

## EFEITO DA ADIÇÃO DE CASCA DE ARROZ EM SUBSTRATO COMERCIAL A BASE DE TURFA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Viola tricolor* L.

*EFFECT OF THE ADDITION OF RICE HULLS IN COMMERCIAL SUBSTRATES THE BASE OF TURF IN THE GROWTH OF *Viola tricolor* L.*

Luciana Duarte Rota<sup>1\*</sup>; Gabriel Fernandes Pauletti<sup>2</sup>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de amor-perfeito utilizando diferentes misturas de um substrato comercial à base de turfa (T) e casca de arroz carbonizada (CAC). Os tratamentos utilizados foram 100 % T; 75% T: 25% CAC; 50% T: 50% CAC; 25% T: 75% CAC; e 100% CAC. Os parâmetros avaliados foram: altura de planta, número de flores, peso seco aéreo, peso seco radicular, comprimento radicular e nota de raiz. Os resultados obtidos mostraram que a adição de CAC em substratos a base de turfa diminui a densidade, aumenta o espaço de aeração, facilitando a drenagem. O melhor substrato para mudas de amor-perfeito foi o tratamento com 50% de turfa e 50% de CAC em todos os parâmetros avaliados. A adição de mais de 50% de CAC ao substrato eleva demasiadamente o valor de pH afetando o desenvolvimento das mudas.

Palavras-chave: amor-perfeito, propriedades físicas e químicas.

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the production of seedlings using different mixtures of a commercial substrate with peat moss and carbonized rice hulls. The treatments used were: 100 % T; 75% T: 25% CAC; 50% T: 50% CAC; 25% T: 75% CAC; e 100% CAC. The evaluated parameters were: height of plant, flower number, aerial dry weight, root dry weight,

root length and note of root. The better results showed that the addition of CAC to peat moss substrate decrease the density and increase the aeration space, facilitating the drainage. The best substrate considering all the parameters evaluated for seedlings development was that with 50% peat moss and 50% of CAC. The addition of more than 50% of CAC to the substrate increased the pH value affecting the development of the seedlings.

Key words: wild pansy, physical and chemical properties.

### INTRODUÇÃO

Dentro da horticultura um dos ramos que tem se expandido nos últimos anos é a floricultura, em função de sua rentabilidade. Neste sentido, o estudo e uso dos substratos para produção de mudas torna-se de grande importância, pois da qualidade da muda depende o resultado do produto final (BOSA et al., 2003). No Rio Grande do Sul, a utilização de solo natural ou da mistura de solo com areia ainda é prática rotineira dos viveiristas de mudas frutíferas e flores, por sua grande disponibilidade e baixo custo. Porém, estes substratos podem apresentar inconvenientes no crescimento destas plantas, quando utilizados como substrato único, tornando-se necessária a busca de materiais alternativos que permitam melhorar as condições dos substratos utilizados sem aumentar demasiadamente seu custo (SCHMITZ et al., 2002).

<sup>1\*</sup>Eng.<sup>a</sup> Agr.<sup>a</sup> Ms; <sup>2</sup>Eng. Agr. Dr. , Pesquisadores do Instituto de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bairro Petrópolis, CEP 95070-590, Caxias do Sul, RS. E-mail:ldrota@ucs.br

Diversos materiais orgânicos e inorgânicos, normalmente em misturas de dois ou mais componentes, têm sido utilizados para a formulação de substratos, para a produção de mudas, havendo necessidade de se determinar os mais apropriados para cada espécie de forma a atender sua demanda quanto ao fornecimento de nutrientes, propriedades físico-químicas e ausência de doenças (LIMA et al., 2006). Entre as propriedades químicas utilizadas em nível mundial para a caracterização de um substrato destacam-se: valor de pH, capacidade de troca de cátions, salinidade e teor percentual de matéria orgânica, e nas propriedades físicas, densidade, porosidade, espaço de aeração e economia hídrica determinada através dos volumes de água disponíveis em diferentes potenciais (SCHMITZ et al., 2002).

