

INFLUENCIA DE DIFERENTES SUBSTRATOS E FERTILIZANTES NA ACLIMATIZAÇÃO DE PLANTAS DE FIGUEIRA (*FICUS CARICA* L.)

Ester Alice Ferreira

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Email: ester@epamig.br

Moacir Pasqual

Universidade Federal de Lavras
Email:mpasqual@ufla.br

Vander Mendonça

Prof. DSc. Universidade Federal Rural do Semi Arido
Email:vander@ufersaedu.br

Nelson Pires Feldberg

Bolsista Setor de Fruticultura - EMBRAPA
Email:npfeldberg@yahoo.com.br

Resumo Em função da grande diferença ambiental entre o cultivo *in vitro* e *ex vitro*, a aclimatização de plantas é um dos pontos essenciais na obtenção de mudas micropropagadas. No presente estudo, foi avaliado o efeito de diferentes substratos e fertilizantes na aclimatização de plantas micropropagadas de figueira 'Roxo de Valinhos'. Para isso, foram selecionadas brotações uniformes que foram transferidas para casa de vegetação com sistema de nebulização intermitente, com sombreamento de 50% (Sombrite®). Em bandeja de isopor foram submetidas aos seguintes tratamentos: Substrato a base de casca de pinus - Plantmax®, Casca de arroz carbonizada em combinações com adubo orgânico (esterco), fertilizante de liberação lenta - Osmocote®, N-P-K-Mg, e micronutrientes. O delineamento experimental usado foi blocos casualizados em esquema fatorial e a avaliação foi realizada 120 dias após a aclimatização pelas características: altura de plantas, número de folhas/planta, massa seca da parte aérea, raiz e total. Verificou-se que o substrato Terra + casca de arroz carbonizada + esterco favoreceu o desenvolvimento da parte aérea sendo uma alternativa viável na aclimatização de plântulas de figueira 'Roxo de Valinhos'. Na ausência de adubação, o uso de Plantmax® promoveu melhor desenvolvimento de raiz.

Palavras chaves: Plantmax®, Osmocote, macronutrientes, micronutrientes

INFLUENCE OF DIFFERENT SUBSTRATES AND FERTILIZATION ON THE ACCLIMATIZATION OF FIG PLANTS (*Ficus carica* L.)

Abstract Due to a great amount of environmental differences between *in vitro* and *ex vitro* conditions, the acclimatization phase of plantlets is one of the essential points to guarantee the success in obtaining micropropagated plants. Using a substrate with chemical and organic composition is important on this phase, because it will influence in the nutritional state of the seedlings. The present paper aimed to evaluate the effects of different substrate on acclimatization of fig plants 'Roxo de Valinhos'. It were selected uniform plantlets within a 5 cm of height which were transferred to the greenhouse, with an intermittent mist system, with 50% mesh of shadow by sombrite® planted in stereo foam trays where were submitted to the following treatments: Plantmax®; carbonized rice husk; soil in combination with Osmocote®; manure (3:1:1); NPKMg. The experimental design adopted was randomized blocks in factorial scheme and the evaluation was done one hundred and twenty days after the acclimatization by the following characteristics: plant high (cm), number of leaves/plant, dry weight of aerial part and roots and total weight (g/plant). As results, it was verified that on the acclimatization of fig plantlets 'Roxo de Valinhos' using of substrate soil + carbonized rice husk+ manure promoted highest number of leaves and largest weight of aerial dry matter were obtained Plantmax® substrate without any addition of fertilizers.

Key-words: Plantmax®, Osmocote, Macronutrients, trace

INTRODUÇÃO

A aclimatização, como processo no qual plântulas produzidas em condições controladas são transferidas para um ambiente de transição, antes de serem levadas ao

campo, é um dos pontos essenciais que garantem o sucesso na obtenção de mudas oriundas de cultura de tecidos. Nessa fase, a qualidade da muda em produção dependerá de alguns fatores, dentre os quais destaca-se a utilização de substratos que melhor se adaptem à cultura

em aclimatização. Estes influenciam significativamente a arquitetura do sistema radicular e o estado nutricional das plantas.

