

AMBIÊNCIA AGRÍCOLA E ESTRESSE SALINO EM MUDAS DE QUIABO

Geovana Ferreira Goes¹, José Marcelo da Silva Guilherme¹, Jonnathan Richeds da Silva Sales²,
Geocleber Gomes de Sousa³

RESUMO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculents* (L.) Moench), é uma hortaliça anual cultivada em regiões tropicais, destacando a variedade Santa Cruz 47 que é bastante difundida no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do estresse salino na emergência e no crescimento inicial de plântulas de quiabo cv. Santa Cruz 47 cultivadas em diferentes substratos e ambientes. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em parcelas subsubdivididas, sendo a parcela representada pelos ambientes: T1- a pleno sol, T2- telado vermelho do tipo sombrite 50%, T3- telado preto do tipo sombrite 50%; a subparcela foi constituída pela água de irrigação: A1= 0,5 dS m⁻¹ e A2= 5,0 dS m⁻¹ e a subsubparcela foi formada por dois substratos: S1= vermiculita + fibra de coco, na proporção 1:1 e S2 = areia + arisco + esterco bovino, na relação 1:1:1, com três repetições. Aos 21 dias após a semeadura (DAS), foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), altura da plântula (AP), comprimento da radícula (CP) e o diâmetro do caule (DC). O substrato composto por vermiculita + fibra de coco na proporção 1:1, proporciona maior porcentagem de emergência e desenvolvimento de plântulas de quiabo. O ambiente com sombreamento de 50% com telado preto e vermelho pode ser utilizado para a produção de mudas de quiabo.

Palavras-chave: *abelmoschus esculents* (L.), salinidade, ambiente protegido.

AGRICULTURAL ENVIRONMENT AND SALINE STRESS IN OKRA SEEDLINGS

ABSTRACT

The okra (*Abelmoschus esculents* (L.) Moench) is an annual vegetable grown in tropical regions, highlighting the variety Santa Cruz 47 which is widespread in Brazil. The objective of this work was to evaluate the influence of saline stress on emergence and initial growth of okra cv. Santa Cruz 47 cultivated in different substrates and environments. The design used was completely randomized (DIC), in subdivided plots, with the plot represented by the environments: T1- full sun, T2- red shade

¹ Graduandos em Agronomia, Instituto de desenvolvimento rural; Unilab; e-mail: @ggoes64@gmail.com; e-mail: marcelo03silva2013@gmail.com.

² Mestrando em Engenharia agrícola; UFC; e-mail: jonnathanagro@gmail.com.

³ Doutor em Engenharia Agrícola; Professor da UNILAB; e-mail: @sousagg@unilab.edu.br.

50%, T3- black shade 50%; the subplot consisted of irrigation water: A1 = 0.5 dS m⁻¹ and A2 = 5.0 dS m⁻¹ and the subplot was formed by two substrates: S1 = vermiculite + coconut fiber, in a 1: 1 ratio. and S2 = sand + shell + cattle manure, in 1: 1: 1 ratio, with three repetitions. At 21 days after sowing (DAS), the following variables were evaluated: emergence percentage (PE), emergence speed index (LVI), mean emergence time (TME), seedling height (AP), root length (CP) and stem diameter (DC). The substrate composed of vermiculite + coconut fiber in proportion 1:1, provides higher percentage of emergence and development of okra seedlings. The 50% shaded environment with black and red screen can be used for the production of okra seedlings.

Keywords: *abelmoschus esculentus* (L.), salinity, substrates, protected environment.

INTRODUÇÃO

O quiabeiro, (*Abelmoschus esculents* (L.) Moench), é uma hortaliça anual da Família Malvaceae originária da África. Sabe-se que é uma cultura usualmente cultivada em regiões tropicais, destacando a variedade Santa Cruz 47 que é bastante difundida no país. A cultura é de fácil manejo, alto valor nutricional e de ciclo vegetativo rápido, o que a torna uma excelente alternativa econômica para os produtores rurais do semiárido (FILGUEIRA, 2008).

