laranjeira 'Valência' sobre limoeiro 'Cravo' nos dois substratos avaliados, encontram-se na tabela 1. Nota-se que as plantas cultivadas em substrato fibroso necessitaram de uma lâmina ligeiramente maior que aquelas cultivadas em substrato misto. De acordo com caracterizações físicas realizadas em laboratório por ZANETTI et al. (2003), o substrato fibroso apresenta menor valor de água disponível que o substrato misto, devido à alta granulometria do material, se comparado ao misto, o que proporciona drenagem mais rápida da água fornecida. De acordo com os mesmos autores, deve-se utilizar menor lâmina e maior frequência de irrigação para o substrato fibroso e maior lâmina com menor frequência de irrigação para o substrato misto.

Tabela 1. Média mensal do volume de água diário (mL) utilizado em plantas de laranja 'Valência' sobre limoeiro 'Cravo' cultivadas em substrato misto e fibroso, para as diferentes lâminas de irrigação antes e depois da enxertia (2002/2003).

SUBSTRATO	FIBROSO					MISTO				
	1,25	1,00	0,75	0,50	0,25	1,25	1,00	0,75	0,50	0,25
LÂMINA (%)										
MÊS	Lâmina diária Pré-enxertia (mL)									
OUTUBRO	100	80	60	40	20	100	80	60	40	20
NOVEMBRO	100	80	60	40	20	100	80	60	40	20
DEZEMBRO	115	92	69	46	23	113	90	68	45	23
	Lâmina diária Pós-enxertia (mL)									
JANEIRO	111	89	67	44	22	111	89	67	45	22
FEVEREIRO	116	93	69	46	23	106	85	64	42	21
MARÇO	149	119	89	60	30	128	102	77	51	26
ABRIL	140	112	84	56	28	125	100	75	50	25
MEDIA TOTAL	119	95	71	47	24	112	89	67	45	22

As tabelas 2 e 3 mostram os resultados de altura e diâmetro para as plantas antes da enxertia e ao final do ciclo de produção. Os porta-enxertos cultivados em substrato misto atingiram o ponto de enxertia mais cedo que os porta enxertos cultivados em substrato fibroso, pois apresentaram maiores valores de altura de planta e diâmetro no ponto da enxertia (tabela 2).

Constatou-se também que após a enxertia o desenvolvimento da laranja 'Valência', foi superior no substrato fibroso que no substrato misto para diâmetro, porém o mesmo não ocorreu para altura de plantas o qual não foi constatado diferença (tabela 2). Todavia, para ambos substratos, não foram constatados diferença no período total do ciclo de produção das mudas cultivadas.

Tabela 2. Desenvolvimento vegetativo (altura e diâmetro) de porta-enxertos de limoeiro 'Cravo' e mudas de laranja 'Valência' cultivadas em diferentes substratos a base de fibra de coco (2002/2003).

SUBSTRATO	Limoeiro 'Cravo' 120 DAT*		Laranja 'Valência' 120 DAE*	
	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Diâmetro (cm)
Fibroso	72,75 b	0,50 b	25,46 a	0,51 a
Misto	84,02 a	0,54 a	21,95 a	0,46 b
DMS	2,024	0,012	3,970	0,053
CV (%)	3,37	3,11	21,84	14,25

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

* DAT = Dias após transplante, DAE = Dias após a enxertia.

Pode-se observar na tabela 3 melhor desenvolvimento, tanto do porta-enxerto quanto da copa, para os tratamentos submetidos a maiores lâminas de irrigação. Os tratamentos 125, 100 e 75% do índice de saturação se diferenciaram dos tratamentos 50 e 25% em todos os parâmetros analisados. Resultados semelhantes foram encontrados por OLIC, et al. (2001), em mudas de laranja 'Valência' enxertadas sob limoeiro 'Cravo' cultivadas em substrato à base de casca de pinus.

Tabela 3. Desenvolvimento vegetativo (altura e diâmetro) de porta-enxertos de limoeiro 'Cravo' e mudas de laranja 'Valência' sobre aquele porta-enxerto submetidas a 5 lâminas de irrigação (2002/2003).

LÂMINA (%)	Limoeiro 'Cravo' 120 DAT*		Laranja 'Valência' 120 DAE*	
	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Altura (cm)	Diâmetro (cm)
125	84,17 a	0,56 a	34,60 a	0,62 a
100	80,95 ab	0,55 a	27,10 ab	0,54 a
75	80,15 ab	0,53 b	25,49 bc	0,53 a
50	76,74 b	0,49 c	17,19 cd	0,41 b
25	69,93 c	0,45 d	14,15 d	0,33 b
DMS	4,61	0,028	9,046	0,121
CV (%)	3,37	3,11	21,84	14,25

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

* DAT = Dias após transplante, DAE = Dias após a enxertia.

