

Fábio Ferreira da Silva^{1}*

Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim¹

Antônio Robério Viera¹

Anna Hozana Francilino¹

Yasmim Alves da Silva¹

Jhon Lennon Bezerra da Silva¹

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 05/05/2013. Aprovado em 25/06/2013

¹Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem- IFCE- Campus Iguatu. e-mail:fabioigt.ifce@hotmail.com

ACSA



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO – ISSN 1808-6845

Nota Técnica

Uso de substratos e suas combinações na produção de mudas de alface e beterraba no Iguatu-CE

RESUMO

A escolha de um substrato hortícola deve ser baseada em dois critérios essenciais: o custo de aquisição e a disponibilidade do material para produção do substrato. Objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos e sua combinação, no desenvolvimento de mudas de alface e beterraba. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação localizada no Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Ceara, Campus Iguatu – CE, (IFCE) durante o período de 26 de novembro a 24 de dezembro de 2012. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 5 repetições, com 5 plântulas por parcela. Os tratamentos foi 1) palha de arroz; 2) esterco; 3) solo; 4) 50% de solo e 50% de esterco; 5) 50% de solo e 50% de palha de arroz; 6) 50% de esterco e 50% de palha de arroz e 7) 1/3 de solo, 1/3 de palha de arroz e 1/3 esterco. A semeadura foi realizada, colocando-se quatro sementes em cada célula. O manejo da irrigação foi utilizado duas vezes ao dia. Aos dez e vinte dias após a emergência foi realizado uma fertirrigação. As avaliações de crescimento (germinação, número de folha e altura de planta) foram realizadas a cada cinco dias após a emergência. A avaliação da alface foi até 35 dias. Em cada avaliação foi avaliado a germinação, número de folhas e altura das plântulas. Os resultados foram comparados através de análise de regressão linear, relacionando a percentagem de germinação com a quantidade de dias após a germinação na produção de mudas da alface (Figura 2), obtendo-se resultados de forma que o substrato 2 (esterco) foi o que obteve maior percentagem de germinação enquanto que o substrato 6 (50% de esterco e 50% de palha de arroz) obteve menor percentagem de germinação das mudas, sendo que todos os substratos testados apresentaram variação da percentagem de germinação somente até os 10 dias após a germinação. Observou-se que o tratamento esterco apresentou maior percentagem de germinação, velocidade de emergência, número de plantas germinadas e altura das plantas para mudas de alface e beterraba.

Palavras-chave: Semeadura, *Beta vulgaris* L, Nutricional, Tratamentos.

Substrate and its use in combinations seedling production of lettuce and beet in Iguatu-CE

ABSTRACT

SUMMARY: The choice of a horticultural substrate must be based on two main criteria: the cost and availability of material for producing the substrate. Objective of this study was to evaluate the effect of different substrates and their combination, on the development of lettuce and beets. The experiment was conducted in a greenhouse located at the Federal Institute of Education Science and Technology of Ceara, Campus Iguatu - EC (IFCE) during the period November 26 to December 24, 2012. The experimental design was a completely randomized design with 7 treatments and 5 replicates with 5 seedlings per plot. The treatments were 1) rice straw, 2) manure, 3) soil; 4) 50% soil and 50% manure; 5) 50% soil and 50% of rice straw; 6) 50% manure and 50% of rice straw and 7) 1/3 soil, 1/3 of rice

straw and third dung. Sowing was performed by placing four seeds in each cell. The irrigation scheduling was used twice a day. At ten and twenty days after emergence was held one fertigation. Assessments of growth (germination, leaf number and plant height) were taken every five days after emergence. The evaluation of the lettuce was 35 days. At each assessment was evaluated germination, leaf number and height of seedlings. The results were compared using linear regression analysis relating the germination percentage with the number of days after

germination for the production of lettuce seedlings (Figure 2), yielding results such that the second substrate (manure) was who obtained higher germination percentage while the substrate 6 (50% manure and 50% rice straw) had lower germination percentage of the seedlings, and all substrates showed variation in germination percentage only up to 10 days after germination. It was observed that manure treatment showed higher germination percentage, emergence rate, number of germinated plants and plant height for seedlings of lettuce and beets.

Key words: Seeding, *Beta vulgaris* L., Nutritional Treatments.

INTRODUÇÃO

A escolha de um substrato hortícola deve ser baseada em dois critérios essenciais: o custo de aquisição e a disponibilidade do material para produção do substrato. A alface é uma das hortaliças mais difundidas atualmente, sendo cultivada por todo o país. A sua larga adaptação às condições climáticas, a possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, o baixo custo de produção, a pouca suscetibilidade a pragas e a doenças e a comercialização segura, faz com que a alface seja a hortaliça preferida pelos pequenos produtores, o que lhe confere grande importância econômica e social, sendo significativo fator de agregação do homem do campo (LIMA, 2005).

