

# Germinação de sementes e desenvolvimento de mudas de cultivares de pimentão em diferentes substratos

## *Germination of seeds and development of seedlings of bell pepper cultivars at different substrates*

Elisângela Aparecida da Silva<sup>1</sup>, Vander Mendonça<sup>2</sup>, Mauro da Silva Tosta<sup>2</sup>,  
Diógenes Martins Bardivieso<sup>1</sup>, Alessandra Conceição de Oliveira<sup>3</sup>,  
Miguel Lara Menegazzo<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia-MS.  
E-mail: easag@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), BR 110, km 47,  
Bairro Pres. Costa e Silva, Mossoró/RN, CEP: 59625-900.

<sup>3</sup> Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP),  
Campus de Botucatu/SP

---

Recebido: 17/06/2008 Aceito: 08/07/2008

**Resumo:** *Objetivou-se neste trabalho avaliar cinco misturas de substratos na germinação de sementes e no desenvolvimento de mudas de cultivares de pimentão. O experimento foi instalado e conduzido em viveiro telado, na área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia-MS. Compararam-se as misturas de substratos: areia lavada + húmus de minhoca (2:1), esterco bovino + húmus de minhoca (2:1), Plantmax® + húmus de minhoca (2:1), areia lavada + Plantmax® (2:1) e esterco bovino + Plantmax® (2:1), e três cultivares de pimentão: Alongado amarelo, All big e Chapéu de Bispo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 3, com quatro repetições e 16 sementes por parcela. Avaliaram-se as características: porcentagem de germinação (%), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plântula (cm), comprimento de raiz (cm) e massa seca da plântula inteira (g). Os melhores resultados foram observados com as cultivares All big e Chapéu de Bispo e os melhores substratos foram areia + Plantmax® e esterco + Plantmax®.*

**Palavras-chave:** *Capsicum annum; produção de mudas; substratos.*

**Abstract:** *The aim of this paper was to evaluate the effects of the five mixtures of substrata in the germination and development of seedlings of bell pepper cultivars. The experiment was carried out in a nursery, in Mato Grosso do Sul State University. There were compared the following combinations of substrata: washed sand + earthworm humus (2:1); manure bovine + earthworm humus (2:1); Plantmax® + earthworm humus (2:1); washed sand + Plantmax® (2:1) and manure bovine + Plantmax® (2:1), and three bell pepper cultivars: ‘Alongado Amarelo’, ‘All big’ and ‘Chapéu de Bispo’. The experimental design was entirely at random, in a 5 x 3 factorial outline, with four replications and 16 seeds per plot. There were considered for evaluation 10 central*

*seedlings per plot. The characteristics evaluated were: germination percentage (%), index of germination speed (IVE), seedlings height (cm), root length (cm) and dry mass of the whole seedlings (g). The better results were observed with cultivars 'All big' and 'Chapéu de Bispo' and the best substrata were washed sand + Plantmax® and manure bovine + Plantmax®.*

**Key- words:** *Capsicum annuum*; production of seedlings; substrata.

## Introdução

O pimentão, *Capsicum annuum* (Solanaceae), é uma hortaliça de grande importância socioeconômica no Brasil, sendo comercializado como fruto verde, vermelho, amarelo, laranja, creme e roxo. A pigmentação do fruto influencia no seu sabor e aroma (FRIZZONE, 2001).

Para Nascimento & Boiteux (1992), a cultura do pimentão situa-se entre as dez hortaliças mais importantes no Brasil em termos de valor econômico. Há indicações de que, no Estado de São Paulo, a cultura ocupe área superior a 8.000 ha, com produção de 70 mil toneladas, gerando mais de 4.000 empregos, sendo o 6º produto agrícola em demanda de força de trabalho.

A produção comercial de hortaliças inicia-se com sucesso de acordo com a produção de mudas de alta qualidade. A técnica de produção de mudas de pimentão em bandejas de poliestireno expandido facilita o processo produtivo e possibilita um maior controle no desenvolvimento das plantas (MINAMI, 1995).

