

Tecnologia alternativa para produção de mudas de abóbora com a utilização de substrato orgânico

Alternative technology for the production of pumpkin seedlings with the use of organic substratum

Marusa Rodrigues Rocha *
Wagner Ferreira da Mota **
Marlon Cristian Toledo Pereira **
Virgínia Ribeiro Magalhães ***
Giordani Porto Tarchetti *
Fábia Guimarães Alves ***
Ramon Emmanuel M. Gonçalves ***
Elizângela Kele Celestina Pereira ***

Resumo: O presente trabalho objetivou avaliar diferentes substratos orgânicos na produção de mudas de abóbora. A porcentagem de germinação foi de 100% com a utilização do substrato comercial. O híbrido “Tetsukabutu” foi superior à cultivar “Jacarezinho” com relação à matéria fresca da raiz quando se utilizou composto puro e substrato comercial. Com relação à porcentagem de germinação, a massa da matéria fresca e seca da parte aérea e volume de raízes, a superioridade do híbrido ocorreu em todos os substratos utilizados. Considerando apenas os substratos, verificou-se maior eficiência do substrato comercial e da relação 1:1 na manutenção de maiores pesos de matéria fresca da raiz e parte aérea, volume de raiz e altura das mudas. Com relação ao peso da matéria seca da parte aérea, a utilização do composto, relação 1:1 e substrato comercial demonstrou maiores valores.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*, substratos, genótipos

Abstract: The present work aimed to evaluate different organic substrata in the production of pumpkin seedlings. The germination percentage was of 100% with the use of the commercial substratum. The hybrid “Tetsukabutu” was superior to the ‘cultivar’ “Jacarezinho” regarding the fresh matter of the root when using pure compound and commercial substratum. Regarding the germination percentage, the weight of the fresh and dry matter of the aerial part and volume of roots, the superiority of the hybrid occurred in all the substrata used. Considering only the substrata, it was observed a larger efficiency of the commercial substratum and of the relationship 1:1 in the maintenance of larger weights of the fresh matter of the root and aerial part, root volume and height of the seedlings. Regarding the weight of the dry matter of the aerial part, the use of the compound, relationship 1:1 and commercial substratum demonstrated larger values.

Key words: *Cucurbita moschata*, substratum, genotypes

* Eng. Agrônomo (a)

** Professor Doutor da UNIMONTES - Depto. de Ciências Agrárias, 39440.000 Janaúba-MG; e-mail: wfmota@unimontes.br

*** Acadêmicos do Curso de Agronomia, UNIMONTES - Depto. de Ciências Agrárias, 39440.000 Janaúba-MG.

Introdução

As abóboras representam uma importante fonte alimentícia para a população. Os frutos são muito apreciados na culinária em função do seu agradável paladar e qualidade nutritiva, pois apresentam diversos nutrientes como: ácido ascórbico, β -caroteno (Provitamina A), açúcares, proteínas e outros (Filgueira, 2000; Saturnino *et al.*, 1982).

O cultivo de hortaliças produzidas com a utilização de adubos orgânicos tem crescido nos últimos anos, em função dos elevados custos dos adubos minerais e da redução dos agentes nocivos dos produtos químicos nos lençóis subterrâneos, rios, lagos, flora e fauna local (Kiehl, 1985; Santos *et al.*, 2001). Além disso, adubos orgânicos, como o composto orgânico, influem nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo ou substrato.

Segundo Villela (2001), os consumidores aderiram a este produto não apenas por ser benéfico à saúde alimentar ou pelo benefício ao meio ambiente, mas também por serem muito mais saborosos do que os produzidos no sistema convencional. Entretanto, a produção orgânica é mais cara, exige uma série de cuidados especiais, dentre eles a produção de mudas.

Alguns pesquisadores têm desenvolvido tecnologia para a produção de mudas, visando à obtenção de materiais mais vigorosos, livres de doenças, que formarão plantas adultas mais produtivas. Para o sucesso no desenvolvimento de tecnologia para produção de mudas, a utilização do substrato, que sustentará e alimentará a jovem plântula, apresenta várias vantagens, como o manejo mais adequado da água, evitando a umidade excessiva em torno das raízes e, ao mesmo tempo, mantendo volume adequado à planta (Fernandes e Cora, 2001); além de apresentarem ótimas propriedades físicas e químicas, com teores adequados de nutrientes, isentos de fitopatógenos e de sementes de ervas daninhas. O substrato condiciona, ainda, uma grande facilidade na retirada das mudas no transplante, o que é muito importante para o melhor desenvolvimento da planta (Filgueira, 2000).

