

AVALIAÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE QUIABEIRO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Lígia Renata Almeida da SILVA¹, Willian Batista SILVA¹, Gláucia Michelle Cosme SILVA², Fábio Ribeiro BARROS², Edilson R. GOMES³, Miguel Reginaldo Texeira da SILVA⁴, José W. SETÚBAL⁵

RESUMO – O presente trabalho objetivou avaliar cinco estádios de crescimento de plântulas de quiabo em função de quatro substratos diferentes. O material foi semeado em bandejas de isopor de 72 células e teve como parâmetros avaliados o diâmetro do colo, comprimento da raiz, comprimento da raiz, comprimento do hipocótilo, peso da matéria verde e peso da matéria seca da raiz e da parte aérea das plântulas. Os substratos de estipe de palmeira babaçu (PA) e folha de carnaúba (FC) permitiram maior índice de Velocidade de Emergência (IVE), menores Velocidade de Emergência (VE) e maior comprimento de raiz das plântulas de quiabo.

PALAVRAS-CHAVE: *Abelmoschus esculentus* L., Substratos, plântulas e desenvolvimento.

EVALUATION OF SEEDLING GROWTH OF OKRA IN DIFFERENT SUBSTRATES

ABSTRACT - This study aimed to evaluate phases of seedling growth of okra due to four different substrates. The material was sown in trays of 72 cells and had the parameters evaluated diameter, root length, root length, hypocotyl length, weight of the fresh and dry weight of roots and shoots of seedlings. The substrates stipe babassu palm (PA) and leaf carnauba (FC) allowed a higher rate of speed of Emergency (IVE), lower speed Emergency (VE) and increased root length of seedlings of okra.

KEYWORDS: *Abelmoschus esculentus* L. substrates, seedlings and development.

1. INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) considerada como hortaliça pertencente à família das Malváceas, consumida em grande escala, encontra condições favoráveis para o seu cultivo

(MOTA et al., 2000). É considerada uma planta rústica, tolerante ao calor e não exige tecnologia muito avançada para seu cultivo (OLIVEIRA ET AL., 2007).

O estabelecimento dessa cultura, segundo Benício et al., (2012) pode ser feito

¹ Mestrando pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia Campos dos Goytacazes, 28013-602. E-mail: ligiaremata@agronoma.eng.br

² Doutorando pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia Campos dos Goytacazes, 28013-602.

³ Mestrando pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Rua Doutor José Barbosa de Barros, 1780 - Jardim Paraíso, Botucatu-SP, 18.610-307.

⁴ Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Piauí, Campus da Socopo, Teresina-PI, 64049-550
Professor da Universidade Federal do Piauí, Campus da Socopo, Teresina-PI, 64049-550

na forma de semeadura direta nos canteiros, ou pode também produzir mudas em bandejas, posteriormente transplantada.

Resultados de pesquisas em diversas condições climáticas demonstraram que o acúmulo de resíduos na superfície do solo em SSD, principalmente naqueles sistemas com maior tempo de adoção, tem influenciado a recomendação do manejo da adubação das culturas (LARA-CABEZAS et al., 2004), pois a composição química dos resíduos vegetais, aliada à ausência do revolvimento do solo, promove modificações na ciclagem dos nutrientes (SILVA et al., 2006).

A produção de muda adequada e de alta qualidade é de grande importância para o cultivo e implantação da cultura (SILVA JUNIOR et al., 1995). No sistema de produção de mudas em bandeja, para o cultivo comercial, a cultura necessita ter uniformidade, diminuindo os problemas de dormência das sementes e proporcionar uma grande economia de sementes (MODOLO, 2001).

Visando uma melhoria no cultivo intensivo do quiabeiro, esse trabalho tem como objetivo, avaliar os cinco estádios de crescimento do quiabo, plantado em bandejas de poliestireno (homopolímeros), em função de quatro diferentes substratos por meio da avaliação dos parâmetros do diâmetro do colo, comprimento da raiz, comprimento do hipocótilo, peso seco e peso verde da raiz e da parte aérea das plântulas, nas cinco épocas de crescimento estudadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um cultivo protegido em uma média de $1500 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de irradiância. O espaço experimental foi coberto com telado, o qual

promoveu redução de 50% de luminosidade. O ensaio foi conduzido no departamento de fitotecnia do centro de ciências agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) em Teresina-PI.

