

**CRESCIMENTO DO LIMOEIRO CRAVO CULTIVADO EM DIFERENTES  
SUBSTRATOS AGRÍCOLAS A BASE DE TURFA E CASCA DE ARROZ  
CARBONIZADA**

KELLY NASCIMENTO SILVA<sup>1</sup>, ÉRIKA ANDRESSA DA SILVA<sup>2</sup>; BRUNO MONTANO  
SILVA<sup>3</sup>, SABRINA THEREZA DOS SANTOS TORQUETI<sup>4</sup>, FERNANDO HENRIQUE  
SILVA GARCIA<sup>5</sup>, ELIDIANE DA SILVA<sup>6</sup>

**RESUMO**

A capacidade dos substratos de permitir o desenvolvimento de mudas de elevado potencial produtivo está intimamente associada às suas características físico-químicas, as quais influenciam a disponibilidade de nutrientes. Este trabalho teve como objetivo avaliar quatro substratos a base de turfa (T) e casca de arroz carbonizada (CAC) mais a testemunha e o potencial destes para a produção de porta-enxerto limão cravo (*Citrus limonia*). O trabalho foi realizado no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras. O delineamento estatístico utilizado foi o em blocos ao acaso, com 5 tratamentos, 3 repetições, totalizando 15 parcelas experimentais de 22 plantas. Os tratamentos consistiram de cinco composições de substratos sendo T1 - 75% T + 25% CAC, T2 - 50% T + 50% CAC, T3 - 25% T + 75% CAC, T4 - 100% CAC e T5 - substrato comercial Plantmax® (P). O tratamento que melhor proporcionou desenvolvimento da parte radicular foi T4 com os mais altos índices de MSR e MVR. Os substratos a base de turfa e casca de arroz carbonizada demonstraram se eficientes, influenciando o desenvolvimento das mudas e seu desempenho produtivo.

**Palavras-chaves:** produção de mudas, substratos, crescimento radicular.

**INTRODUÇÃO**

Os citros têm expressiva importância nacional, sendo a qualidade da muda um dos fatores mais importantes na implantação de pomares (Araújo et al., 2007). Existe um grande interesse na diminuição do tempo para a formação da muda cítrica e no controle das condições fitossanitárias, uma vez que isto gera benefícios, tanto na comercialização da muda como no futuro pomar a ser instalado (Schafer et al, 2006).

Dentro dessa realidade é indispensável à obtenção de mudas de alta qualidade, vigorosas e livres de patógenos para que possam ser utilizadas como porta-enxertos. 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 (Kämpf, 1999). A escolha do substrato é de fundamental importância, no desenvolvimento do sistema radicular e conseqüentemente no crescimento da parte aérea.

A casca de arroz carbonizada apresenta grande potencial para utilização como substrato, dadas suas propriedades físicas (Medeiros et al. 2008). Dentre as características desse material

---

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, bolsista Capes/PET –UFLA, kelly\_1614@yahoo.com

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, bolsista Capes/PET-UFLA, andressa\_erika@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestrando em Ciência do Solo, DCS/UFLA, brunoms3@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Graduanda em Agronomia, bolsista Capes/PET –UFLA, satorqueti@bol.com.br

<sup>5</sup> Graduando em Agronomia, bolsista Capes /PET –UFLA, fernandohenriquesilva2008@hotmail.com

<sup>6</sup> Graduanda em Agronomia, bolsista Capes/PET –UFLA, lili\_carrancas@hotmail.com

destacam-se o baixo custo, fácil manuseio, grande capacidade de drenagem e ausência de contaminantes (Minami, 1995). Conforme Tabajara & Colônia (1986), as cascas de arroz carbonizada correspondem a aproximadamente 20% do peso dos substratos quando lançadas no meio ambiente, devido à sua lenta biodegradação, permanecem inalteradas por longos períodos de tempo. A casca de arroz, quando carbonizada, apresenta alta capacidade de drenagem, fácil manuseio, peso reduzido, pH levemente alcalino, forma floculada, livre de patógenos e nematóides, teor adequado de K e Ca que são dois macronutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal.