A beterraba (*Beta vulgaris* L.) pertence à família Quenopodiaceae. Essa hortaliça tem como centro de origem a Europa e o norte da África, regiões de clima temperado. As raízes são os órgãos com valor comercial, possuindo acentuada importância econômica nas regiões produtoras de olerícolas e por apresentar elevado valor nutricional, entre as hortaliças, por ser rica em fibras, agente anti-cancerígenos e anti-oxidantes, pelo seu conteúdo em vitaminas A, do Complexo B e C, no entanto, essa última só é aproveitada quando as mesmas são consumidas cruas. O desenvolvimento da atividade de produção e comercialização especializada de mudas de hortaliças, baseia-se principalmente na pesquisa de melhores fontes e combinações de substratos (SILVA et al., 2008). O substrato é um dos insumos que tem se destacado em importância devido à sua ampla utilização na produção de mudas em bandejas (CORREIA et al., 2003). A produção de mudas constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo de hortaliças, influenciando diretamente o desempenho nutricional e produtivo das plantas (SILVEIRA et al., 2002).

Os substratos a serem produzidos terão de apresentar diferentes propriedades químicas e estruturais, pois a mínima variação em porcentagem de substratos comerciais poderá comprometer a qualidade do material produzido (CABRAL et al., 2011). A decisão por um ou outro material dependerá, além das necessidades da cultura de interesse, do custo e da disponibilidade do material (STEFFEN et al., 2010). Aumentos substanciais de produtividade obtidos nos sistemas de produção de mudas devem-se em grande parte pelo uso de substratos

artificiais. A uniformidade das mudas e a economia de água são maiores e foi observado também que ocorre menos danos às raízes no momento do transplante (CAÑIZARES et al., 2002). Objeto deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos e sua combinação, no desenvolvimento de mudas de alface e beterraba.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação localizada no Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Ceará, Campus Iguatu – CE, (IFCE) durante o período de 26 de novembro a 24 de dezembro de 2012. Área de pesquisa esta localizada entre as coordenadas geográficas Latitude 6°21'34" (S) e Longitude 39°17'55" (WGr) com altitude de 217,8 da região Centro-Sul do estado do Ceará no municipal de Iguatu. O clima da região, segundo a classificação Köppen é Tropical quente semi-árido com precipitação média anual em torno de 800 mm e temperatura média de 26°.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 5 repetições, com 5 plântulas por parcela. Os tratamentos consistiram de sete substratos: 1) palha de arroz; 2) esterco; 3) solo; 4) 50% de solo e 50% de esterco; 5) 50% de solo e 50% de palha de arroz; 6) 50% de esterco e 50% de palha de arroz e 7) 1/3 de solo, 1/3 de palha de arroz e 1/3 esterco. O solo utilizado foi retirado do horizonte "A" de um cambissolo, encontrada sobre uma vegetação nativa da região Iguatu-CE, este solo foi previamente tratado com brometo de metila e posteriormente passado em peneira (3 mm).

Os substratos foram preparados, através da homogeneização manual, e colocados em células de bandejas de isopor, com 128 células. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com sete tratamentos (substratos), três repetições e cinco plântulas por parcela.

A semeadura foi realizada, colocando-se quatro sementes em cada célula. O manejo da irrigação foi utilizado duas vezes ao dia. Aos dez e vinte dias após a emergência foi realizado uma fertirrigação. As avaliações de crescimento (germinação, número de folha e altura de planta) foram realizadas a cada cinco dias após a emergência. A avaliação da alface foi até 35 dias e a beterraba até os 40. Em cada avaliação foi avaliado a germinação, número de folhas e altura das plântulas.

A percentagem de emergência e a velocidade de emergência (VE) foram realizadas por meio de contagens a cada cinco dias até os 25 dias após a semeadura (DAS).

No cálculo da velocidade de emergência foi empregada a fórmula de Maguire (1962), citada por Nakagawa (1994):

$$IVG = G1/ N1 + G2/ N2 +... + Gn /Nn;$$

Onde:

IVG = índice de velocidade de germinação;

G1, G2, Gn = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade utilizando-se software o SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das plântulas e o número de folhas de alface aos 40 dias após a germinação não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Já na altura das plântulas observou-se que o tratamento arroz foi o que apresentou menor crescimento, isto ocorreu em função da menor capacidade de absorção de água deste substrato (Tabela 1).

Tabela 1 – Germinação, número de folhas, altura das plântulas de alface aos 40 dias após a germinação, em função dos diferentes substratos. Iguatu - CE, 2012.