O plantio foi realizado em bandejas de poliestireno expandido com 72 células cada, apresentando uma profundidade de 11 centímetros em cada célula, utilizando a cultivar Santa Cruz 47.

Os substratos utilizados para o preenchimento das bandejas foram o estipe de palmeira de babaçu (*Orbygnia speciosa* (Mart.) Barb. Rodr.) (PA), folha da palmeira carnaúba (*Copernicia prunifera* (Miller) H. E.) (FC), mistura de esterco e terra vegetal na proporção de 2:1 (ET) e o substrato comercial Poti Fértil (N: 15%, M.O.: 40%, C/N: 18/1, pH: 6%, U: 27,11%) (CO).

Foram definidos 20 tratamentos provenientes da combinação entre substratos (estipe de palmeira de babaçu, folha da palmeira carnaúba, substrato comercial e a mistura de esterco bovino e terra vegetal) e estádios de desenvolvimento, (E1 - fase cotiledonar, E2 - início da 1ª folha definitiva, E3 - início da 2ª folha definitiva, E4 - início da 3ª folha definitiva e E5 - início da 4ª folha definitiva).

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso num fatorial propriamente dito com interação entre os fatores (4x5) com quatro repetições em blocos casualizados, com os fatores: Substrato (A) e Estádios de desenvolvimento da plântula (B).

Cada bloco possuía 36 plântulas para cada substrato, sendo que em cada bandeja comportava dois substratos diferentes, assim, o bloco era composto por duas bandejas de 72 células, totalizando oito bandejas utilizadas neste ensaio. Após a

AVALIAÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE QUIABEIRO EM DIFERENTES 65 SUBSTRATOS

semeadura, quando as plantas atingiram o estágio cotiledonar foram coletadas duas de cada substrato e de cada bloco, perfazendo um total de 32 plântulas, para serem utilizadas nas análises laboratoriais e assim, desta forma, procedeu aos demais estádios de desenvolvimento das plântulas, no total foram analisadas 160 plântulas após o quinto estágio de crescimento.

Os parâmetros avaliados foram: Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e Velocidade de Emergência (VE) onde foram empregados os métodos de Vieira et al. (1994); Porcentagem de Germinação (%G) de acordo com as Regras para Análise de Sementes (1992); diâmetro do colo da planta (utilizando um paquímetro); comprimento do sistema radicular e do hipocótilo (usando uma régua); peso verde e seco da matéria do sistema radicular; peso verde e seco da matéria da parte aérea, utilizando-se para as tomadas de peso uma balança digital com precisão de três casas decimais após o grama.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de diferença mínima significativa (LSD), utilizando o programa Statistical Analysis System (SAS) versão 9.0 (SAS, Institute Inc., Cary, NC, USA), onde $p \leq 0,05$ foi considerado significativo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou respostas evidentes de interação quanto aos parâmetros analisados em decorrência dos tratamentos estudados. O fato das sementes de quiabo apresentar sementes duras os dados de emergência (Tabela 1) confirmam os resultados encontrados na literatura, apresentando divergências na velocidade de emergência.

Então, para os substratos, os resultados de VE (5,135 e 5,520) apresentaram uma correlação condizente para IVE (6,335 e 5,857), que representaram o número de dias para emergência e o número de emergência diária. A germinação em porcentagem (Tabela 1) não diferiu estatisticamente para PA, FC e CO, entretanto, a média de ET não diferiu ao nível de 5% para PA e FC.

Galbiatti et al. (2011) verificaram, em seu estudo, que a melhor produtividade de feijão foi obtida nos tratamentos que receberam esterco bovino, logo, a germinação das sementes forma maiores com esse tratamento. Esse fator é atribuído por benefícios nutricionais, além do mais melhoria nos atributos de fertilidade do solo, fornecimento de água, melhoria na estruturação (PRIMAVESI, 1985).