Ainda de acordo com o mesmo autor, a produção de mudas de alta qualidade envolve vários fatores do sistema de produção, entre eles a nutrição inicial, uma vez que desta também depende o desempenho da futura muda no momento do transplante, da resistência aos danos físicos e mecânicos, da sua capacidade de recuperação e da redução do ciclo de produção.

No processo de produção de mudas é importante atenção especial quanto a germinação, à redução de choques do transplante e ao procedimento de condução visando um melhor aproveitamento do seu potencial produtivo (HOFFMANN et al., 1995).

Deve-se ressaltar a importância da mistura de diferentes componentes para a composição de um substrato estável e adaptado à obtenção de mudas de boa qualidade em curto período de tempo para a produção de mudas das espécies olerícolas (MENESES JÚNIOR, 2000).

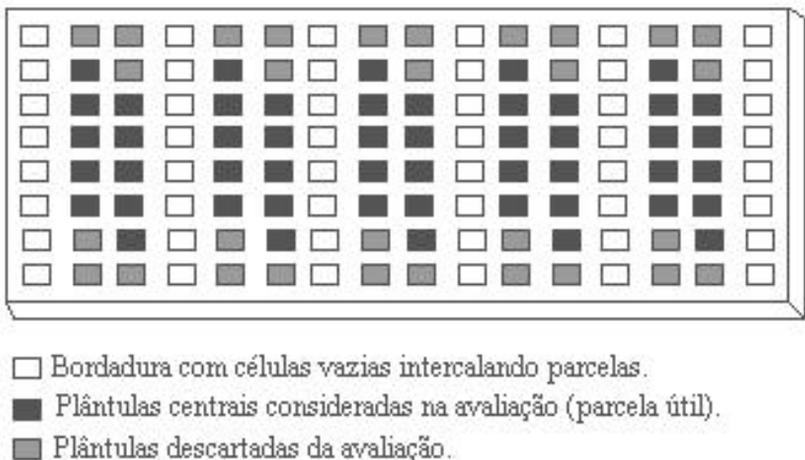
Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a germinação de sementes e o desenvolvimento de mudas de cultivares de pimentão em diferentes substratos.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em viveiro telado, com tela de sombreamento (50% de luminosidade), com temperatura interna média de 27,5°C, em área experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Cassilândia, entre os meses de novembro e dezembro de 2005. O local possui latitude 19°05' S, longitude 51°56' W e altitude de 471 m, de acordo com a classificação climática de Köppen, apresenta Clima Tropical Chuvoso (Aw) com verão chuvoso e inverno seco (precipitação de inverno menor que 60 mm), temperatura média de 32°C.

Utilizaram-se bandejas de poliestireno expandido com dimensões de 18,5 cm x 19,0 cm x 11,0 cm de largura, comprimento e profundidade, respectivamente. Em cada bandeja, contendo 128 células com volume de 50 mL cada, foram colocados os cinco substratos propostos, que eram intercalados por fileiras de células vazias como bordadura.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 (substratos) x 3 (cultivares de pimentão), com quatro repetições e 16 sementes por parcela, sendo consideradas para avaliação as 10 plântulas centrais de cada parcela (Figura 1).



**Figura 1.** Distribuição das parcelas experimentais em uma bandeja de 128 células, com destaque para as plântulas de pimentão consideradas para avaliação (parcela útil). Cassilândia-MS, 2005.

Os substratos utilizados foram: areia lavada + húmus de minhoca (2:1 v:v), esterco bovino + húmus de minhoca (2:1 v:v), Plantmax® + húmus de minhoca (2:1 v:v), areia lavada + Plantmax® (2:1 v:v) e esterco bovino + Plantmax® (2:1 v:v), totalizando cinco combinações alternativas. Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados da análise química dos diferentes substratos utilizados neste trabalho. O substrato Plantmax® Hortaliças é do tipo PxHT. As análises foram realizadas pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) Campus de Ilha Solteira.

**Tabela 1.** Resultados da análise química de macronutrientes dos substratos utilizados em experimento com produção de mudas de cultivares de pimentão. Cassilândia-MS, 2005.