Um bom substrato deve apresentar propriedades físicas e químicas adequadas necessárias para o desenvolvimento da planta, ser poroso para facilitar a drenagem e permitir a aeração, apresentar boa sanidade, baixo nível de salinidade e boa disponibilidade de nutrientes. A qualidade do substrato depende, primordialmente, das proporções e dos materiais que compõem a mistura (SILVA et al., 2001).

Substratos comerciais elaborados com vermiculita expandida e materiais orgânicos de origem vegetal, isentos de pragas, doenças e invasoras e tem sido amplamente usado na aclimatização de plântulas micropropagadas (HOFFMAN, 1999). Porém, o alto custo na aquisição em larga escala deste insumo reflete no preço final da muda, o que leva a necessidade de estudos com substratos.

Substratos alternativos tais como: esterco de curral associado com, solo e areia (MENDONÇA et al., 2003); casca de arroz carbonizada (SOUZA, 2001); esterco de animais (SEDIYAMA et al., 2000), isolados ou associados a diferentes fontes e doses de fertilizantes minerais (VICHATO et al., 1998; BRASIL et al., 1999), casca de arroz carbonizada (SOUZA, 1993) e (MINAMI 1995) têm sido utilizados como sucesso na fruticultura. A utilização da casca de arroz carbonizada na aclimatização de mudas micropropagadas de morangueiro proporcionou maior crescimento de parte aérea e raiz (CALVETE et al., 2000 e KAMPF, 2000). A escolha será em função da disponibilidade e de suas propriedades que devem se adequar à espécie.

Os entraves na aclimatização muitas vezes ocorrem em função da utilização de substratos com baixos teores de nutrientes. Este fato, aliado as perdas de nutrientes nos recipientes que ocorrem por lixiviação devido ao manejo intenso da irrigação, levam a necessidade de adição de fertilizantes. Para contornar esse problema KAMPF (2000) sugere a aplicação de nutrientes na forma de fertilizantes sólidos solúveis. Esta prática poderá acelerar o processo de formação da muda. Porém, ainda existem poucos estudos que relacionem os efeitos de adubação nessas condições.

Uma outra opções na fertilização é o uso de fertilizantes de liberação lenta como o Osmocote® à base

de 14-14-14, de N-P₂O₅-K₂O, onde os nutrientes são liberados pela ação do binômio umidade e temperatura, por um período de três meses.

Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo verificar o efeito de diferentes substratos e da adubação na aclimatização de plantas micropropagadas de figueira cultivar Roxo de Valinhos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais do Departamento de Agricultura localizado no campus da Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras/MG.

Foram selecionadas brotações uniformes de figueira, cultivar Roxo de Valinhos, altura média de 5 cm. Estas já estabelecidas e enraizadas *in vitro* encontravam-se em sala de crescimento, em frascos meio nutritivo WPM, sem adição de reguladores de crescimento que foram abertos 5 dias antes da instalação do experimento e posteriormente foi lavado para retirada do ágar e transferido para casa de vegetação com sistema de nebulização intermitente, alta umidade, ventilação forçada, sombreamento de 50% (sombrite®) com temperatura noturna de 15°C, diurna de 30°C.

Os tratamentos avaliados foram: 1) Plantmax®; 2) Plantmax® + NPKMg; 3) Plantmax® + NPK + micro; 4) Plantmax® + Osmocote® + Terra+Casca de Arroz Carbonizada; 5) Terra + Casca de Arroz Carbonizada + NPKMg; 6) Terra + Casca de Arroz Carbonizada + NPKMg + Micronutrientes; 7) Terra + Casca de Arroz Carbonizada + Osmocote®; 8) Terra + Casca de Arroz Carbonizada + Esterco (3:1:1); 9) Terra + Casca de Arroz Carbonizada + Esterco (3:1:1) + NPKMg; 10) Terra + Casca de Arroz Carbonizada + Esterco (3:1:1)+NPKMg+Micronutrientes ; 11) Terra+Casca de Arroz Carbonizada + Esterco (3:1:1) + Osmocote®.