Os substratos PA e FC apresentaram emergência no 3º dia e os substratos ET e CO somente a partir do 4º dia. O substrato PA, 82% emergiram entre terceiro e o sexto dia, tendo maior emergência no 5º dia após o plantio com 25% das plântulas. No substrato FC, do 4º ao 6º dia após o plantio, as plântulas emergiram em quase 78%, tendo o pico de emergência ao 4º dia. Entre 5 a 8 dias após a semeadura no substrato CO, 85% das plantas de quiabo emergiram, tendo máxima no 6º dia. No substrato ET, o maior número de plântulas emergiram entre 4 e 8 dias após o plantio, sua emergência teve pico de 27% no 6º dia.

A Tabela 2 aponta os diâmetros do colo, o comportamento diferenciado para cada fase de desenvolvimento em função dos substratos e entre substratos. Embasado na análise de variância foi detectada uma interação entre o substrato e as fases de desenvolvimento da plântula. Pode-se então

verificar que ET seguido de FC obtiveram êxito na fase E5 de desenvolvimento da plântula, o que não aconteceu nas fases E1, E2, E3 e E4, que obtiveram resultados semelhantes.

Plântulas cultivadas sobre PA e FC, ambos mostraram maior crescimento de raiz, devido às características físicas destes materiais no que se diz respeito à menor densidade aparente e a maior porosidade e maior teor de umidade com relação aos outros, o que garante um fácil desenvolvimento das raízes por meio do substrato que fornece baixa resistência ao seu crescimento (Tabela 3). A fase de crescimento que favoreceu grande desenvolvimento radicular foi E5, que se diferiu dos demais.

Pode-se observar com o comprimento das raízes observamos que não houve interação entre o efeito dos substratos sobre as fases de desenvolvimento nas médias obtidas do comprimento do hipocótilo das plântulas de quiabo. As variações verificadas nas médias dos substratos indicam FC e CO como os que permitiram maior crescimento do hipocótilo, cujo crescimento foi favorecido nos estádios de desenvolvimento E5 e E4 que não deferem entre si.

As raízes das plântulas de quiabo, submetida uma a análise de variância, denotam a existência de uma dependência entre o comportamento dos substratos e relacionados as diferentes fases de desenvolvimento, ocorrendo variação no comportamento no peso médio da massa verde das plântulas nos estádios E4 e E5, onde as maiores médias foram computadas no E5e nos substratos ET e FC que apresentaram mesmo comportamento. Verificou-se uma grande distância de pesos de massa verde nos estádios E5 e E4 com relação aos demais, indicando um pequeno desenvolvimento radicular das plântulas de quiabo no período entre a fase cotiledonar até o início da terceira folha permanente.

As análises de variância realizadas com a matéria verde da parte aérea das plântulas de quiabo indicam a dependência entre o comportamento dos substratos nos diferentes estádios de desenvolvimento. Sendo a variação verificada nas médias dos substratos dentro de cada estádio a partir do E3, não variando as médias dos substratos dentro de E1 e E2. A maior média para o peso de verde da parte aérea é atribuída ao substrato ET seguido de FC, considerando a média geral e no estádio E5.

Tabela 1- Dados médios do Índice de Velocidade de emergência (IVE) Velocidade de emergência (VE) e porcentagem de germinação (%G) do quiabo Santa Cruz 47 em função de quatro diferentes substratos (Estipe de palmeira de babaçu-PA; Folha da palmeira carnaúba-FC; Mistura de esterco bovino e terra vegetal-ET e Substrato comercial Poti Fertil[®]).

Substratos	IVE	VE	%G
PA	6,335 a	5,135 b	98,50 ab
FC	5,857 b	5,520 ab	98,50 ab
ET	5,032 bc	6,220 a	97,75 b
CO	4,920 c	6,380 a	99,25 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

AVALIAÇÃO DE CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE QUIABEIRO EM DIFERENTES 67
SUBSTRATOS

Tabela 2 – Médias do diâmetro do colo, em milímetros, das plântulas de quiabo Santa Cruz 47 em função do substrato e do estágio de desenvolvimento.