A casca de arroz tem sido muito utilizada pelos floricultores por tratar-se de um substrato praticamente inerte, que não reage com os nutrientes da adubação e possui longa durabilidade sem alteração de suas características físicas (CARRIJO et al., 2002).

A turfa tem sido um material consagrado para a produção de plantas em viveiros, devido principalmente as suas excelentes características físicas (BELLÉ & KÄMPF, 1993), entretanto, por apresentar uma elevada capacidade de retenção de água, pode dificultar o processo de drenagem, provocando encharcamento, déficit de oxigênio e conseqüentemente um baixo desenvolvimento radicular. Associado a isto, o manejo da irrigação, principalmente em plantas produzidas no inverno, pode ser dificultado. Neste sentido a adição de condicionadores como a casca de arroz carbonizada, é recomendada por apresentar, entre outras características, uma rápida e eficiente drenagem (PUCHALSKI & KÄMPF, 2000).

O amor-perfeito (*Viola tricolor* L.) pertencente à família das Violáceae, considerada popular para o cultivo em canteiros, apresenta muitas variedades de cores e híbridos novos que contribuem com a coloração dos jardins. Apesar de cultivada em canteiros, pode ser cultivada também em vasos, desde que seja suprida dos nutrientes necessários ao seu desenvolvimento (Xavier, et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de *Viola tricolor* L. utilizando diferentes misturas de um substrato comercial à base de turfa e casca de arroz carbonizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Instituto de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul (29°09'79"S, 51°08'65,9"W, altitude 730 m) e no laboratório de Análise de Substratos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no período de 20 de abril a 22 de junho de 2002. Foram utilizados plugs de amor-perfeito híbrido sortido, provenientes da floricultura Úrsula de Nova Petrópolis, RS. As mudas foram transplantadas para recipientes plásticos de 9 cm de altura, com diâmetro superior de 8 cm e inferior de 5 cm e capacidade de 0,3 litros, contendo substratos formados a partir de um substrato comercial F10 da Empresa Turfa Fértil, SC (T), a base de turfa, adicionando-se diferentes proporções (v/v) de casca de arroz carbonizada (CAC) processo descrito por KÄMPF (2000). O delineamento experimental foi completamente casualizado com quatro repetições, oito plantas por parcela e cinco tratamentos totalizando 160 plantas. Os tratamentos utilizados foram 100 % T (T1); 75% T: 25% CAC (T2); 50% T: 50% CAC (T3); 25% T: 75% CAC (T4); e 100% CAC (T5). Após o transplante as mudas foram colocadas em uma bancada revestida por uma lona plástica preta e submetidas à irrigação por inundação com solução nutritiva formulada com adubo Krista multi® (18% N, 18% P, 18% K, 3% MgO, 2% S, 0,025% B, 0,004% Mo, 0,01% Cu, 0,07% Fe, 0,04% Mn, 0,025% Zn) na dosagem de 1 g L<sup>-1</sup> na primeira semana e a partir de então 2 g L<sup>-1</sup> até o final do experimento. O regime de irrigação foi de 1 hora de irrigação a cada 4 a 5 dias, sofrendo algumas alterações conforme as condições climáticas. Os parâmetros avaliados foram: altura de planta (cm), número de flores, peso seco aéreo (g), peso seco radicular (g), comprimento radicular (cm) e nota de raiz. Este último parâmetro foi previamente determinado através da avaliação quantitativa do sistema radicular das plantas, através de uma escala de notas previamente determinada: 1= até 15 raízes por planta; 3= de 16 a 24 raízes por planta; 5= mais de 25 raízes por planta. Foram avaliadas as propriedades químicas (valor de pH e teor total de sais solúveis) e físicas (porosidade total, densidade úmida e seca, espaço de aeração, água disponível, água facilmente disponível e água tamponante) seguindo metodologia do laboratório de análise de substratos da Faculdade