A região semiárida apresenta carência de recursos hídricos de boa qualidade para irrigação, ou seja, a água disponível para irrigação tem concentração moderada de sais (LIMA et al., 2017), resultando no acúmulo de íons no solo, que acarreta alguns problemas consideráveis para culturas submetidas a essas condições. O efeito do estresse salino sobre as plantas pode refletir em alterações no potencial hídrico e no crescimento inicial de plântulas (FREIRE et al., 2018). O cultivo em ambiente protegido visa aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos agrícolas e, assim, amenizar as variações sazonais na produção, o que é possível devido ao fato da proteção diminuir os efeitos adversos do excesso de chuva, da alta incidência de radiação e dos extremos de temperatura do ar (REIS et al., 2012). Esta prática pode melhorar o desenvolvimento das plantas, promover a produção durante todo o ano, além de contribuir para o uso racional de água e de nutrientes (RESENDE et al., 2010).

Alternativa para o cultivo do quiabo seria o uso de substratos, que trata-se de um suporte para a sustentação de plantas, através de uma espécie de reservatório de nutrientes fornecidos (JORDAN et al., 2018). Dado isso, o substrato assegura tanto a estabilidade da planta, quanto a conservação mecânica de todo o sistema radicular, bem como o desenvolvimento de dióxido de carbono (CO₂) entre raízes e o ar, além do oxigênio e fornecimento de água (RITTER et al., 2018).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do estresse salino na emergência e no crescimento inicial de plântulas de quiabo cv. Santa Cruz 47 cultivadas em diferentes substratos e ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Horta Didática Professor Luiz Antônio da Silva, pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus da Liberdade, Redenção-CE, situado a uma latitude de 04°13'33"S, longitude de 38°43'50"W, com altitude média de 88m.

O clima da região é do tipo Aw', sendo caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas predominantes nas estações do verão e outono, o mesmo ocorreu no período de novembro a dezembro de 2018. Os dados meteorológicos obtidos durante o experimental encontram-se na Tabela 1.

AMBIÊNCIA AGRÍCOLA E ESTRESSE SALINO EM MUDAS DE QUIABO

Tabela 1. Valores médios de temperatura e umidade relativa dos ambientes (pleno sol, telado preto com 50% de sombreamento e telado vermelho com 50% de sombreamento), durante realização do experimento.

Ambientes	Temperatura (° C)		Umidade (%)	
	Máx	Mín	Máx	Mín
Pleno Sol	34,5	32,6	53	47
Telado preto com 50% de sombreamento	35,5	33,8	50	46,5
Telado vermelho com 50% de sombreamento	33,2	30,2	52	46

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em parcelas subsubdivididas, sendo a parcela representada pelos ambientes: T1- A pleno sol; T2- telado vermelho do tipo sombrite 50%; T3- telado preto do tipo sombrite 50%; a subparcela foi constituída pela água de irrigação; A1= 0,5 dS m⁻¹ e A2= 5,0 dS m⁻¹ e a subsubparcela foi formada por dois substratos: S1= vermiculita + fibra de coco, na proporção 1:1 e S2 = areia

+ arisco + esterco bovino, na relação 1:1:1, com três repetições. A água salina utilizada nas irrigações foi obtida, conforme a metodologia sugerida por Rhoades et al. (2000), onde a quantidade dos sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, utilizadas para preparo das águas de irrigação foi determinada na proporção 7:2:1. As características químicas dos substratos utilizados durante o experimento estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Características químicas dos substratos (S1=vermiculita + fibra de coco, e S2= areia + arisco + esterco bovino) utilizados na produção de mudas de quiabo.

Substratos	MO	N	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	SB	P	V
	(g kg ⁻¹)			(cmol _c kg ⁻¹)				mg kg ⁻¹	%
S1	-	0,6	13	73,51	378,33	-	464,84	300	100
S2	14,74	0,93	4,9	0,58	0,9	0,26	6,64	20	95

MO – Matéria orgânica; SB – Soma de bases (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺); V – Saturação por bases – (Ca²⁺ + Mg²⁺ + Na⁺ + K⁺ / CTC) x 100.

A irrigação foi realizada de forma manual, com frequência diária a fim de atender as necessidades hídricas da cultura. As sementes de quiabo cv. Santa Cruz 47, foram semeadas em bandejas de isopor com capacidade de 200 células cada, onde as mesmas foram distribuídas nos ambientes supracitados.