Estádio de Desenvolvimento	Substratos			
	CO	ET	FC	PA
E1	1,638 aB	1,963 aC	1,613 aC	1,813 aA
E2	1,675 aB	1,875 aC	1,838 aC	1,850 aA
E3	2,088 aAB	2,213 aBC	1,825 aC	1,825 aA
E4	2,413 aA	2,463 aB	2,363 aB	2,288 aA
E5	2,550 bA	3,175 aA	3,425 aA	2,250 bA
CV(%)	21,51	20,32	19,56	5,61

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas nas colunas.

Tabela 3 – Médias do comprimento de raízes, em centímetros, das plântulas de quiabo Santa Cruz 47 em função do substrato e do estágio de desenvolvimento.

Estádio de Desenvolvimento	Substratos			
	CO	ET	FC	PA
E1	6,750 dC	7,538 cB	9,625 cA	9,738 dA
E2	7,574 dC	8,250 cB	8,250 cB	10,163 cA
E3	10,425 cB	11,625 bAB	11,675 bAB	12,088 bcA
E4	13,100 bB	11,525 bC	14,275 abA	13,900 bB
E5	14,938 aB	15,825 aA	15,563 aA	15,188 aA
CV (%)	21,3	28,2	21,5	19,6

Letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas nas colunas iguais indicam que as médias não diferem entre si, pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As médias do peso seco das raízes das plântulas de quiabo, expressos em gramas, após análise de variância, indicam a existência de uma dependência entre os efeitos dos estádios de desenvolvimentos em função dos substratos. A interação só é observada na fase de desenvolvimento E5 quando ocorre variação no comportamento das médias dos substratos sobre o peso da matéria seca das raízes das plântulas de quiabo ao mudarmos de substrato no referido estágio, o que não ocorre nas demais fases de desenvolvimento onde os substratos apresentam um mesmo comportamento (dentro de cada estágio). As

médias FC, ET, e E5 apresentaram o maior peso de matéria seca do sistema radicular.

4. CONCLUSÕES

Os substratos de estipe de palmeira babaçu (PA) e folha de carnaúba (FC) permitiram maior índice de Velocidade de Emergência (IVE), menores Velocidade de Emergência (VE) e maior comprimento de raiz das plântulas de quiabo.

REFERÊNCIAS

BENÍCIO, L.P.F., REIS, A.F.D.B., RODRIGUES, H.V.M., LIMA, S.D.O. Diferentes concentrações de biofertilizante foliar na formação de mudas de quiabeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 5, p. 92-98, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Equipe Técnica de Sementes e Mudanças. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992, 365p.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.31, n.1, p.167-177, 2011.

LARA-CABEZAS, W.A.R.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA CABALLERO, S.S. & SANTANA, D.G. Influência da cultura antecessora e da adubação nitrogenada na produtividade de milho em sistema plantio direto e solo preparado. *Ci. Rural*, v.34, p.1005-1013, 2004.

MODOLO, V. A. (2001) Produção de frutos do quiabeiro a partir de mudas produzidas em diferentes tipos de bandejas w substratos. *Horticultura Brasileira*, v. 19, n. 1, p.39-42, 2001.

MOTA, W.F. da., FINGER, F.L., CASALI, V.W.D. **Olericultura: Melhoramento Genético do Quiabeiro**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitotecnia, 2000, 144p.

OLIVEIRA, R. D. L., SILVA, M. B., AGUIAR, N. D. C., BÉRGAMO, F. L. K., COSTA, A. S. V., PREZOTTI, L. Nematofauna associada à cultura do quiabo na região leste de Minas Gerais. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 1, p. 88-93, 2007.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 8.ed. São Paulo: Ed. Nobel, 1985, 54p.

SILVA, E.C.; MURAOKA, T.; BUZETTI, S. & TRIVELIN, P.C.O. Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura, em Latossolo Vermelho. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.41, p.477-486, 2006.

SILVA JÚNIOR, A. A., MACEDO, S.G., STUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro**. Florianópolis, EPAGRI, 28 p, 1995, (Boletim Técnico 73).

VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP. p.103-132, 1994.