Os substratos podem ser constituídos de diversos materiais como: vermiculita, matéria orgânica, como turfa, casca de pinus, carvão de casca de arroz ou composto orgânico, fertilizantes e outros aditivos. A vermiculita tem a vantagem de absorver até cinco vezes o próprio volume em água, além de conter teores favoráveis de K e Mg disponíveis (Filgueira, 2000).

Para a formação de mudas melhor adaptadas ao sistema orgânico, já se encontram no mercado brasileiro diversos tipos de substratos orgânicos apropriados. Entretanto, o agricultor pode produzir seu próprio substrato a custo muito baixo (Souza, 1999), desde que tenha acesso às informações técnicas adequadas (Filgueira, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes substratos orgânicos como alternativas para a produção de mudas de abóbora.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, *Campus* Avançado de Agronomia de Janaúba, Norte de Minas Gerais. As análises foram feitas nos Laboratórios de Fisiologia Vegetal e Fertilidade do Solo.

O experimento foi conduzido em um delineamento em blocos inteiramente casualizados, utilizando um esquema fatorial 4 x 2, sendo 4 tipos de substratos e 2 genótipos; com 8 tratamentos e 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Cada parcela apresentou vinte plantas e foram avaliadas seis plantas centrais da parcela útil.

Os substratos utilizados foram o composto orgânico (feito a base de esterco de curral mais restos de cana-de-açúcar), terra (originária de um Latossolo Vermelho Amarelo), composto e a terra preparada na proporção 1:1 e um substrato Comercial Agrícola (proveniente de material orgânico de origem vegetal e vermiculita expandida).

Os genótipos utilizados foram a Abóbora Híbrida Tetsukabuto e a Cultivar Jacarezinho.

Para as variáveis diâmetro, altura e porcentagem de emergência, o delineamento utilizado foi também em blocos inteiramente casualizados, em um esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas um esquema fatorial 4X2 e nas subparcelas os cinco períodos de amostragem com intervalo de dois dias entre as amostragens. Cada parcela foi constituída por 20 copinhos.

As características avaliadas foram:

Porcentagem de germinação por intermédio da contagem do número de sementes emergidas nos copos, fazendo-se a relação de porcentagem com o número total de copos e/ou sementes.

A altura da muda foi avaliada tomando a distância entre o colo e a extremidade superior da muda.

Diâmetro do caule utilizando como referência o ponto médio entre o colo e a extremidade superior da muda.

A matéria fresca de raiz e parte aérea pôde ser obtida no momento de transplante, que ocorreu quinze dias após a semeadura. As mudas selecionadas foram lavadas e separadas em raiz e parte aérea para posterior pesagem.

Para determinar a matéria seca de raiz e parte aérea, cada estrutura foi acondicionada em sacos de papel, os quais foram levados à estufa com circulação de ar para secagem a uma temperatura média de 70° C, até atingir peso constante.

O volume de raiz foi determinado com auxílio de uma proveta de 100ml, na qual a raiz foi imersa. Na própria escala da proveta avaliou-se a altura de água deslocada acima do nível tomado como referência, ou seja, 50ml.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, sendo as médias dos fatores qualitativos comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Quanto aos fatores quantitativos, os modelos foram selecionados com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t, de student, a 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no potencial para explicar o fenômeno biológico em questão.

Resultados e discussão

A utilização do substrato comercial condicionou 100% de emergência 7 dias após a semeadura (Figura 1). Nos demais substratos utilizados, a germinação foi menor com 39,16; 52,29 e 60,21 para o composto puro, relação 1:1 e terra pura, respectivamente (Tabela 1). Houve aumento linear com o período de crescimento e desenvolvimento das mudas, obtendo os maiores valores 15 dias após a semeadura (Figura 1) com 52,09; 66,88 e 75,84 % respectivamente, para os tratamentos composto puro, relação 1:1 e terra pura. Provavelmente, a superioridade do substrato comercial na emergência ocorreu em função

da menor densidade e maior porosidade, sendo um substrato bem estruturado, o que proporcionou aeração e drenagem adequadas ao desenvolvimento de mudas (Diniz et al., 2001; Martins et al., 2001). Estes mesmos autores verificaram resultados semelhantes na porcentagem de emergência de alface, pimentão e tomate, ao utilizarem substrato comercial e diferentes proporções de húmus + vermiculita, evidenciando que o húmus + vermiculita é uma boa alternativa como substrato para produção de mudas dessas espécies estudadas.