Para avaliar o efeito dos tratamentos, foram analisadas as seguintes variáveis: porcentagem de emergência (PE), determinada aos 21 DAS, através da contagem de plântulas normais; índice de velocidade de emergência (IVE), onde foram realizadas contagens diárias das plântulas, adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962) e tempo médio de emergência (TME), onde se realizaram contagens diárias das sementes, conforme metodologia proposta por Labouriau (1983), com o resultado expresso em dias.

Analisaram-se ainda as variáveis: altura da plântula (AP) e comprimento da radícula (CP) que foram mensuradas com uma régua graduada em centímetros e o diâmetro do caule (DC) que foi obtido utilizando paquímetro digital com resultados expressos em milímetro.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste F às médias foram comparadas pelo teste de Tukey com P < 0,05, utilizando-se o programa ASSISTAT 7.7.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 3, houve efeito isolado para o fator ambiente e substrato ao nível de 1% de significância para a variável porcentagem de emergência e índice de

velocidade de emergência, enquanto para o tempo médio de emergência houve efeito isolado ao nível de 5% de significância para os

fatores ambiente e salinidade e de 1% de significância para o fator substrato e a interação entre ambiente e salinidade.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para a porcentagem, índice de velocidade e tamanho médio de emergência em função do ambiente, da salinidade e do substrato.

FV	GL	Quadrado médio		
		PE	IVE	TME
Ambientes (T)	4	9286,11**	4,12**	8,73*
Resíduo T	6	258,33	0,17	1,5
Parcelas	8	-	-	-
Salinidade (A)	5	6,25 ^{ns}	0,49 ^{ns}	22,69*
Resíduo A	6	337,5	0,12	3,38
Subparcelas	17	-	-	-
Substratos (S)	3	5256,25**	5,47**	121,8**
T x A	20	100 ^{ns}	0,18 ^{ns}	1,2**
T x S	12	133,33 ^{ns}	0,06 ^{ns}	9,9 ^{ns}
A x S	15	200,69 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1,08 ^{ns}
T x A x S	60	36,11 ^{ns}	0,04 ^{ns}	1,96 ^{ns}
Tratamento	119	-	-	-
Resíduo S	12	140,97	0,11	1,25
CV (T)%	-	36,15	36,15	10,77
CV (A)%	-	31,03	31,03	16,14
CV (S)%	-	28,72	28,72	9,82

FV= fonte de variação, CV= coeficiente de variação, GL= grau de liberdade, ** significativo a 1% de probabilidade (P<0.01). * Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0.01= <0.05). NS= não significativo.

Observa-se na Figura 1A que os ambientes MP (50%) e MV (50%), apresentaram estatisticamente maiores valores em PE (%) em relação ao PS. Fato que pode estar relacionado com a preferência fisiológica e ecológica da cultura em uma linha de

condições ambientais que são necessárias para germinação de sementes e emergência de plântulas. Desta forma, o ambiente protegido favorece a redução das variações e adversidades ambientais, sobretudo com relação a alta luminosidade da região.

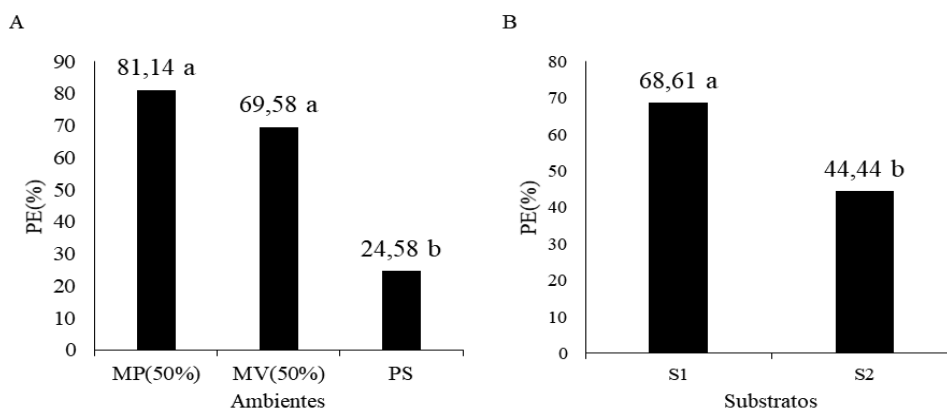


Figura 1. Porcentagem de emergência de plântulas de quiabo em função dos ambientes (A) e substratos (B). Letras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%.