Substrato	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	M.O	P-rem	
	Ca Cl <sub>2</sub>	mg	dm <sup>-3</sup>	.....	.....	.....	mmol e	dm <sup>-3</sup>	.....	%	g	dm <sup>-3</sup>	mg
Areia + húmus	6,6	316	32	60	32	0	10	95,6	105,6	91	26	79	
Esterco + húmus	6,3	560	59	114	49	0	16	168,5	184,5	91	68	140	
Plantmax® + húmus	5,4	528	144	142	106	0	36	262,0	298,0	88	172	132	
Areia + Plantmax®	5,4	98	40	28	23	0	17	54,6	71,6	76	35	98	
Esterco + Plantmax®	4,9	316	80	80	46	2	38	134,6	172,6	78	99	79	

**Tabela 2.** Resultados da análise química de micronutrientes dos substratos utilizados no experimento com produção de mudas de cultivares de pimentão Cassilândia-MS, 2005.

Substrato	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	mg dm <sup>-3</sup>				
Areia + húmus	2,5	23	3,5	0,6	0,16
Esterco + húmus	6,1	44	5,9	0,7	0,28
Plantmax® + húmus	5,0	38	8,3	0,6	2,12
Areia + Plantmax®	0,9	35	1,8	0,3	0,93
Esterco + Plantmax®	5,1	46	10,2	0,4	1,40

As três cultivares de pimentão utilizadas foram: Alongado amarelo (Germinação 94% e pureza física 99%), All big (Germinação 91% e pureza física 99%) e Chapéu de Bispo (Germinação 92% e pureza física 99%). Colocaram-se duas sementes por cova (célula), a uma profundidade de 0,5 cm, sendo a semeadura realizada em 4/11/2005. As sementes foram adquiridas levando-se em conside-

ração os dados de pureza e germinação. Buscou-se que essas características vegetais tivessem os valores os mais próximos entre si para que o efeito dos substratos não sofresse influência dessas características.

As plântulas foram avaliadas 36 dias após a semeadura, considerando as variáveis porcentagem de germinação (%), altura de plântula (cm) e comprimento de raiz (cm). Já o índice de velocidade de emergência (IVE), baseado em Maguirre (1962), foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o 21<sup>a</sup> dia (25/11/2005) e considerando como emergidas, as plântulas que apresentaram os cotilédones totalmente livres e normais.

A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Labouriau & Valadares (1976), sendo utilizada a fórmula:

$$G = (N/A) \cdot 100$$

Onde:

G – germinação; N - número total de sementes germinadas; A - número total de sementes colocadas para germinar.

A determinação da altura de plântula e do comprimento de raiz foi realizada com o auxílio de uma régua graduada em centímetro, medindo a distância entre o colo e o ápice da parte aérea e do colo ao extremo da raiz respectivamente.

Com relação à massa seca, as plântulas consideradas para avaliação foram colocadas em estufa com circulação de ar forçado, a 60°C durante 72 horas, dentro de sacos de papel para posterior pesagem em balança analítica eletrônica de alta precisão (0,001 g). Dividiu-se a massa seca total pelo número de plântulas utilizadas, obtendo o valor da massa seca por plântula.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao Teste Scott-Knott (Scott & Knott, 1974), ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

## Resultados e Discussão

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados da análise química dos diferentes substratos. Observa-se valores expressivos em relação a todos os nutrientes, presente no substrato composto por esterco + húmus, principalmente, em relação ao potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e fósforo (P); que são macronutrientes de grande importância para a cultura. Nota-se que o P é o último em ordem de absorção, porém segundo Filgueira (2003) este macronutriente é o que oferece maiores respostas em produtividade, em experimentos de adubação.

Foi observada diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade entre os substratos testados para todas as variáveis analisadas. Para as cultivares estudadas houve diferença altamente significativa para todas as variáveis analisadas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância do índice de velocidade de emergência (IVE), germinação, altura de plântula, comprimento de raiz e massa seca total de plântulas de diferentes cultivares de pimentão em função de tipos de substratos. Cassilândia-MS, 2005.

