

# **AVALIAÇÃO DE NIVEIS DE IRRIGAÇÃO E A UTILIZAÇÃO DE COMPOSTO DE LIXO ORGÂNICO NA FORMAÇÃO DE MUDAS CÍTRICAS**

FABIO O. DE NOBILE<sup>1</sup>, JOÃO A. GALBIATTI<sup>2</sup>, JOÃO P. DE B. R. CORDIDO<sup>3</sup>, MAURICIO A. ANDRIÃO<sup>3</sup>, REGINALDO I. MURAISHI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engº Agrônomo, Aluno do Doutorado, Depto. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal - SP, (0XX16) 3209.2637 - R: 243/244/263, e-mail: [fonobile@fcav.unesp.br](mailto:fonobile@fcav.unesp.br)

<sup>2</sup> Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal – SP.

<sup>3</sup> Aluno Graduação em Engº Agrônômica, Depto. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal – SP.

<sup>4</sup> Engº Agrônomo, Flora Barretos, Barretos – SP.

**Escrito para apresentação no**

**XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**

**31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB**

**RESUMO:** O presente trabalho visou estudar o efeito da associação entre a irrigação e tipos de substratos, na formação de mudas de laranja. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com 4 repetições, 3 níveis de irrigação e 5 tipos de substratos. Foram utilizados os seguintes substratos: 100% de casca de pinus, 80% de casca de pinus + 20% de composto de lixo orgânico; 60% de casca de pinus + 40% de composto de lixo orgânico; 20% de casca de pinus e 80% de composto de lixo orgânico e 100% de composto de lixo orgânico. A irrigação foi feita com lâminas de 50%, 100% e 150% da evaporação do atmômetro modificado, pelo sistema de gotejamento. O porta enxerto utilizado foi o Citromelo Sewingle e a copa utilizada foi a variedade Valência. A avaliação do desenvolvimento das plantas era feita quinzenalmente, medindo-se o diâmetro do caule e a altura da planta. Os resultados mostraram que as mudas de citrus apresentaram necessidade de água variável com os diferentes substratos dos quais se destacou o substrato 3 (60% de casca de pinus + 40% de composto de lixo orgânico), pois propiciou melhores condições para o desenvolvimento das plantas. A irrigação 3 (150% da evaporação do atmômetro) foi o que proporcionou o melhor desenvolvimento das plantas de laranja.

**PALAVRAS-CHAVE:** desenvolvimento, substrato.

## **EVALUATION OF LEVELS OF IRRIGATION AND USE OF ORGANIC WASTE COMPOST IN THE FORMATION OF CITRIC MURSEY TREES**

**ABSTRACT:** The present work aimed at to study the effect of the association between the irrigation and types of substrate, in the formation of citric nursery trees. The used experimental delineation was of casualizados blocks, with subdivided parcels, with 4 repetitions, 3 levels of irrigation and 5 types of substrate. The following substrate had been used: 100% of rind of pinus, 80% of rind of pinus + 20% organic waste compost, 60% of rind of pinus + 40% organic waste compost, 20% of rind of pinus + 80% organic waste compost and 100% organic waste compost. The irrigation was made with blades of 50%, 100% and 150% of the evaporation of modified atmometer, for the dripping system. The rootstock used was the Citromel Sewingle and the used pantry was the variety “Valência”. The evaluation of the development of the plants was done biweekly, measuring the diameter of stalk and the height of the plant. The results had shown that the citric nursery trees they had presented changeable water necessity with different substrate of which if it detached substrate 3 (60% of rind of pinus + 40% organic waste compost), therefore it propitiated better conditions for the development of the plants. The irrigation 3 (150% of the evaporation of atmometer) it was what it provided the best development of the orange plants.