Na composição dos substratos, nas porcentagens em volume, buscou-se a homogeneização máxima da mistura adicionando em seguida os fertilizantes, em suas respectivas doses cujas composições e formulações são apresentados nas tabelas 1, 2 e 3. Após a mistura, os tratamentos foram distribuídos em bandeja de isopor alveoladas de 72 células com capacidade de 150 mL

Tabela 1 - Resultados da análise físico-química dos diferentes substratos utilizados na aclimatização de figueira ‘Roxo de Valinhos’ realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA¹.

S ²	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	M.O	P-rem
	H ₂ O		mg dm ⁻³	cmol _c .dm ⁻³	dag.kg ⁻¹	(%)	mg L ⁻¹
A	6,0	15	72	4,0	1,4	0,0	1,9	5,6	5,6	7,5	74,6	1,6	15,1
B	7,1	73,3	607	1,9	3,0	1,6	0,0	1,5	6,2	6,2	7,7	80,4	0,0

¹SB – soma de bases; t- CTC efetiva; T- CTC a pH 7,0; V - saturação de base

²Substrato A- Terra + Casca de Arroz Carbonizada Substrato

B- Terra+Casca de Arroz Carbonizada+ Esterco

Tabela 2 - Composição e característica química do substrato Plantmax usado na aclimatização de plântulas de figueira

pH	Al	Ca+Mg	H+Al	P	M.O.	K	SB	t	m	T	V
5,7	1,1	31,46	6,36	1.030,00	2,36	1.8700,00	36,22	37,33	2,97	42,58	85

Tabela 3- Resultados da análise de micronutrientes nos diferentes substratos utilizados na aclimatização de figueira 'Roxo de Valinhos' realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da UFLA.

S ²	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
mg dm ⁻³						
A	3,4	49,6	20,7	2,0	1,0	13,8
B	1,9	118,2	23,1	2,1	0,9	29,3

²Substrato A- Terra + Casca de Arroz Carbonizada

Substrato B- Terra+Casca de Arroz Carbonizada+ Esterco

Tabela 4 - Formulação do Osmocote® utilizados nos diferentes tratamentos.

Adubo	Formulação (%)
Osmocote	15N ; 10 P ₂ O ₅ ; 10K ₂ O; 3,5 Ca; 1,5 Mg 3 S; 0,02 B; 0,05 Cu; 0,5 Fe; 0.1Mn; 0.04Mo; 0,05 Zn

Tabela 5 - Fonte e concentração utilizada a partir de solução estoque dos nutrientes utilizados nos diferentes tratamentos.

Elemento	Fonte	Concentração (Stock)
N	Uréia	33g/1500mL
K	KCl	28,5g/1500mL
Mg	MgSO ₄ ·7H ₂ O	46,5g/1000mL
B	H ₃ BO ₃	0,28g/1000mL
Cu	CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,58g/1000mL
Mo	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ ·4H ₂ O	3,68mL/1000mL Stock 5 gL ⁻¹
Zn	Zn SO ₄ ·7H ₂ O	1,97g/1000mL

As adubações com nitrogênio, potássio, magnésio e micronutrientes foram parceladas em 3 vezes, com preparação a partir de soluções estoque a partir de fontes apresentadas nas tabelas 4 e 5. Estas foram aplicadas diretamente no substrato a cada 20 dias.

O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados, com 4 repetições e 4 plantas por repetição e o experimento foi mantido por 120 dias em casa de vegetação. Após esse período foi avaliado o desenvolvimento das mudas pelas seguintes características: comprimento de raiz e de parte aérea, número de folhas, peso da matéria seca de raiz e parte aérea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística não revelou diferença significativa para comprimento de parte aérea e peso da matéria seca de raiz, havendo significância para as demais variáveis. Foi registrado um alto índice de sobrevivência das plântulas (em torno de 95%) em todos os tratamentos revelando a eficiência dos fatores testados. É possível que o período em que as plântulas permaneceram em sala de crescimento, sem tampas, tenha favorecido a ativação do aparato fotossintético das mesmas, e, conseqüentemente, favorecido alta taxa de sobrevivência.