Fontes de Variação	GL	IVE	Germinação (%)	Altura (cm)	Comp. de raiz (cm)	Massa seca total (g)
Substrato (S)	4	40,874**	1532,41**	2,414**	15,6068**	0,0012**
Cultivar(C)	2	120,696**	4081,838**	6,063**	6,359**	0,0020**
S x C	8	12,411**	842,136**	1,044 <sup>ns</sup>	0,958 <sup>ns</sup>	0,00084**
Bloco	3	2,133	482,71	0,8040	4,306	0,000316
Resíduo	42	4,337	260,737	0,6167	1,022	0,00012
CV(%)		49,31	26,02	26,89	15,36	45,17

\*\*Significativo a 1% de probabilidade, pelo Teste F; \*Significativo a 5% de probabilidade pelo Teste F; <sup>ns</sup> -Não significativo.

A interação entre substratos e cultivares apresentou diferença altamente significativa para as seguintes variáveis: IVE, % de germinação e massa seca total de plântula e não sendo significativa para o comprimento de raiz e altura de plântula (Tabela 3).

Para a cultivar Alongado amarelo, não houve diferença significativa entre os substratos testados para a variável índice de velocidade de emergência (IVE). Enquanto que, para a variável porcentagem de germinação, o melhor substrato foi o areia + Plantmax®. Para a produção de massa seca, não houve diferença entre os substratos em estudo (Tabela 4).

**Tabela 4.** Índice de velocidade de emergência (IVE), germinação e massa seca de plântulas de pimentão em função dos diferentes substratos e das cultivares. Cassilândia-MS, 2005.

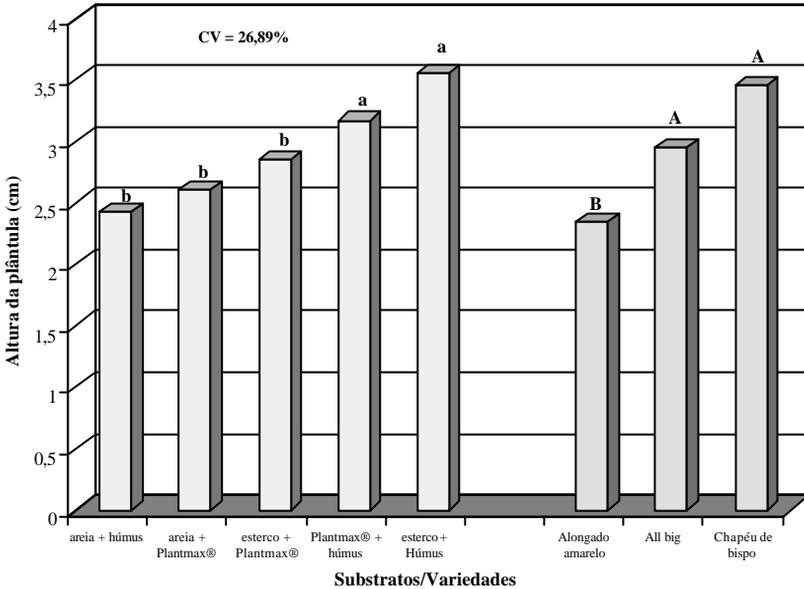
IVE			
	Alongado amarelo	All big	Chapéu de Bispo
<b>areia + húmus</b>	3,69 a A <sup>*</sup>	6,08 b A	5,79 a A
areia + Plantmax <sup>®</sup>	1,23 a C	<b>11,21 a A</b>	6,96 a B
esterco + húmus	<b>0,41 a A</b>	2,09 c A	2,51 b A
esterco + Plantmax <sup>®</sup>	0,92 a B	6,52 b A	6,28 a A
Plantmax <sup>®</sup> + húmus	0,82 a B	3,95 c A	4,87 a A
<b>CV (%)</b>			<b>49,31</b>
Germinação (%)			
	Alongado amarelo	All big	Chapéu de Bispo
<b>areia + húmus</b>	76,56 a A	70,31 b A	71,88 a A
areia + Plantmax <sup>®</sup>	42,18 b C	<b>93,75 a A</b>	67,19 a B
esterco + húmus	<b>32,81 b B</b>	59,38 b A	37,50 c B
esterco + Plantmax <sup>®</sup>	41,67 b B	89,06 a A	54,69 b B
Plantmax <sup>®</sup> + húmus	43,75 b B	69,19 b A	82,81 a A
<b>CV (%)</b>			<b>26,02</b>
Massa seca (g)			
	Alongado amarelo	All big	Chapéu de Bispo
<b>areia + húmus</b>	0,015 a A	0,013 b A	0,021 c A
areia + Plantmax <sup>®</sup>	0,009 a A	0,022 b A	<b>0,0099 c A</b>
Esterco + húmus	0,018 a C	0,055 a A	0,034 b B
Esterco + Plantmax <sup>®</sup>	0,011 a B	0,019 b B	0,032 b A
Plantmax <sup>®</sup> + húmus	0,012 a B	0,024 b B	<b>0,067 a A</b>
			<b>45,17</b>