Após a germinação e posterior emergência, verificou-se que o diâmetro e a altura das mudas aumentaram de forma linear e quadrática, respectivamente. No sétimo dia, a altura e diâmetro foram de 2,32 e 0,25cm e, 15 dias após a semeadura, foram de 3,25 e 0,374cm, respectivamente (Figuras 2 e 3). A altura atingiu um valor máximo de 11 dias após a semeadura, com valor de 3,25cm (Figura 2), o que poderia indicar como o ponto ideal para o transplante pois, a partir deste período, a altura apresentou sinais de estabilização. Para a altura das mudas, os maiores valores foram verificados com a utilização da relação 1:1 e do substrato comercial, contudo a relação 1:1 não diferiu do composto. A terra pura, por outro lado, demonstrou os menores valores, apesar de não ter diferido do composto puro (Tabela 5). O aumento da altura e diâmetro com o período após a semeadura acontece em função dos mecanismos de crescimento e desenvolvimento, que ocorrem após a germinação. Da mesma forma, o aumento dos componentes de crescimento que ocorre nos meristemas apical e radial: número de células, volume celular e densidade celular que condicionam alterações na matéria fresca, paralelamente ao aumento do tamanho da parte aérea como diâmetro e altura. A divisão celular condiciona aumento do número de células (Coombe, 1976).

Foi observado no híbrido “Tetsukabuto” que o peso da matéria fresca da raiz e da parte aérea das mudas foi maior com a utilização do composto puro, relação 1:1 e substrato comercial (Tabela 3). O melhor desempenho do híbrido nesses tratamentos, onde a disponibilidade de nutrientes é maior, comprova a exigência de um nível de tecnologia mais avançada quando se utiliza um híbrido para cultivo (Borém, 2001), inclusive na produção de mudas. Este fato ficou mais evidenciado com a utilização da terra pura que condicionou os menores valores para essas variáveis. Entretanto, com a utilização do cultivar “Jacarezinho”, houve maior eficiência do substrato comercial e da relação 1:1 na manutenção de maiores pesos de matéria fresca da raiz e parte aérea. Desta forma, na produção de mudas da cultivar Jacarezinho, as propriedades físicas do substrato utilizado é

um fator relevante no crescimento e desenvolvimento da muda, pois a utilização do composto demonstrou resultado inferior, apesar de rico em nutrientes. Entre os genótipos utilizados, foi verificado que a matéria fresca da raiz foi superior no híbrido quando se utilizou composto puro e substrato comercial, não havendo diferença entre os genótipos nos outros tratamentos. Entretanto, com relação ao peso da matéria fresca da parte aérea, o híbrido demonstrou, significativamente, maiores valores em todos os tratamentos (Tabela 4). A superioridade do híbrido em relação ao cultivar ocorreu em função do seu maior vigor genético, o que permite um crescimento e desenvolvimento significativamente maior (Borém, 2001).

Para o volume de raiz, que expressa o tamanho do sistema radicular, verificou-se melhor desempenho com a utilização do substrato comercial e da relação 1:1, entretanto a relação 1:1 não diferiu significativamente do composto puro. No outro extremo, observou-se menor valor com a utilização da terra pura, apesar de não diferir do composto puro (Tabela 5). Com relação ao genótipo utilizado, observou-se de maneira geral que o híbrido “Tetsukabuto” foi superior (Tabela 6). Com relação ao peso da matéria seca da parte aérea, a utilização do composto, relação 1:1 e substrato comercial demonstraram maiores valores do que o uso da terra pura, exclusivamente (Tabela 5), tendo o híbrido demonstrado melhor desempenho comparativamente a cultivar (Tabela 6).