AMBIÊNCIA AGRÍCOLA E ESTRESSE SALINO EM MUDAS DE QUIABO

Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira et al. (2015), em que, a utilização de sombrite de malha preta com 50% de sombreamento, favoreceu uma maior porcentagem de emergência em plântulas de melancia.

De acordo com a Figura 1B, o Substrato 1 apresentou maior valor médio em PE (%) em comparação ao substrato 2. Este efeito, pode ter relação com a condição que há vermiculita possui a capacidade de absorver até cinco vezes o volume de água, pois é composta de partículas maiores, menor densidade ou menor grau de compactação, portanto, maiores facilidades para a emergência de plântulas (FILGUEIRA, 2008). Resultados contrastantes ao do presente trabalho foram verificados por Costa et al. (2013) na qual, estudando a cultura do pimentão constaram que a utilização de

substrato composto de 50% esterco bovino + 50% Plantmax®, promoveu maior porcentagem de emergência.

A Figura 2A, que os ambientes MP (50%) e MV (50%) se destacaram estatisticamente mais que o PS, apresentando maior índice de velocidade de emergência. O resultado revela que as malhas preta e vermelha 50%, poderão proporcionar rápida emergência e consequentemente mais plântulas em menos dias. Observações quanto ao IVE semelhantes foram feitas por Moura et al. (2015), que a utilização de sombrite 50% proporcionou maior índice de velocidade emergência comparado com canteiros sem cobertura de sombrite. Como ressalta Oliveira et al. (2017) em que, o IVE alto permite plântulas menos vulneráveis a condições do ambiente.

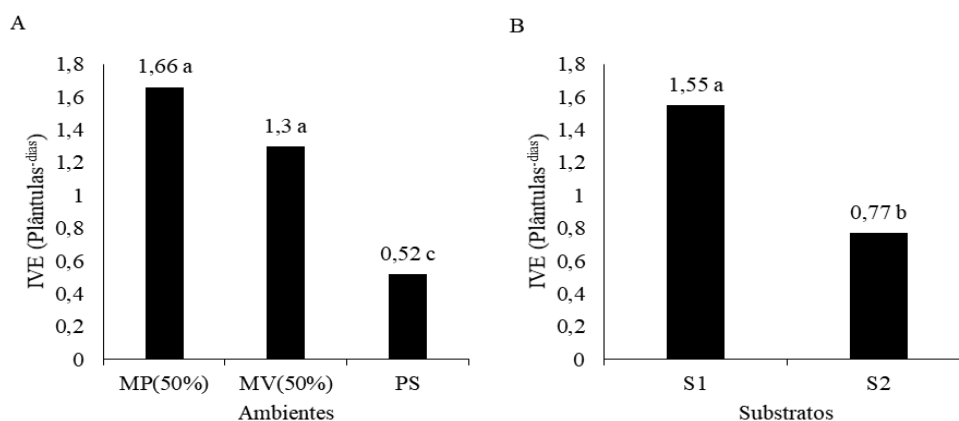


Figura 2. Índice de velocidade de emergência de plântulas de quiabo em função dos ambientes (A) e substratos (B). Letras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%.

Na Figura 2B, o substrato 1 apresentou estatisticamente maior índice de emergência de plântulas em comparação ao substrato 2. Costa et al. (2007) analisando fibra de coco mais resíduo de algodão para mudas de tomateiro, constatou que com o aumento da proporção de fibra de coco apresentou maiores índices de velocidade de emergência, o mesmo foi visto por Campanharo et al. (2006) onde o substrato formado por pó de coco mais composto orgânico se diferiu dos demais, com resultado melhor em IVE em mudas de tomate.

Ressalta-se que efeitos do substrato 1 contribuindo com maior índice de velocidade

de emergência também por conta da vermiculita presente, que incorporada ao pó de coco tem bons resultados já registrados como comenta Simões et al. (2015) que ambos os materiais mencionados são leves e boa capacidade de absorção de água que favorece bom desempenho germinativo das sementes, e neste caso consequentemente a emergência de plântulas.

Observa-se na Figura 3, que o tempo médio de emergência foi influenciado pela interação entre ambientes e substratos, em que, para todos os ambientes de cultivo o substrato 1 apresentou menor TME em relação ao substrato 2. Excetuando-se o ambiente MP

(50%) associado ao substrato 2, não houve diferenças significativas para os demais ambientes.