**KEYWORDS:** development, substrate

**INTRODUÇÃO:** No início do século, a população do mundo era um pouco mais de 2 bilhões de habitantes. Hoje está em torno de 6 bilhões e a previsão para 2025 é que haverá 8,3 bilhões de pessoas no mundo. Enquanto a população se multiplica, a quantidade de água continua a mesma e a produção de lixo aumenta (Nogueira, 1999). É necessário se pensar o que fazer com o lixo que será produzido para aproveitá-lo sem afetar tanto o meio ambiente. Uma das formas é fazer com que o lixo orgânico volte para a agricultura, as águas servidas das cidades sejam tratadas e reutilizadas. Com o advento da irrigação foi possível aumentar a produção de várias culturas e produzir em locais que eram impossíveis, por falta de chuvas, mas muitas vezes a irrigação é feita sem critérios causando o desperdício de grande quantidade de água que poderia ser aproveitada mais eficientemente. Na divisão do consumo de água mundial, a agricultura é responsável por 65% do consumo total de água, a indústria 25% e o uso doméstico por 10% (Oliver, 2000). Uma das utilidades que se pode dar ao lixo orgânico tratado é a de substrato para a produção de mudas de plantas comerciais, como por exemplo, a laranja. Segundo STURION (1981), o substrato tem como principal função, sustentar a planta e fornecer nutriente a ela. É composto de uma parte sólida e uma parte de vazios gasosa formado pelos poros, que pode ser ocupado por ar e/ou água. O desenvolvimento e a eficiência do sistema radicular são grandemente influenciados pelo grau de aeração do solo, que depende da quantidade do arejamento e do tamanho das partículas que definem a textura deste. O objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos de níveis de irrigação e da utilização de lixo orgânico como substrato para a produção de mudas de laranja.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi realizada em casa de vegetação coberta com filme plástico transparente de 200 µm, cercada lateralmente com a tela citros (malha de 2 mm<sup>2</sup>, de cor branca), localizada no setor de fruticultura, no Campus da UNESP, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. As bancadas eram de cimento, com 60 cm de altura, 80 cm de largura e 2 m de comprimento. O comprimento das bancadas, linhas de plantio, estava localizada no sentido norte-sul, perpendicularmente ao comprimento da estufa que foi construída no sentido leste-oeste.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com 4 repetições, onde as parcelas correspondem a 3 níveis de irrigação e as subparcelas a 5 tipos de substratos, com 6 mudas de laranja cada. Os substratos utilizados foram: S1-100% casca de pinus, S2-80% casca de pinus e 20% lixo orgânico, S3-60% casca de pinus e 40% lixo orgânico, S4-20% casca de pinus e 80% lixo orgânico, S5-100% lixo orgânico. As lâminas de irrigação foram calculadas baseando-se em: I1-50% da evaporação medida no atmômetro modificado, I2-100% da evaporação medida no atmômetro modificado, I3-150% da evaporação medida no atmômetro modificado.

As mudas foram plantadas em recipientes cilíndricos de plásticos com tamanho de 20 cm x 40 cm e capacidade para 4,5 L. após o acondicionamento dos recipientes nas bancadas, foi realizada uma irrigação manual para que os substratos ficassem totalmente úmidos. Quando os recipientes pararam de pingar água, foi realizado o plantio de mudas dos porta-enxertos de citromelo swingle, adquiridos de viveirista idôneo. Após o plantio, os porta-enxertos foram submetidos igualmente, durante uma semana, à irrigação manual e uniforme para que tivesse uma boa fixação no substrato. Quando os porta-enxertos atingiram o diâmetro médio aproximando de 9 mm a 1 cm acima do colo da planta, foi efetuado a enxertia, com borbulhos de plantas de laranja “Valência”

Utilizou-se um atmômetro modificado, aparelho que segundo BRONER & LAW (1991), pode estimar a evapotranspiração de referência com boa precisão, cujas medidas de evaporação foram tomadas como base para definir as lâminas de água a serem aplicadas na irrigação. Para melhor caracterização do comportamento hídrico de cada substrato, foram instalados tensiômetros, no substrato a uma distância de 3 cm do caule dos porta-enxertos a uma profundidade de 15 cm para avaliação do potencial hídrico.

Foi realizada uma adubação equivalente para cada m<sup>3</sup> de substrato com 3 kg do adubo peletizado da fórmula 14-14-14 e 2 kg de superfosfato simples. Mensalmente realizou-se adubação foliar utilizando 2,5 kg do produto comercial diluídos em 2 litros de água cujas características são: 10 % de N, 6 % de

Zn, 3,5 % de S, 3% de B, 1,5 % de Ca, 1 % de Mg, 0,5 % de Fé, 0,5 % de Mn, 0,5 % de Cu, 0,05 % de Mo.

Para a caracterização dos substratos foi realizada análise química do composto de lixo e da casca de pinus (Tabela 1) a análise foi realizada no laboratório de solos da ESALQ-USP em Piracicaba-SP.

TABELA 1. Análise química dos substratos.