As respostas positivas quando houve utilização alternativa do composto puro e da relação 1:1 entre composto puro e terra pura, muito provavelmente, ocorreram em função do composto orgânico predispor melhor substrato para o desenvolvimento das mudas. Além disso, apresenta maior teor de matéria orgânica, fornecendo nutrientes como o nitrogênio, fósforo, enxofre e micronutrientes pela decomposição, pelo processo de mineralização e adsorção no húmus (Castro *et al.*, 2001), aumentando características como a CTC; melhorando as propriedades físicas do solo, como formação de agregados estáveis, diminuição da densidade aparente, elevando a aeração do solo, aumento da capacidade de infiltração e armazenamento de água (Rodrigues, 1994).

Na tabela 6, encontra-se a análise de correlação, observando-se correlações entre várias características. Houve correlação positiva de altura com o diâmetro, com a matéria fresca e seca de raiz e com o volume de raiz, com coeficiente de correlação de 71,98%, 49,48%, 44,15% e 46,91%, respectivamente. Realmente, em função desses resultados, recomenda-se fazer o transplante quando a muda atingir maior altura, ou seja, 3,25cm, que aconteceu

11 dias após a semeadura (Figura 2). Neste momento, a altura, o diâmetro, a matéria fresca e seca da raiz e o volume de raiz estarão nos seus níveis mais elevados, condicionando uma muda com maior vigor e condições de ser levada ao campo definitivo. Houve correlação positiva também entre a matéria fresca da parte aérea com a matéria fresca de raiz, matéria seca de raiz e parte aérea e volume de raiz com grau de associação de 75,40%, 70,73%, 94,70% e 76,18%, respectivamente. Foram obtidos também coeficientes de correlação de 88,41%, 68,40% e 68,35% entre matéria seca de raiz com a matéria fresca de raiz, com a matéria seca de parte aérea e o volume de raiz, respectivamente. E com grau de associação de 69,65% e 66,82% houve correlação positiva entre matéria seca de parte aérea com matéria fresca de raiz e volume de raiz, respectivamente. Assim, esses resultados são significativos ao nível de 1% de probabilidade.

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se para o pequeno produtor fazer uso da relação 1:1 (composto puro + terra pura), pois este pode ser disponibilizado na própria propriedade, facilitando a obtenção de mudas a um custo baixo. Este resultado está de acordo com Souza (1999), o qual recomenda, para obtenção das melhores mudas, o uso do composto puro e terra na proporção de 1:1. O grande produtor, por outro lado, que produz em alta escala e requer um retorno mais rápido, tendo ainda condições para fazer grandes investimentos financeiros, pode optar pelo substrato comercial, que obteve excelente resultado.

Conclusões

O híbrido “Tetsukabutu” foi superior a cultivar “Jacarezinho”, com relação à matéria fresca da raiz, ao utilizar composto puro e substrato comercial. Com relação à porcentagem de germinação, peso da matéria fresca e seca da parte aérea e volume de raízes, a superioridade do híbrido ocorreu em todos os substratos utilizados.

Considerando apenas os substratos, verificou-se maior eficiência do substrato comercial e da relação 1:1. Entretanto, houve diferença apenas no caso de germinação, em que o substrato comercial foi superior.

Referências bibliográficas

BORÉM, A. *Melhoramento de Plantas*. Viçosa : UFV, 2001, v.1. p.500.

CASTRO, M.C.; ALMEIDA, D.L.; RIBEIRO, R.L.D.; GURRA, J.G.M.; FERNANDES, M.C.A. Hortaliças no sistema integrado de pesquisa em produção agroecológica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 02, Suplemento CD-ROM, julho 2001.

COOMBE, B.G. The development of fleshy fruits. *Annual Review Plant Physiology*, v.27, p.507 - 528, 1976.

DINIZ, K. A.; LUIZ, J.M.Q.; MARTINS, S.T.; DUARTE, L.C. Produção de mudas de tomate e pimentão em substrato a base de vermicomposto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, Julho 2001.

FERNANDES, C., CORÁ, J. E. *Substratos Hortícolas - Cultivar Hortaliças e Frutas*, n. 10, p.32-34, 2001.

FILGUEIRA, F. A. R.; *Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças*. Fernando Antônio Reis Filgueira – Viçosa: UFV, 2000. p. 189.

KIEHL, E. J. *Fertilizantes Orgânicos*. Piracicaba: Agronômica “Ceres”, 1985, 492 p.