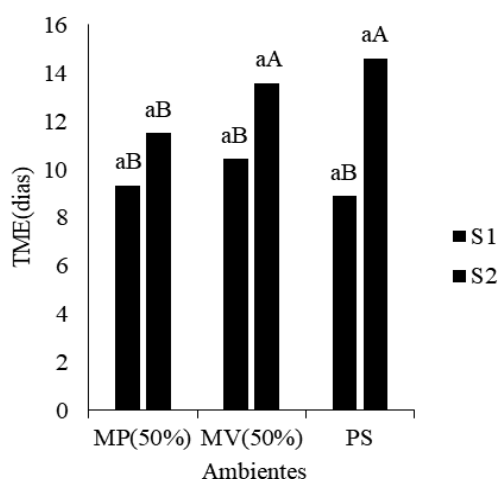


Figura 3. Tempo médio de emergência de plântulas de quiabo cultivado em diferentes ambientes e substratos. Letras indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%.

Este resultado ocorrido pode estar relacionado devido ao fato de que a vermiculita apresentar melhor estruturação e retenção de umidade para o substrato (GONÇALVES et al., 2013). Desta forma promovendo menor tempo de emergência. Resultados contrastantes ao do presente trabalho foram obtidos por Gonçalves et al. (2013) na qual, trabalhando com a cultura da *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) não foi encontrado diferenças significativas entre os substratos estudados.

De acordo com a Tabela 4, houve efeito isolado para os fatores ambiente e substrato ao nível de 1% de significância para as variáveis porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência, enquanto para o tempo médio de emergência houve efeito isolado ao nível de 5% de significância para os fatores ambiente e salinidade e de 1% de significância para o fator substrato e a interação entre ambiente e salinidade.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para a porcentagem, índice de velocidade e tamanho médio de emergência em função do ambiente, da salinidade e do substrato.

FV	GL	Quadrado médio		
		AP	DC	CR
Ambientes (T)	4	43,13**	0,07**	2,86*
Resíduo T	6	0,52	0,17	0,36
Parcelas	8	-	-	-
Salinidade (A)	5	5,07 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Resíduo A	6	1,10	0,12	0,40
Subparcelas	17	-	-	-
Substratos (S)	3	24,93**	0,06*	4,03**
T x A	20	1,60 ^{ns}	0,07 ^{ns}	1,47 ^{ns}
T x S	12	0,89 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,10 ^{ns}
A x S	15	4,89 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,45 ^{ns}
T x A x S	60	0,09 ^{ns}	0,009 ^{ns}	0,04 ^{ns}
Tratamento	119	-	-	-
Resíduo S	12	0,71	0,11	1,25
CV (T)%	-	36,15	2,69	11,55
CV (A)%	-	31,03	6,69	12,27
CV (S)%	-	28,72	6,3	8,47

FV= fonte de variação, CV= coeficiente de variação, GL= grau de liberdade, ** significativo a 1% de probabilidade (P<0.01). * Significativo ao nível de 5% de probabilidade (0.01= <0.05). NS= não significativo.

AMBIÊNCIA AGRÍCOLA E ESTRESSE SALINO EM MUDAS DE QUIABO

Observa-se que os ambientes: telado preto 50% e telado vermelho 50% promoveram um maior diâmetro do caule em plântulas de quiabeiro, 1,73 e 1,74 mm, respectivamente (Figura 4A). As telas de sombreamento no interior do ambiente protegido, sob o filme de polietileno, podem

proporcionar condição microclimática apropriada, evidenciando menor variação sobre a evapotranspiração para as plantas, ou seja, menor evaporação do solo, da radiação solar e da velocidade do vento (SHAHAK et al., 2004).