A turfa apresenta vantagens de uso como condicionador melhorando as características físicas, principalmente a redução da densidade de materiais pesados e aumento da capacidade de retenção de água (Grolli, 1991), e químicas do substrato, como a alcalinidade e salinidade (Backes & Kämpf, 1991).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar quatro substratos a base de turfa (T) e casca de arroz carbonizada (CAC) mais a testemunha e o potencial destes para a produção de porta-enxerto limão cravo (*Citrus limonia*).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no período de 2 de novembro de 2009 a 07 de fevereiro de 2010. Foram coletados frutos de plantas de Limão Cravo, extraíndo-se as sementes, lavando-as em água corrente e secando-as a sombra por 48 horas. Posteriormente, as sementes foram colocadas em tubetes com diferentes substratos a base de turfa e casca de arroz carbonizada. O delineamento estatístico utilizado foi o em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 3 repetições, totalizando 15 parcelas experimentais de 22 plantas. Os tratamentos consistiram de cinco composições de substratos sendo T1 - 75% T + 25% CAC, T2 - 50% T + 50% CAC, T3 - 25% T + 75% CAC, T4 - 100% CAC e T5 - substrato comercial Plantmax® (P). Após a semeadura colocaram-se os recipientes em telado coberto por sombrite com 50% de luminosidade e irrigação por microaspersão. Após 85 dias contados a partir da germinação realizou-se a avaliação das mudas, coletando-se os seguintes parâmetros morfológicos: comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CPR), massa verde da parte aérea (MVPA), massa verde da raiz (MVR), massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR), razão entre massa seca da raiz e massa seca da parte aérea. Para tanto, as plantas foram medidas em viveiro com o auxílio de uma régua graduada e em seguida foram coletadas para a determinação da massa verde e matéria seca. Para determinação da matéria seca as de tecido vegetal foram submetidas à lavagem, com água destilada e deionizada, posteriormente embaladas em sacos de papel e acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 65 °C a 70 °C, por 48 horas. De posse dos dados de massa verde e matéria seca calculou-se a razão entre matéria seca de raiz: parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade com o auxílio do programa estatístico Sisvar.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Verifica-se pela Tabela 1 que, o T5 mostrou-se o tratamento menos eficiente considerando todos os atributos avaliados, exceto o CPR. Para as variáveis CPA e MVR os tratamentos que proporcionaram os melhores resultados foram T3 e T4. Para a variável MVPA, T1, T2 e T4 não diferiram estatisticamente entre si e T3 apresentou uma baixa eficiência para este parâmetro. Cabe ressaltar que este fato provavelmente é decorrente da composição dos substratos utilizados. Pois, possivelmente as diferentes formulações aplicadas em cada tratamento lhes conferiram características físicas e químicas distintas e que provavelmente resultou em uma menor eficiência de T3.

A relação T e CAC se demonstrou importante para a determinação do tempo de obtenção da muda uma vez que influenciou a MVPA, parâmetro importante, já que determina o

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

momento de realização da enxertia e a precocidade da muda produzida. Esta relação, também pode ter propiciado uma maior ou menor retenção de água nos diferentes tratamentos, uma vez que a turfa tem uma alta capacidade de retenção de água e a casca de arroz atua como mecanismo de drenagem quando possui uma alta capacidade de aeração. Neste aspecto, as propriedades físicas possivelmente podem ter contribuído para a baixa eficiência de T3, uma vez que a proporção 25% T e 75% CAC pode ter acarretado baixa disponibilidade hídrica quando comparado aos demais tratamentos. Contudo, estudos relacionados aos atributos físicos de cada composição ainda estão sendo feitos para que se possa inferir com mais detalhes o comportamento hídrico dos substratos analisados.

Tabela 1- Resultados das variáveis analisadas comprimento parte aérea (CPA), comprimento radicular (CPR), matéria seca de raiz (MSR), matéria seca de parte aérea (MSPA), matéria verde de raiz (MVR) e matéria verde de parte aérea (MVPA) das mudas de limoeiro cravo, UFLA, 2010.

TRATAMENTOS	MVPA	MVR	MSPA	MSR	CPA	CPR
T1	15,4a	21,8b	9,7a	3,2a	9,5a	11,1b
T2	15,4a	26,1b	9,6a	3,0a	9,6a	11,1b
T3	10,8b	28,3a	10,2a	3,3a	10,5a	10,8a
T4	15,4a	28,9a	9,4a	3,4a	10,4a	10,6a
T5	10,7b	12,1c	7,8b	2,8b	5,3b	12,3b
CV%	6,6	10,4	4,2	7,3	6,3	11,4

\*médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Verifica-se, pela tabela 1, que os tratamentos, com exceção de T5 não diferiram estatisticamente entre si para o parâmetro analisado MSR. Este fato é importante, pois a matéria seca das raízes tem sido reconhecida por diferentes autores como um dos mais importantes e melhores parâmetros para se estimar a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo (GOMES, 2001).