MARTINS, S.T.; LUIZ, J.M.Q.; DINIZ, K.A. Produção de mudas de alface em substrato a base de vermicomposto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, suplemento CD-ROM, Jul. 2001.

RODRIGUES, E.T. Resposta de cultivares de alface ao composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.12, n. 02, p.260-262, 1994.

SANTOS, R.H.S., SILVA, F., CASALI, V.W.D., CONDE, A.R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 11, 2001, p.1394.

SATURNINO, H.M., PAIVA, B.M., GONTIJO, V.P.M., FERNANDES, D.P.L., VIEIRA, G.S. *Informe Agropecuário: Cucurbitáceas*, Belo Horizonte, v. 8, n.85, 84p., 1982.

SOUZA, J.L. *Cultivo orgânico de hortaliças: Sistema de produção*, Viçosa, CPT, 1999, 154 p.

VILLELA, G. *O tempo de hortas e pomares*. Panorama Rural, n.30, p.48-53, 2001.

Apêndices

—— Composto	$Y=40,8725 + 1,5112^{**}X$	$r^2=0,9258$
--- Relação 1:1	$Y=54,7075 + 1,7187^{**}X$	$r^2=0,8862$
..... Terra Pura	$Y=64,5875 + 1,7812^{**}X$	$r^2=0,7106$
----- Substrato Comercial	$Y=100$	

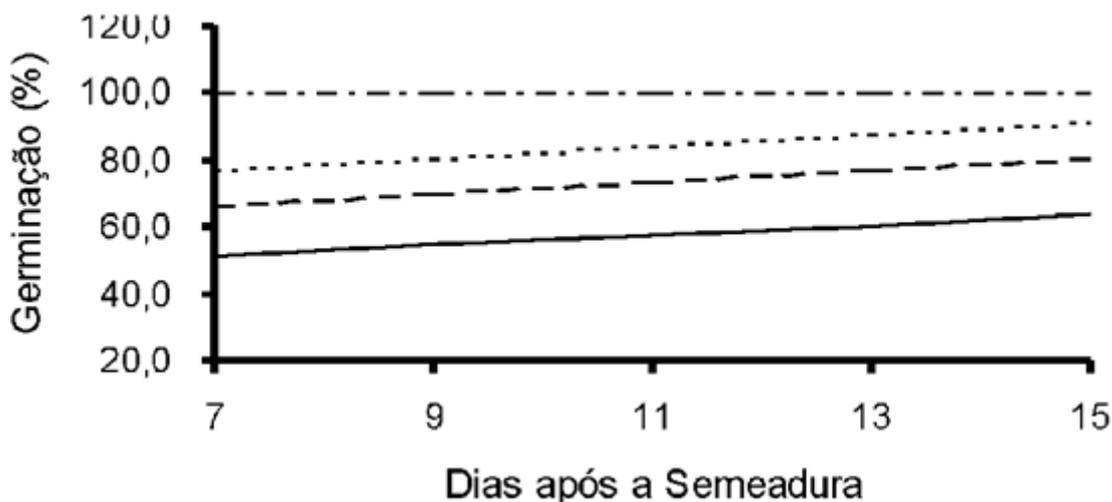


Figura 1 - Porcentagem de germinação de sementes de abóbora com a utilização de Composto Puro, Terra Pura, Relação 1:1 e Substrato Comercial em função dos dias após a sementeira (** significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de t).

Tabela 1. Porcentagem de emergência de mudas de abóbora produzidas em diferentes substratos. Janaúba-MG, Unimontes, 2003.

Tratamento	Dias após sementeira				
	7	9	11	13	15
Composto puro	39,16 c	45,63 c	47,71 c	50,00 c	52,09 c
Relação 1:1	52,29 bc	60,21 bc	63,13 bc	65,41 bc	66,88 bc
Terra pura	60,21 b	71,46 b	75,21 b	75,84 b	75,84 b
Substrato comercial	100,00a	100,00 a	100,00 a	100,00 a	100,00 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%).

Tabela 2. Matéria seca de raiz e diâmetro de caule em função de diferentes substratos e genótipo de mudas. Janaúba-MG, Unimontes, 2003.