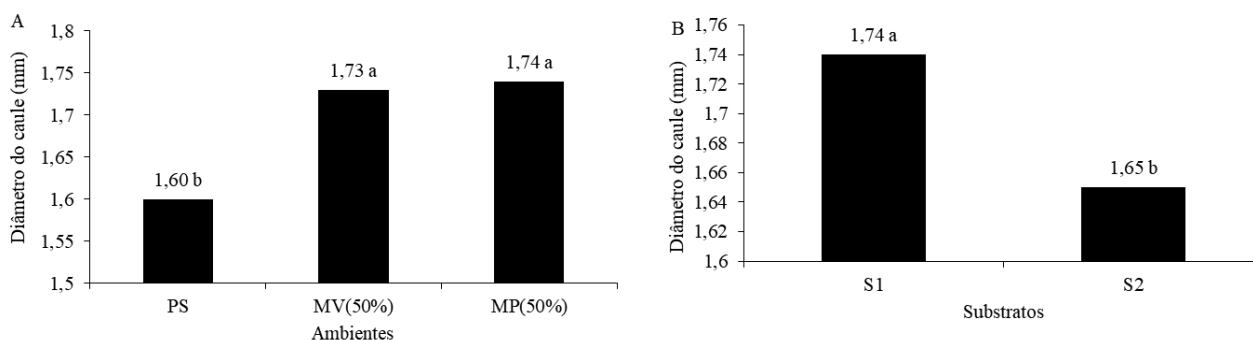


Figura 4. Diâmetro do caule em plântulas de quiabeiro, cultivado sob diferentes ambientes agrícolas (A) e substratos (B).

Verifica-se na figura 4B que o substrato formado por vermiculita + fibra de coco (S1), apresentou valores superiores (1,74 mm) em diâmetro do caule, quando comparado ao substrato composto por areia + arisco + esterco bovino (S2), (1,65 mm). Lima et al. (2016) estudando mudas de maracujazeiro amarelo doce, também encontraram maior

diâmetro do caule ao utilizar como substratos esterco e/ou vermiculita.

Quanto à altura de plântulas, percebe-se com a figura 5A que o ambiente T3 apresentou superioridade ao T2 e ao T1. Sendo que o T1 apresentou valor inferior aos dois ambientes antes citados. Enquanto na figura 5B, o substrato S1 apresenta valor eminente ao S2.

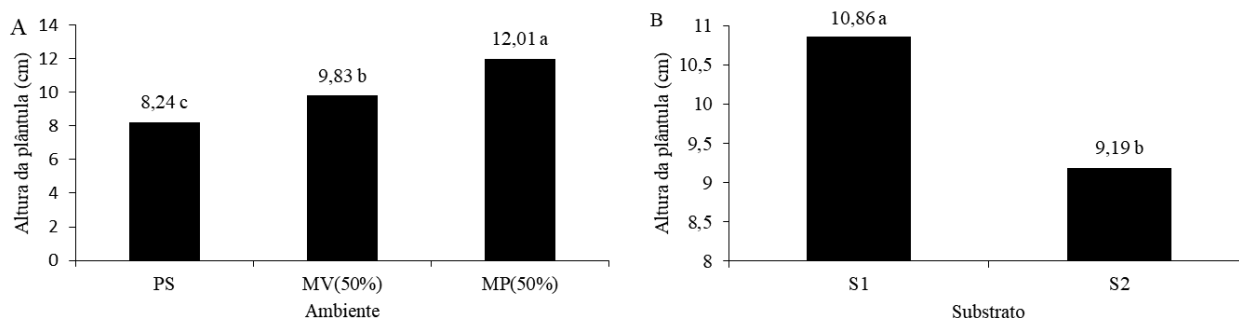
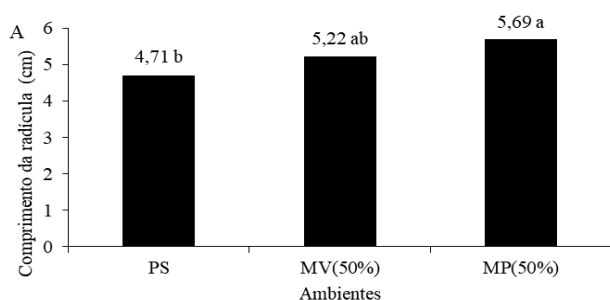


Figura 5. Valores de altura de plântulas de quiabeiro, cultivado sob ambientes agrícolas (A) e em diferentes substratos (B).