de Agronomia da UFRGS. Os parâmetros foram submetidos à análise estatística sendo suas médias comparadas através do teste de Tukey com nível de significância de 5%, com o auxílio do programa computacional SPSS 11.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As caracterizações químicas e físicas dos substratos utilizados são apresentadas no Quadro 1. O pH dos substratos variou entre 6,1 (turfa) e 7,9 (CAC)

aumentando de acordo com a adição de CAC à mistura. Estes valores de pH são considerados inadequados para substratos com predominância de matéria orgânica, cuja faixa de pH ideal situa-se entre 5,0 a 5,8 (KÄMPF, 2000).

Os valores de TTSS encontrados acima de 2 g L<sup>-1</sup> nos substratos com maior proporção de turfa (T1 e T2) são considerados de alta salinidade, ao passo que 1,46 (T3) é considerado de média ou normal salinidade e 0,83 e 0,53 (T4 e T5) de baixa salinidade (KÄMPF, 2000).

**Quadro 1** - Características químicas e físicas dos substratos estudados.

Tratamentos	PH (H <sub>2</sub> O)	TTSS (g L <sup>-1</sup> )	DU (g L <sup>-1</sup> )	DS (g L <sup>-1</sup> )	PT (%)	EA (%)	AD (%)	AFT (%)	AT (%)	PT: SÓLIDOS (razão de vazios)
T1- T 100%	6,1	2,24	562,66	331,3	71	23	18	15	3	71: 29 (2,4)
T2- T 75% : CAC 25%	6,7	2,34	520,72	289,7	80	33	19	16	3	80: 20 (4,0)
T3- T 50% :CAC 50%	6,7	1,46	420,50	241,0	78	41	14	12	2	78:22 (3,5)
T4- T 25% :CAC 75%	7,1	0,83	349,15	208,0	84	51	15	14	1	84: 16 (5,2)
T5- CAC 100%	7,9	0,53	277,03	163,0	86	63	14	12	2	86: 14 (6,1)

T- turfa; CAC- casca de arroz carbonizada; TTSS- teor total de sais solúveis; DU- densidade úmida; DS- densidade seca; PT- porosidade total; EA – espaço de aeração; AD- água disponível; AFT- água facilmente disponível; AT- água tamponante.

Com relação às propriedades físicas, nota-se que com a adição de CAC às misturas ocorreram diminuição na densidade e um aumento considerável no espaço de aeração (EA) dos substratos. A água disponível (AD) apresentou maiores valores nos substratos T1 e T2 (18 e 19 %), reduzindo para 14 e 15% nos substratos T3, T4 e T5. Estes dados concordam com BELLÉ & KÄMPF (1993), que observaram que a adição de CAC à turfa aumenta o EA, facilitando a drenagem. Cabe ressaltar, que a alta percentagem de EA (63%) encontrada no tratamento 5, difere dos valores obtidos por KÄMPF & JUNG (1991) e PUCHALSKI & KÄMPF (2000) que encontraram em CAC, 42% e 55% de EA respectivamente. Esta discrepância pode ser atribuída às diferenças no processo de carbonização do material.

Os valores de densidade seca obtidos são considerados baixos quando comparados com a faixa ideal para substratos hortícolas, situada entre 400 e 500 kgm<sup>-3</sup>, sendo uma característica indesejável em caso de cultivo em recipientes altos podendo acarretar

problemas de fixação das plantas e tombamento (SCHMITZ et al., 2002). Entretanto, a densidade é uma importante propriedade para o manejo, uma vez que substrato e recipiente são transportados e manipulados, devendo seu peso ser levado em conta, pois a densidade do substrato também influencia nos custos de transporte, manipulação e infra-estrutura necessária para sua utilização (FERNANDES, et al., 2006).