Substratos	Matéria Seca de Raiz		Diâmetro do caule	
	Tetsukabuto	Jacarezinho	Tetsukabuto	Jacarezinho
Composto puro	0,14 aA	0,05 aB	0,25 aA	0,25 aA
Relação 1:1	0,12 aA	0,11 aA	0,37 aA	0,29 aA
Terra pura	0,06 aA	0,03 aA	0,33 aA	0,27 aA
Substrato Comercial	0,12 aA	0,10 aA	0,35 aA	0,28 aA

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%), para cada variável analisada

Tabela 3. Matéria fresca de parte aérea e matéria fresca da raiz em função de diferentes substratos e genótipo de mudas. Janaúba-MG, Unimontes, 2003.

Substratos	Matéria Fresca da Parte Aérea		Matéria Fresca da Raiz	
	Tetsukabuto	Jacarezinho	Tetsukabuto	Jacarezinho
Composto puro	3,81 aA	1,22 bB	2,28 aA	1,05 bB
Relação 1:1	3,29 aA	2,05 aB	2,58 aA	2,43 aA
Terra pura	1,80 bA	0,83 bB	1,07 bA	0,63 bA
Substrato Comercial	3,35 aA	1,62abB	3,01 aA	2,22 aB

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%), para cada variável analisada

Tabela 4. Volume de raiz (VR), altura (ALT) e peso (g) de matéria seca da parte aérea (MSA) de mudas de abóbora produzidas em diferentes substratos. Janaúba-MG, Unimontes, 2003.

Tratamento	VR	ALT	MSA
Composto puro	0,1112 bc	2,5117 bc	0,3750 a
Relação 1:1	0,1600 ab	3,3793 ab	0,3687 a
Terra pura	0,0700 c	1,9542 c	0,1937 b
Substrato comercial	0,1950 a	3,8590 a	0,3275 a

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%).

Tabela 5. Volume de raiz (VR), altura (ALT) e peso (g) de matéria seca da parte aérea (MSA) em função do genótipo de mudas de abóbora produzidas em diferentes substratos. Janaúba-MG, Unimontes, 2003.

Genótipo	VR	ALT	MSA
Tetsukabuto	0,1644 a	3,1742 a	0,4050 a
cv. Jacarezinho	0,1037 b	2,6779 a	0,2275 b

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%).

Tabela 6. Estimativas dos coeficientes de correlação entre oito caracteres¹, avaliados em mudas de abóbora produzidas em diferentes substratos. Janaúba-MG, Unimontes, 2003.

Caracteres	DIAM	ALT	MFR	MFA	MSR	MSA	VR
DIAM	1,0000	0,7198*	0,1991 ^{ns}	0,0553 ^{ns}	0,1855 ^{ns}	-0,1324 ^{ns}	0,1860 ^{ns}
ALT		1,0000	0,4948*	0,2607 ^{ns}	0,4415*	0,0947 ^{ns}	0,4691*
MFR			1,0000	0,7540*	0,8841*	0,6965*	0,8640*
MFA				1,0000	0,7073*	0,9470*	0,7618*
MSR					1,0000	0,6840*	0,6835*
MSA						1,0000	0,6682*
VR							1,0000

* significativo a 1% de probabilidade

^{ns} não significativo

¹ DIAM: diâmetro, ALT: altura, MFR: matéria fresca de raiz, MFA: matéria fresca de parte aérea, MSR: matéria seca de raiz, MSA: matéria seca de parte aérea e VR: volume de raiz.