Não houve efeito da adubação no número de folhas e os substratos que se destacaram com valores expressivos nesta variável foram Plantmax e Terra+Casca de arroz carbonizada+esterco (Figura 1).

Este resultado mostra a possibilidade de aclimatização com substrato de baixo custo, corroborando com resultados encontrados por Mendonça et al. (2003) e Lopez et al.(1998) que também registraram efeitos positivos desta combinação na formação de mudas de mamoeiro e maracujazeiro.

A formação do sistema radicular e o peso da matéria seca de parte aérea foram influenciados pelos substratos e pelas diferentes adubações testadas (Figura 2 e 3).Nota-se em ambas as variáveis que na ausência de adubação o substrato a base de casca de pinus (Plantmax) destacou-se apresentando maiores valores para esta variável, concordando com resultados de Hoffamn (1999) e Fraguas (2003), onde o referido substrato se promoveu melhor aclimatização das brotações. A superioridade deste substrato em relação aos demais pode ser atribuída à sua boa agregação com as raízes e a ausência de compactação

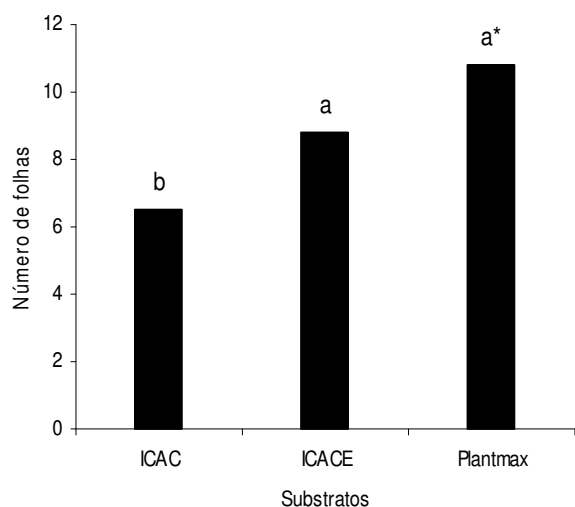
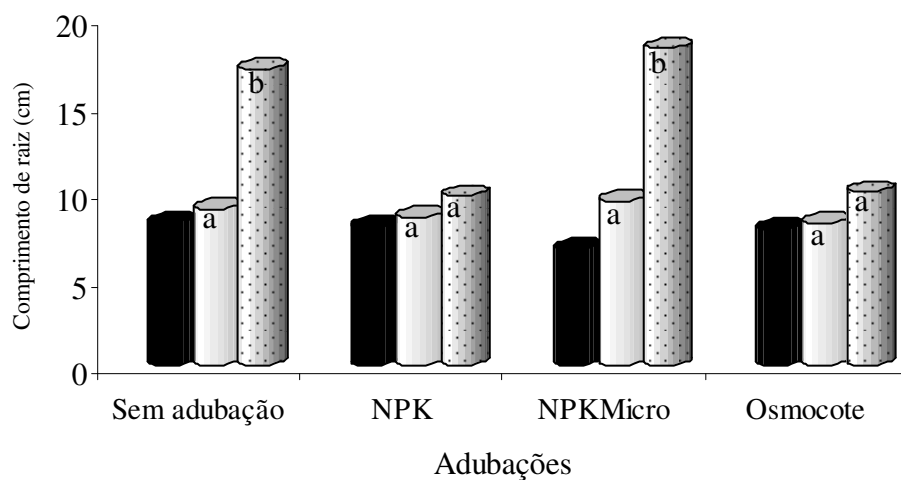


Figura 1 – Número de folhas de plântulas de figueira ‘Roxo de Valinhos’ submetida a diferentes tratamentos durante a aclimação.

*Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott&Knott



■ TCAC □ TCACE ▨ Plantmax

Figura 3 – Comprimento de raiz de plântulas de figueira ‘Roxo de Valinhos’ aclimatizadas nos substratos Terra+Casca de arroz carbonizada (TCAC); Terra+Casca de arroz carbonizada+ Esterco (TCACE) e Plantmax com diferentes fertilizações.

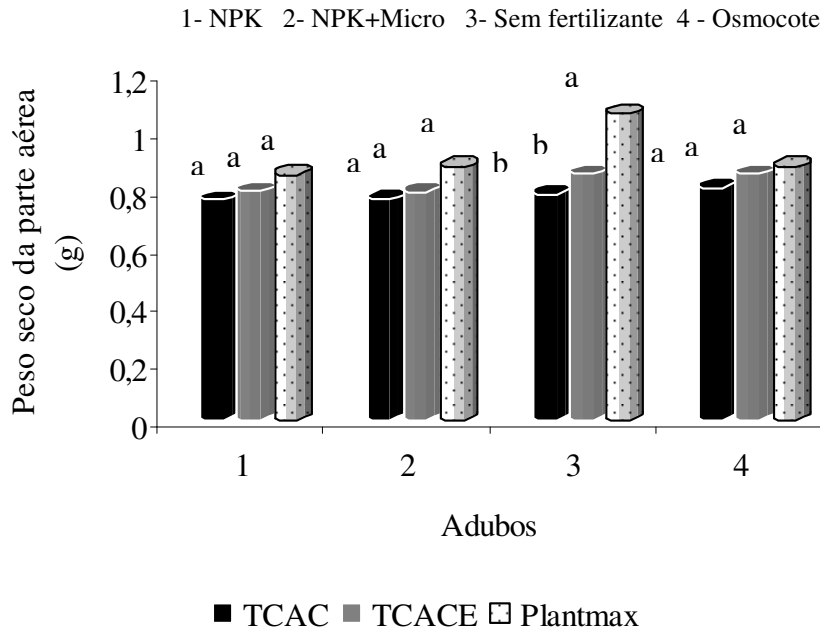


Figura 4 – Peso da material seca da parte aérea de plântulas de figueira ‘Roxo de Valinhos’ submetida a diferentes tratamentos na aclimação.

*Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott&Knott

CONCLUSÕES

A mistura Terra + casca de arroz carbonizada+ esterco pode ser usada como substrato na aclimação de brotações de figueira ‘Roxo de Valinhos’,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, E. C. BRASIL, E.C.; SILVA, A.M.B.; MULLER, C.H.; SILVA, G.R. da. Efeito da adubação nitrogenada e potássica e do calcário no desenvolvimento de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.1, p.52-56, 1999

GEORG, E.F. **Plant propagation by tissue culture**. Part 2 in practice. Edington, England: Exegetics Ltd. 2 ed. 1996. 1361p.

MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO S.E. DE; RAMOS, J.D.; PIO, R; GONTIJO T. C. A. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro ‘Sunrise Solo’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.127-130, abril 2003.

SEDIYAMA, M. A. N. ;GARCIA N. C. P.; VIDIGAL S. M. ¹; MATOS A.T. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.1, p.185-189, 2000.

SILVA, A.T. da **Aclimação de plantas provenientes da cultura de “in vitro”**. Dissertação- Mestrado em Agronomia. Lavras, ESAL, 1991.80p..

SILVA, R. P.; 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, agosto 2001.

SOUZA, F. X. de, **Materiais para a formação de substratos na produção de mudas e cultivo de plantas envasadas**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 21 p. (Documento, 43).

VICHIATO, M. SOUZA, M.; AMARAL, A. M.; MEDEIROS, M. R.; RIBEIRO, W. G. Desenvolvimento e nutrição mineral da tangerineira-cleópatra fertilizada com superfosfato simples e nitrato de amônio em tubetes até a repicagem. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.22, n.1, p. 30-41, 1998.