Atributos	Composto de lixo	Casca de pinus
pH em CaCl <sub>2</sub> 0,001M	7,8	5,3
Relação C/N	15/1	58/1
	-----%-----	
Umidade total	17	41
Matéria orgânica total	25,75	31,5
Matéria orgânica compostável	25	30
Nitrogênio total	1,05	0,29
Fósforo total	0,74	0,42
Potássio total	0,26	0,16
Cálcio total	1,73	0,97
Magnésio total	0,20	1,05
Enxofre total	0,19	0,21
	-----mg kg <sup>-1</sup> -----	
Cobre total	230	60
Manganês total	245	325
Zinco total	475	57
Ferro total	26460	18731
Sódio total	1785	464

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, com 4 repetições, 3 níveis de irrigação e 5 tipos de substratos.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** Os resultados do teste de Tukey para os diferentes níveis de irrigação e tempo de substrato estão apresentados na Tabela 2. As plantas da irrigação I3 atingiram o porte para serem transplantadas para o campo, primeiro que as plantas da irrigação I2.

TABELA 2. Resultado dos tratamentos de níveis de irrigação e substratos no tempo médio, em dias, para que as mudas atingissem o porte de serem transplantadas para o campo.

Tratamentos								
Níveis de irrigação (DMS=8)*			Substratos (DMS=150)**					
I1	I2	I3	S1	S5	S4	S2	S3	
##	346A	304B	349a	347a	317b	314b	298c	

\*Letras maiúsculas iguais indicam que as medias não diferem entre si a 5% de probabilidade

\*\* Letras minúsculas iguais indicam que as medias não diferem entre si a 5% de probabilidade

##I1 não atingiu o ponto de enxertia

O substrato que promoveu o melhor desenvolvimento das plantas foi o S3, fazendo com que as plantas em um tempo mais curto estivessem prontas para irem ao campo. Os substratos que promoveram o pior desenvolvimento foram S1 e S5. A irrigação 3 manteve o seu bom desempenho até o final do experimento, e as plantas nesta irrigação obtiveram o melhor desenvolvimento durante todo o ciclo.

A interação entre os tratamentos irrigação e substratos, estão na Tabela 3. os substratos não afetaram o tempo gasto pelas plantas para completarem o seu desenvolvimento para serem plantadas no campo na irrigação I2, pois não houve diferença estatística entre as médias. As interações que mais se destacaram foram à interação I3S3 e I3S2, promovendo melhor desenvolvimento dos enxertos. Apesar de não haver diferença estatística entre os substratos S2 e S3, o substrato S3 proporcionou melhor desenvolvimento dos enxertos, fazendo com que a planta atingisse o tamanho para ser plantada no

campo, 18 dias antes do que o substrato S2. As plantas se desenvolveram mais lentamente nos substratos S1 e S5.

TABELA3. Tempo médio ate as mudas atingirem o porte de serem transplantadas para o campo para médias de substratos dentro da irrigação e de irrigação dentro de substratos. \*

Substrato	Irrigação	
	I1	I2
S1	349 Aa	349 Aa
S2	349 Aa	279 BCb
S3	336 Aa	261 Cb
S4	349 Aa	285 Bb
S5	349 Aa	345 Aa

DMS-colunas: 22

DMS-linhas: 15

\* Médias seguidas por letras iguais, maiúscula nas colunas e minúscula na linhas, não diferem entre si a 5 % de probabilidade

**CONCLUSÕES:** O substrato S3 dentro da irrigação I3 fez com que as plantas atingissem primeiro o desenvolvimento adequado para serem levadas ao campo. O substrato S5 não promoveu um bom desenvolvimento das plantas de laranja, não sendo viável a sua utilização em plantios comerciais. A irrigação I3 foi a que proporcionou o melhor desenvolvimento das plantas em todos os substratos. Necessidade de mais estudos sobre a utilização de lixo orgânico como substrato e necessidade de água para a produção de mudas de plantas comerciais em casa de vegetação.

**AGRADECIMENTO:** Ao CNPq pelo auxílio e oportunidade concedido.

**REFERÊNCIAS:** BRONER, I.; LAW, R.A.P. Evaluation of modified atmometer for estimating reference ET. *Irrig. Sci.*, v.12, p.21-26, 1991.

NOGUEIRA, C. O planeta tem sede. *Veja*, v.32, n.43, p.154-156. 1999.

OLIVER, E.N. A água nossa de cada dia preservai hoje! *Coopercitrus*, v.14, n.162, p.14, 2000

STURION, J.A. Métodos de produção e técnicas de manejo que influenciam o padrão de qualidade de mudas de essências florestais. In: SEMINÁRIOS DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. V.2, 26p.