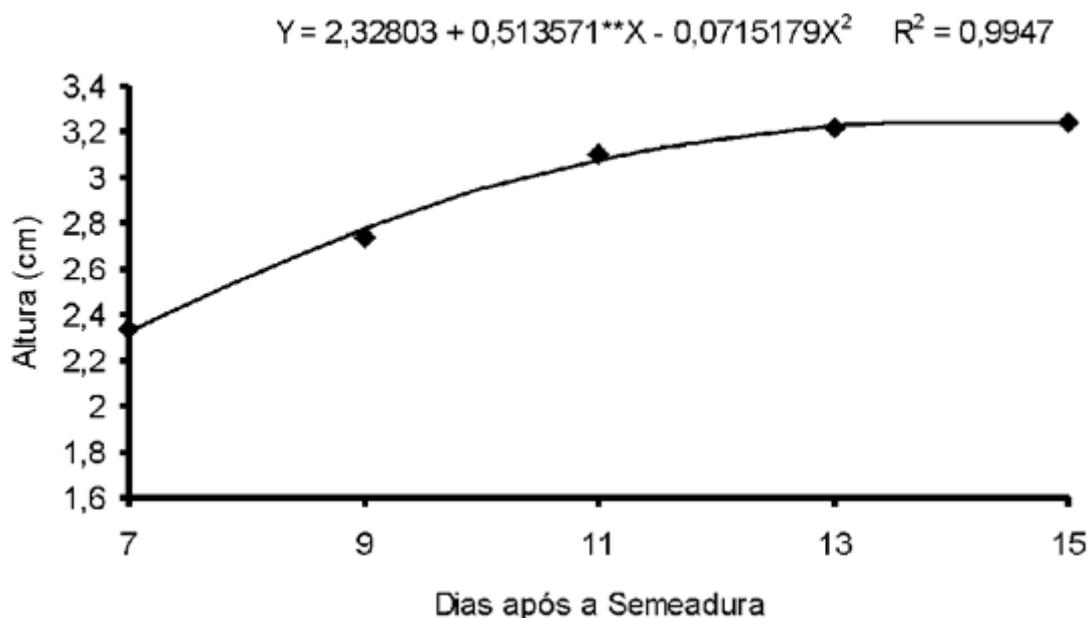


Figura 2. Altura das mudas de abóbora em função dos dias após a semeadura (** significativo ao nível de 5% pelo teste de t).

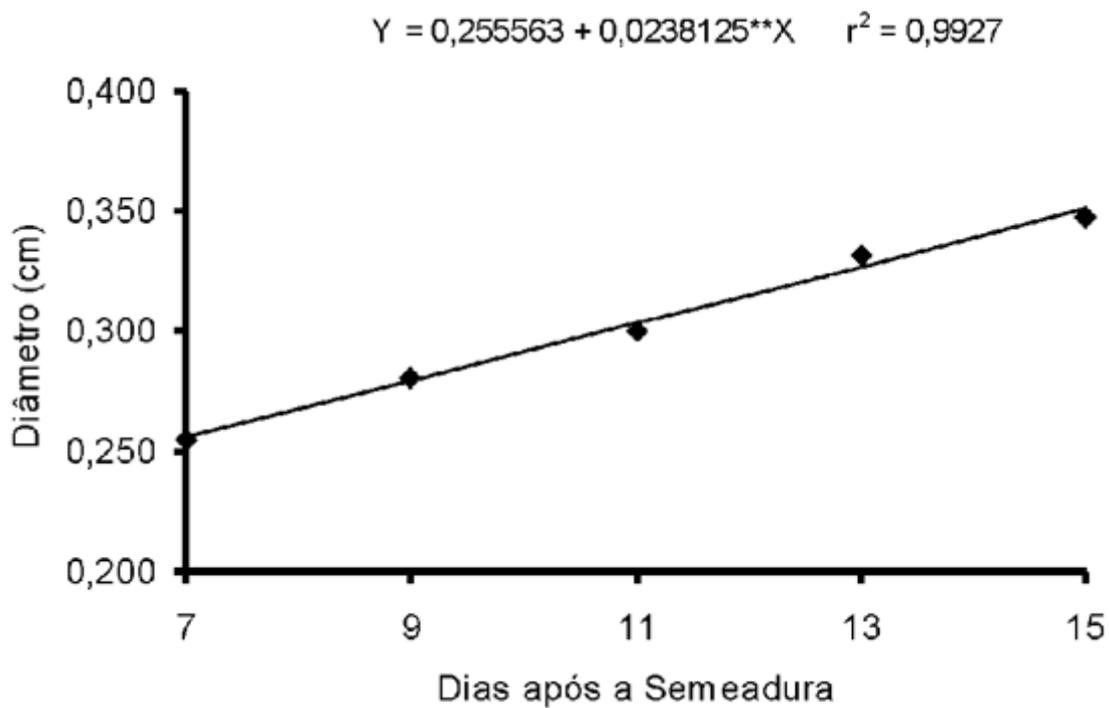


Figura 3. Diâmetro de caule das mudas de abóbora em função dos dias após a semeadura (** significativo ao nível de 5% pelo teste de t).