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A cultivar All big, para a variável IVE, apresentou os melhores resultados com o substrato areia + Plantmax<sup>®</sup>, sendo os piores resultados observados nos substratos esterco + húmus e Plantmax<sup>®</sup> + húmus. Para a porcentagem de germinação, os melhores resultados foram obtidos com os substratos areia + Plantmax<sup>®</sup> e esterco + Plantmax<sup>®</sup>. Para a produção de massa seca total de plântula, o melhor resultado foi obtido com o substrato composto por esterco + húmus (Tabela 4).

Chapéu de Bispo foi a cultivar que apresentou o pior resultado para o IVE com o substrato esterco + húmus, não apresentando diferença significativa para os demais substratos testados. Em relação à porcentagem de germinação, os melhores substratos foram: areia + húmus, areia + Plantmax<sup>®</sup> e Plantmax<sup>®</sup> + húmus; o pior resultado foi com o substrato esterco + húmus. Em relação à massa seca total o melhor resultado foi adquirido com o substrato Plantmax<sup>®</sup> + húmus; enquanto o pior resultado foi adquirido com o substrato areia + húmus e areia + Plantmax<sup>®</sup> (Tabela 4).

Conforme apresentado na Figura 2, os substratos Plantmax® + húmus e esterco + húmus apresentaram os melhores resultados em relação à altura de plântulas, diferindo estatisticamente dos demais substratos. As cultivares All big e Chapéu de Bispo apresentaram a maior altura de plântula, para os substratos utilizados.



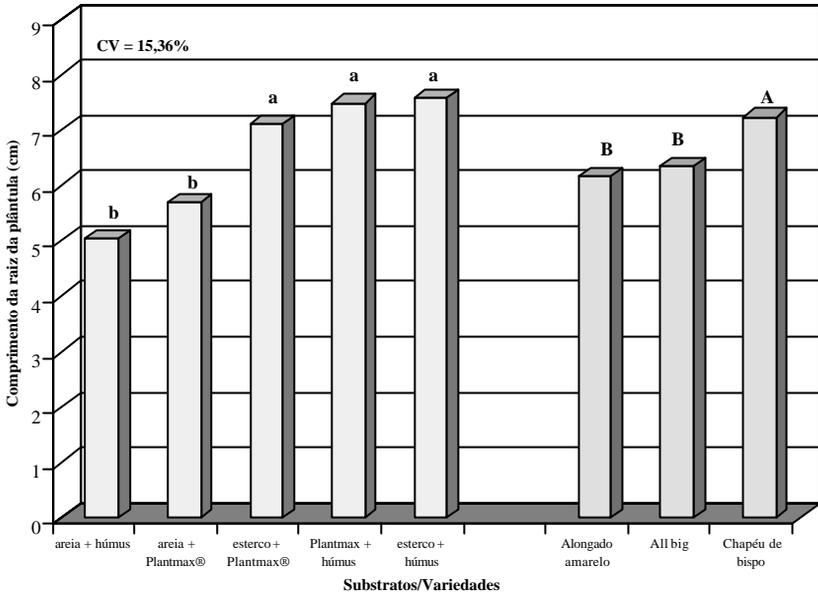
**Figura 2.** Altura de plântulas de pimentão em função do substrato e da cultivar. Cassilândia-MS, 2005.

Smiderle et al. (2001) obtiveram resultados em que o substrato Plantmax® proporcionou maior altura e matéria seca de plântulas na cultura do pimentão, e quando este substrato comercial era misturado com solo, favorecia maior matéria seca das raízes.