A razão entre matéria seca de raiz: parte aérea assumiu valores muito próximos nos tratamentos avaliados: T1 (0,33); T2 (0,31); T3(0,32); T4(0,36) e T5(0,35), indicando uma semelhança no desenvolvimento vegetativo das espécies em ambientes similares. Segundo Clarkson (1985), a razão entre a matéria seca de raiz: parte aérea é comumente maior em ambiente de baixa fertilidade, podendo ser considerada uma estratégia da planta para retirar o máximo de nutrientes naquela condição. Conforme Daniel et al. (1997), essa relação aumenta à medida que diminui o suprimento de nutrientes, característica observada no tratamento T4 (100% de CAC). Por isto, Caldeira et al. (2000a; 2000b), cometam que a Razão é em função da espécie, do tipo de substrato a ser utilizado na produção de mudas, bem como da fertilidade do mesmo.

O tratamento que melhor proporcionou desenvolvimento da parte radicular foi T4 com os mais altos índices de MSR e MVR. Tais resultados comprovam que o substrato exerce grande influência na formação do sistema radicular.

Neste aspecto é preciso ressaltar T1 e T2 não diferiram estatisticamente entre si em relação à variável CPR, mas se demonstraram superiores a T3 e T4. Este resultado indica que a tufa provavelmente exerceu uma alta influência no desenvolvimento radicular das mudas, uma vez que T1 e T2 continham as mais altas proporções da mesma.

## CONCLUSÃO

O crescimento e produção de matéria seca e verde das mudas de limoeiro cravo é diminuído pelo tratamento T5 (100% substrato comercial).

. Os substratos formulados a base de casca de arroz carbonizada e turfa são boas alternativas de uso para o produtor, pois contribuem para uma boa formação de mudas de limoeiro cravo e são de baixo custo.

## **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO**

ARAÚJO, P. O. L. C.; GONÇALVES, F. C.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; CARVALHO, G. J. Crescimento e percentual de emergência de plântulas de citrumeleiro swingle em função dos substratos e das doses de corretivo à base de lithothamnium, após cem dias da sementeira. **Ciência agrotecnica**, n. 4, p. 982-988. 2007.

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

CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGET, H. L. M. ; OLIVEIRA, L. S. Crescimento de mudas de Eucalyptus saligna Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, n. 1/2, p. 19-30. 2000a.

CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; TEDESCO, N. Crescimento de mudas de Acacia mearnsii em função de diferentes doses de vermicomposto. **Scientia Forestalis**, n. 57, p. 161-170. 2000b.

CLARKSON, D. T. Adaptações morfológicas e fisiológicas das plantas a ambientes de baixa fertilidade. In: SIMPÓSIO SOBRE RECICLAGEM DE NUTRIENTES E AGRICULTURA DE BAIXOS INSUMOS NOS TRÓPICOS., Ilhéus. Anais... Ilhéus: CEPLAC/ SBSC, 1985. p. 45-75.

DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOISI, A. A.; MAZZOCHIN, L. TOKURA, A. M.; PINHEIRO, E. R.; SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas de Acacia mangium. **Revista Árvore**, n. 2, p. 163-168. 1997.

HOFFMANN, A.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J. et al. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira 'Marubakaido'. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, n.2, p.462-467. 2001.

GOMES, J. M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de Eucalyptus grandis, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e dosagens de N-P-K.** 166f.. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

GROLLI, P.R. **Composto de lixo domiciliar urbano como condicionador de substratos para plantas arbóreas.** Porto Alegre, 1991. 125p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MEDEIROS CAB; RODRIGUES LT; TERRA S. **Casca de arroz e sua carbonização para utilização em substratos.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado. (Embrapa Clima Temperado –Circular Técnica – no prelo). 2008.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura.** São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf, 1995. 128p.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

KÄMPF, A. N. **Seleção de materiais para uso como substratos.** In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Eds.). Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 139- 146.

SCHÄFER, G.; SOUZA, P. V. D.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F. Desenvolvimento vegetativo inicial de porta-enxertos cítricos cultivados em diferentes substratos. **Ciência Rural**, n. 6, p. 1723-1729. 2006.

TABAJARA, S. M.; COLÔNIA, E. J. Casca de arroz e meio ambiente. **Revista Lavoura Arrozeira**, n. 369, p. 10-12. 1986.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

---