As tabelas 4 e 5 apresentam as concentrações médias de macro e micronutrientes nas folhas de mudas de laranja 'Valência' sobre limoeiro 'Cravo' cultivadas em diferentes substratos à base de fibra de coco submetidas a 125, 100 e 75% do volume de saturação. Para os tratamentos 50 e 25% não foi possível analisar as concentrações de nutriente das folhas visto que as mesmas não apresentavam estágio ideal para coleta devido ao mau desenvolvimento decorrente da deficiência hídrica. Não foi constatado diferenças significativas para nenhum dos nutrientes analisados com relação as diferentes lâminas de irrigação (125, 100 e 75%). OLIC, et. al. (2001), também não constataram diferenças nas concentrações foliares de macro e micronutrientes em mudas de laranja 'Valência' enxertadas sob limoeiro 'Cravo' cultivadas em substrato a base de casca de pinus.

No presente trabalho, observou-se diferenças significativas nas concentrações foliares de N, P, K, B, Mn, Zn, Na e Cl para as plantas cultivadas nos diferentes substratos, independente da lâmina de irrigação utilizada. As concentrações de N, B, Mn, Zn e Na encontravam-se maiores nas folhas de plantas cultivadas em substrato fibroso e as de P, K e Cl nas plantas cultivadas em substrato misto.

Tabela 4. Concentração foliar de macronutrientes em mudas de laranja 'Valência' sobre limoeiro 'Cravo' cultivadas em diferentes substratos a base de fibra de coco submetidas a 5 lâminas de irrigação (2002/2003).

Fatores	Nutrientes (g/kg)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	Substrato					
Fibroso	23,2 a	2,1 b	29,8 b	10,9 a	2,6 a	2,4 a
Misto	22,3 b	2,3 a	33,6 a	11,1 a	2,4 a	2,4 a
DMS	0,67	0,12	2,74	1,29	2,3	0,17
	Lâmina de irrigação					
125%	23,1 a	2,2 a	33,3 a	11,4 a	2,5 a	2,4 a
100%	22,1 a	2,2 a	29,4 a	10,5 a	2,4 a	2,3 a
75%	23,0 a	2,2 a	32,5 a	10,9 a	2,6 a	2,5 a
DMS	1,01	0,17	4,13	1,94	0,34	0,25
CV	2,81	4,99	8,21	11,19	8,73	6,67

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Concentração foliar de micronutrientes em mudas de laranja 'Valência' sobre limoeiro 'Cravo' cultivadas em diferentes substratos a base de fibra de coco submetidas a 5 lâminas de irrigação (2002/2003).

Fatores	Nutrientes (g/kg)						
	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Cl
	Substrato						
Fibroso	154 a	16 a	53 a	95 a	49 a	288 a	281 b
Misto	125 b	21 a	50 a	75 b	42 b	228 b	344 a
DMS	8,98	6,43	3,75	8,29	6,17	51,00	48,86
	Lâmina de irrigação						
125%	145 a	23 a	53 a	89 a	47 a	254 a	331 a
100%	137 a	18 a	48 a	85 a	47 a	287 a	316 a
75%	135 a	14 a	53 a	80 a	43 a	233 a	290 a
DMS	13,54	9,71	5,67	12,51	9,31	76,95	73,71
CV	6,14	32,83	6,96	9,30	12,78	18,81	14,87

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

- Para os dois substratos utilizados, mudas de laranja 'Valência' enxertadas em limoeiro 'Cravo' apresentaram melhor desenvolvimento quando irrigadas diariamente com lâminas correspondentes a 125%, 100% e 75% da saturação do substrato.
- O substrato misto necessita de menor quantidade de água que o fibroso para suprir a demanda hídrica das mudas.

- Não foram constatadas diferenças nas concentrações de nutrientes foliar das plantas submetidas as diferentes lâminas de irrigação, porém ocorreram variações nas concentrações de nutrientes foliar das plantas nos diferentes substratos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S.A. Programas de Matrizes do Estado de São Paulo. In: Citricultura do Triângulo Mineiro do Alto do Paranaíba – Dia de Palestras e Debates, 1999. **Anais...** Uberaba: EPAMIG, 1999. p.41-53.

FRANCESCATO, R.D.C. 1995. Influência de freqüência de irrigação, substrato e adubo de liberação lenta na produção de porta-enxerto cítrico de limão 'Cravo' (Citrus limonia, Osbeck). Piracicaba. ESALQ, SP, 116p. (Dissertação de Mestrado).

FUNDECITRUS. **Viveiros**. Araraquara. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>> Acessado em 12/04/2003.

OLIC, F.B.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; GRAF, C.C.D.; GIRARDI, E.A.; SALVO, J.G.; COLEHO, R.D. Vegetative growth of containerized citrus nursery trees subjected to five levels of irrigatio. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6. Ribeirão Preto, 2001. **Proceedings**, ISCN, Ribeirão Preto, 2001. p. 131-133.

RIVIERE, L.M.; FORICARD, J.C.; LEMARE, F. 1990. Irrigation of container crops according to the substrate. **Scientia Horticulture**, v. 43, p. 339-349.

SARRUGE, J.R. & HAAG, H.P. **Análise química em plantas**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 56p.

TAVEIRA, J.A., Fibra de coco: Uma nova alternativa para formação de mudas cítricas. **Ciência & Prática**, v.2, n.6, p.9 2002

ZANETTI, M.; FERNANDES C.; CAZETTA, J.O.; CORÁ, J.E.; MATTOS JÚNIOR, D. Características físicas de substratos para a produção de mudas cítricas sob telado. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.2, 2003 (no prelo).