Provavelmente estes substratos oferecem a quantidade necessária de matéria orgânica para o desenvolvimento da muda, proporcionando a maior altura das mesmas. A matéria orgânica no processo de produção de mudas deve ser oferecida de forma balanceada, além dos outros componentes do substrato (SETÚBAL et al., 2000).

De acordo com a Figura 3, os substratos esterco + Plantmax®, Plantmax® + húmus e esterco + húmus apresentaram os melhores resultados em relação ao comprimento de raiz, diferindo estatisticamente dos demais substratos. A cultivar Chapéu de Bispo apresentou o maior comprimento de raízes, para os substratos utilizados. Resultados semelhantes foram obtidos por Rocha et al. (2003), na utiliza-

ção de substrato comercial para a produção de mudas de abóbora, onde o melhor desempenho para comprimento de raiz foi observado no substrato comercial.



**Figura 3.** Comprimento de raiz de plântulas de pimentão em função do substrato e da cultivar. Cassilândia-MS, 2005.

Costa et al. (2003) avaliando parâmetros de produção de mudas de rabanete utilizando dois tipos de substratos; húmus de minhoca e esterco bovino; obtiveram resultados em que o húmus de minhoca incrementou a massa fresca das raízes, enquanto que o esterco bovino proporcionou acréscimo no volume e diâmetro das raízes.

## Conclusões

Para todas as variáveis analisadas, os melhores resultados foram observados para as cultivares All big e Chapéu de Bispo; O IVE e a % de germinação são variáveis favorecidas com a utilização do substrato composto por areia + Plantmax®.

Substratos com componentes orgânicos favorecem as variáveis altura de plântulas e comprimento de raiz.

## Referências

- COSTA, C. C.; DUDA, C.; SILVA, C. J. da; TIMOSSI, P. C.; LEITE, I. C. Crescimento e produção de rabanete cultivado sob diferentes doses de húmus de minhoca e esterco bovino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Recife-PE. **Resumos...** Recife, 2003. v. 21, p.327-327.
- FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. v.45, p.255-258.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003. 412p.
- FRIZZONE, J.A.; GONÇALVES, A.C.A.; REZENDE, R. Produtividade do pimentão amarelo, *Capsicum annuum* L., cultivado em ambiente protegido, em função do potencial mátrico de água no solo. **Acta Scientiarum**, Maringá-PR, v.23, n.5, p.1111-1116, 2001.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: USP/ESALQ, 2000. 477p.
- HOFFMANN, A.; RAMOS, J.D.; PASQUAL, M. **Substratos na produção de mudas frutíferas**. Lavras: UFLA, 1995. Circular ano IV, n. 37.
- LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, n.48, p.174-186, 1976.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MENESES JUNIOR, F.O.G.; FERMANDES, H.S.; MAUCH, C.R.; SILVA, J.B. Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface e em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.18, n.3, p.164-170, 2000.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. 128p.
- NASCIMENTO, W.M.; BOITEUX, L.S. Produção de sementes de pimentão em Brasília. **Horticultura Brasileira**, Botucatu-SP, v.10, n.2, p.125-126, 1992.
- ROCHA, M.R.; MOTA, W.F.; PEREIRA, M.C.T.; MAGALHÃES, V.R.; TARCHETTI, G.P.; ALVES, F.G.; GONÇALVES, R.E.; PEREIRA, E.K.C. Tecnologia alternativa para produção de mudas de abóbora com a utilização de substrato orgânico. **Unimontes Científica**, v.5, n.1, 2003. Disponível em: <[http://www.unimontes.br/unimontescientifica/revista/Anexos/artigos/revista\\_v5\\_n1/03%20dossie\\_tecnologia.htm](http://www.unimontes.br/unimontescientifica/revista/Anexos/artigos/revista_v5_n1/03%20dossie_tecnologia.htm)>. Acesso em: 14 set. 2007.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, p.507-512, 1974.
- SETUBAL, J.W.; NETO, A.F.C. Efeitos de substratos alternativos e tipos de bandejas na produção de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.18, 2000. Suplemento julho.
- SMIDERLE, O.J.; SALIBE, A.B.; HAYASHI, A.H. et al. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax®. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v.19, n.3, p.386-390, 2001.