O ambiente T3 propiciou que as plântulas dispostas nele obtivesse o maior valor (12,01 cm). Esse resultado pode ser justificado devido ao fato das telas de sombreamento preto 50% proporcionar um maior conforto térmico as plântulas em comparação ao pleno sol, desta forma, diminuindo o gasto energético da cultura e

possibilitando um maior crescimento. Em estudos realizados por Almeida et al. (2004) referente ao crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez, submetidas a níveis de radiação solar, plantas cultivadas em 50% de sombreamento apresentaram maior crescimento em altura do que as plantas em pleno sol.

O substrato S1 foi o mais favorável para a variável altura de plântula, tendo em vista o fato da sua disponibilidade de nutrientes. Um bom substrato deve fornecer nutrientes, umidade e aeração necessária para o ideal crescimento e desenvolvimento das mudas. Assim, é preferível usar componentes de um substrato em forma de mistura, visto os mesmos apresentarem características desejáveis e indesejáveis à planta, quando usados isoladamente (SIMÕES et al., 2015).



O valor do comprimento da radícula, como ilustra na figura 6A, variou em relação à ambiência, sendo que T3 e o T2 obtiveram valores superiores ao T1.

Já na figura 6B, o substrato S1 se mostrou superior ao S2. Houve pequenas variações no comprimento da radícula ligado aos ambientes T2 e T3, entretanto a diferença foi significativa quando T3 foi comparado a T1.

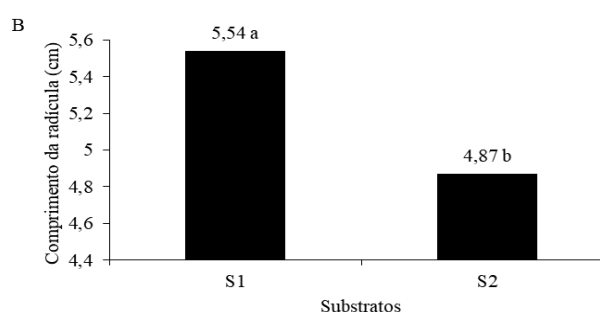


Figura 6. Valores de comprimento da radícula em plântulas de quiabeiro, cultivado sob ambientes agrícolas (A) e em diferentes substratos (B).

O ambiente com menor incidência solar influenciou no tamanho da radícula que é uma correspondência na altura da plântula, onde a mesma encontra condições favoráveis para se desenvolver.

Foi observado com Zobot et al. (2008), realizaram testes no crescimento de plântulas de feijoeiro em papel Germitest, onde os mesmos relatam que os menores comprimentos de radículas foram obtidos através de tratamentos submetidos a temperaturas elevadas.

O S1, assim como nas outras variáveis, foi superior ao S2 no valor de comprimento da radícula.

A disponibilidade de nutrientes, a aeração que se liga com a capacidade de absorção de água, são fundamentais para desenvolvimento da radícula. Iossi et al. (2003) ao avaliarem a mesma variável no estudo de efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii O'Brien*), constataram que para o comprimento da raiz, os melhores tratamentos foram obtidos com o uso da areia e da vermiculita.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro.

CONCLUSÕES

O substrato 1 (50% fibra de coco + 50% vermiculita) apresentou-se com os melhores resultados para as variáveis: Porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e tempo médio de emergência. Para a produção de mudas de quiabo recomenda-se a utilização de ambiente com malha de sombreamento de 50% com telado preto e/ou vermelho.

Os ambientes agrícolas (telado preto 50% e vermelho 50%) evidenciaram maior desempenho diâmetro do caule e comprimento da radícula. O substrato composto por vermiculita + fibra de coco na proporção, proporciona maior desenvolvimento de plântulas de quiabo quanto ao comprimento da

radícula, altura de plântula e diâmetro do caule.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. P.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M.; ZANELA, S. M.; VIERA, C. V.; Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a níveis de radiação solar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.1, p.83-88 jan-fev, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782004000100013>.

CALVET, A. S. F.; PINTO, C. M.; LIMA, R. E. M.; MAIA-JOCA, R. P. M.; BEZERRA, M. Crescimento e acumulação de solutos em feijão-caupi Irrigado com águas de salinidade crescente em diferentes fases de desenvolvimento. **Irriga**, v. 18, p.148-159, 2012. <https://doi.org/10.15809/irriga.2013v18n1p148>.

CAMPANHARO, M.; ESPINDULA, M. C.; COSTA, J. V. T. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 140-145, 2006.