De acordo com parâmetros de produção avaliados (Quadro 2), pode-se observar que o melhor tratamento para a maioria dos parâmetros foi o substrato composto por 50% turfa e 50 % de CAC (T3). Com relação aos parâmetros radiculares, não houve diferença significativa entre os tratamentos T1, T2 e T3, com exceção do tratamento T2 para comprimento de raiz. Estes resultados concordam com os obtidos por BELLÉ & KÄMPF (1993) onde a mistura de turfa e CAC, independente da proporção, promoveram o maior crescimento de mudas de maracujá-amarelo avaliado através da altura, número de folhas e crescimento radicular, destacando-se a proporção 1:1.

**Quadro 2** - Efeito do substrato no crescimento de mudas de amor-perfeito (*Viola tricolor*), Caxias do Sul, RS, 2002.

Tratamentos	Médias					
	ALT (cm)	Nº Flores	PSA (g)	PSR (g)	COMP.R (cm)	NOTA R
T1 -- T 100%	11,51 ab	0,56 ab	1,52 b	0,15 a	14,57 a	3,56 a
T2 -- T 75% : CAC 25%	12,78 a	0,43 ab	1,81 a	0,16 a	13,90 ab	3,81 a
T3 – T 50% : CAC 50%	12,28 a	0,84 a	1,88 a	0,16 a	14,70 a	3,56 a
T4 – T 25% : CAC 75%	10,70 bc	0,50 ab	0,85 c	0,09 b	12,59 b	2,31 b
T5 – C 100%	9,75 c	0,00 b	0,50 d	0,04 c	8,45 c	1,00 c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

T- turfa; CAC - casca de arroz carbonizada; ALT- altura de planta; Nº Flores– número de flores; PSA– peso seco aéreo; PSR– peso seco radicular; COMP. R- comprimento radicular; NOTA R- escala de notas radiculares.

Por lado, os substratos contendo mais de 50% de CAC (T4 e T5) apresentaram os menores valores de produção para a maioria das avaliações, exceto para número de flores no T4 que não apresentou diferença significativa quando comparado com T1 e T2. Estes resultados podem ser explicados em parte pelos valores elevados de pH 7,1 e 7,9 respectivamente, e baixo teor total de sais solúveis (Quadro 1). Os valores de pH encontrados nestes substratos são considerados por KÄMPF (2000), como extremamente altos e podem causar desequilíbrios fisiológicos nas plantas afetando a disponibilidade de nutrientes. Além disto, a baixa salinidade encontrada pode revelar quantidades de nutrientes insuficientes, indicando que a fertilização utilizada neste trabalho, para estes substratos, foi inadequada.

## CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que a adição de mais de 50% de CAC ao substrato eleva demasiadamente o valor de pH afetando o desenvolvimento das mudas. Os melhores substratos para mudas de amor-perfeito foram os tratamentos com até 50% de CAC adicionado na mistura.

## REFERÊNCIAS

BELLÉ, S.; KÄMPF, A. N. Produção de mudas de maracujá-amarelo em substratos à base de turfa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 385–390, 1993.  
BOSA, N.; CALVETE, E. O.; KLEIN, V. A. et al. Crescimento de mudas de gipsofila em diferentes

substratos. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v. 21, n. 3, p. 514-519, 2003.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

FERNANDES, C.; CORÁ, J. E.; BRAZ, L. T. Desempenho de substratos no cultivo do tomateiro do grupo cereja. **Horticultura Brasileira**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 42-46, 2006.

KÄMPF, A. N.; JUNG, M. The use of carbonized rice hulls as a horticultural substrate. **Acta Horticulturae**, Bélgica, v. 294, p. 271-283, 1991.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254 p.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.

PUCHALSKI, L. E. A.; KÄMPF, A. N. Efeito da altura do recipiente sobre a produção de mudas de *Hibiscus rosa-sinensis* L. em plugs. In: KÄMPF, A. N. (Ed.) **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

XAVIER, V. C.; CONCEIÇÃO, D. C.; DOMINGUES, R. M. Produção de *Viola tricolor* L. em diferentes substratos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 2, n.1, p. 1479-1482, 2007.