COSTA C. A.; RAMOS S. J.; SAMPAIO R.A.; GUILHERME D.O.; FERNANDES L. A. 2007. Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira** 25: 387-391.

COSTA, E., JORGE, M. H. A.; SCHWERZ, F.; CORTESSASSI, J. A. S. Emergência e fitomassa de mudas de pimentão em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.8, n.3, p.396-401, 2013. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v11i4a5395>.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

FREIRE, M. H. C.; SOUSA, G. G.; SOUZA, M. V. P.; CEITA, E. D. R.; FIUSA, J. N.;

LEITE, K. N. Emergence and biomass accumulation in seedlings of rice cultivars irrigated with saline water. v.22, n.7, p.471-475, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n7p471-475>.

GONÇALVES, F. G.; ALEXANDRE, R. S.; SILVA, A. G.; LEMES, E. Q.; ROCHA, A. P.; RIBEIRO, M. P. A. Emergência e qualidade de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Fabaceae) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v.37, n.6, p.1125-1133, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000600014>.

IOSSI, E.; SADER, R.; PIVETTA, K. F. L.; BARBOSA, J. C. Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de tamareira-anã (*Phoenix roebelenii* O'Brien) **Revista brasileira de Sementes** vol.25 no.2 Pelotas Dec. 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222003000400009>.

JORDAN, R. A.; RIBEIRO, E. F.; OLIVEIRA, F. C.; GEISENHOF, L. O.; MARTINS, E. A. S. Produção de alface cultivada em sistemas hidropônico e aquapônico utilizando diferentes substratos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.22, n.8, ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n8p525-529>.

LIMA, G. S.; MOREIRA, B. L.; SILVA, A. G.; DINIZ NETO, M. L.; OLIVEIRA, D. S.; CAVALCANTE, A. P. Crescimento e produtividade de algodão de fibra colorida cultivado sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 21, n. 6, p. 415-420, 2017.

LIMA, I. M. O.; SILVA JÚNIOR, J. S.; COSTA, E.; CARDOSO, E. D.; BINOTTI, F. F. S.; JORGE, M. H. A. Diferentes substratos e ambientes protegidos para o crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo doce. **Revista de Agricultura Neotropical**,

Cassilândia-MS, v. 3, n. 4, p. 39-47. 2016.
<http://doi.org/10.32404/rean.v3i4.1240>

MOURA, E. A.; CHAGAS, P. C.; MOURA, M. L. S.; SOUZA, O. M.; CHAGAS, E. A. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de cupuaçu cultivadas sob diferentes substratos e condições de sombreamento. **Revista Agroambiente**, v.9, n.4, p. 405-413, 2015. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i4.2597>.

OLIVEIRA, J. D.; SILVA, J. B.; E CHARLINE ZARATIN ALVES, C. Z. Tratamentos para incrementar, acelerar e sincronizar a emergência de plântulas de mucuna-preta. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 3, p. 531-539, 2017. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20170062>

REIS, L. S. et al. Componentes da radiação solar em cultivo de tomate sob condições de ambiente protegido, **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 7, p.739–744, 2012.

RESENDE, J. T. V.; MORALES, R. G. F.; FARIA, M. V.; RISSINI, A. L. L.; CAMARGO, L. K. P.; CAMARGO, C. K. Produtividade e teor de sólidos solúveis de frutos de cultivares de morangueiro em

ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 185-189, 2010.

RITTER, G.; HOJO, E. T.; VILLA, F.; SILVA, D. F. Enraizamento de estacas de roseiras Tineke e Natal Briar em diferentes substratos. **Cienc. Rural** vol.48 no.8 Santa Maria 2018 Epub 23 de julho de 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180117>.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E.E.; COHEN, Y.; LURIE, S.; STERN, R.; KFIR, S.; NAOR, A.; ATZMON, I.; DORON, I. 2004. Green blat Avron Color Nets: a new approach for light manipulation in fruit trees. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 636, p. 609-616.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, v.33, p.521-526. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000400019>.

ZABOT, L.; DUTRA, L.M.C.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; LUDWIG, M.P.; Temperatura e qualidade Fisiológica no Crescimento de Plântulas de Feijoeiro. **Revista Brasileira Agrociência**, v.14, n 4-4, p.60-64, 2008.