Tratamentos	Germinação	Número de folhas	Altura das plântulas (cm)
arroz	1,33a	4,00a	2,08b
esterco	1,91a	4,07a	5,76a
terra	2,25a	4,92a	5,00a
50%terra50%esterco	1,53a	4,19a	4,63a
50%terra50%arroz	1,50a	4,33a	5,17a
50%esterco50%arroz	1,00a	4,33a	5,50a
1/3esterco1/3arroz1/3terra	1,97a	4,01a	5,74a
CV%	32,9	12,8	13,6

Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observou-se na figura 1A que o número de plantas germinadas de alface foi superior no substrato terra (3) a partir dos 15 dias após a germinação. No número de folhas na figura 1B, observou-se que substrato terra (3) sobressaiu em relação aos demais tratamentos aos 40 dias

após a germinação. Na avaliação da altura na figura 1C, observou-se que a combinação entre os três substratos, foi o que apresentou melhor desempenho em comparação aos demais a partir dos 25 dias após a germinação.

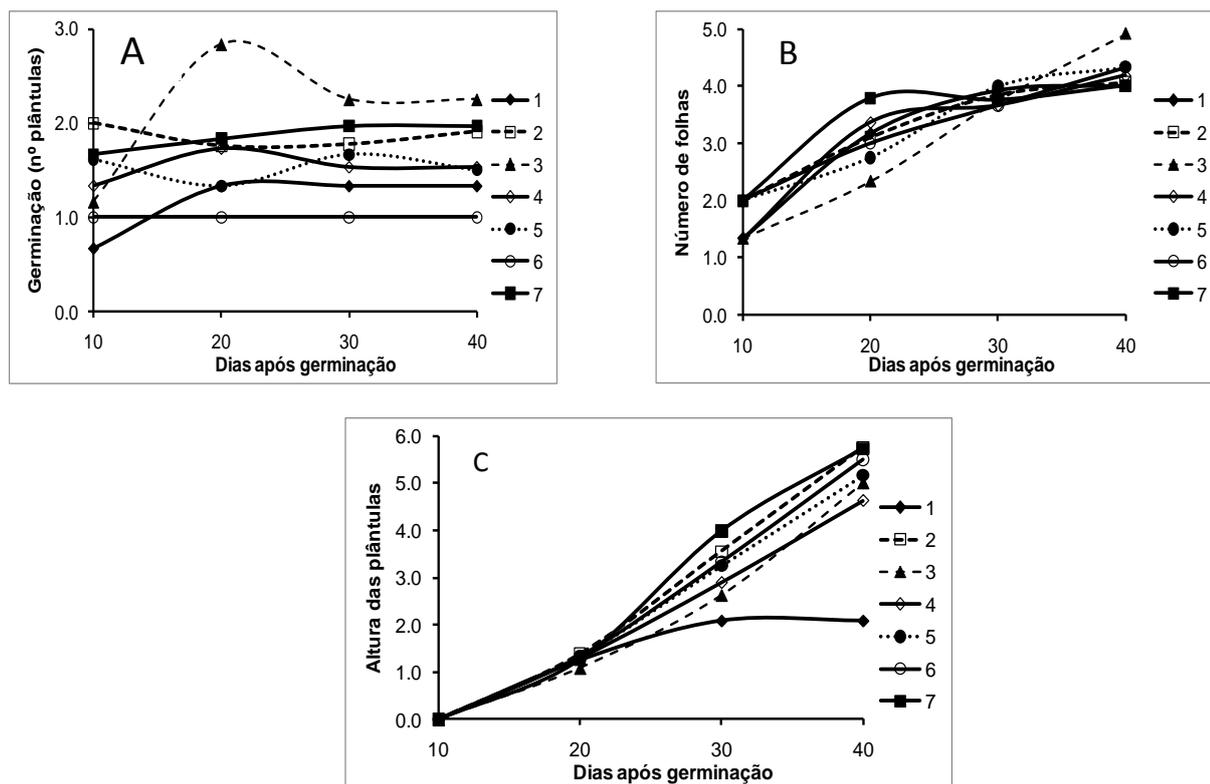


Figura 1. Germinação (A), número de folhas (B) e altura das plântulas (C) de mudas de alface nos diferentes substratos aos dez, vinte, trinta e quarenta dias após a emergência. Iguatu - CE, 2012. (1) arroz; (2) esterco; (3) terra; (4) 50% terra, 50% esterco; (5) 50% terra, 50% arroz; (6) 50% esterco, 50% arroz; (7) 1/3 esterco, 1/3 arroz, 1/3 terra.

A germinação das plântulas não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento 5 apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos 1, 4 e 6, não diferindo dos tratamentos 2, 3 e

7, para o número de folhas. O tratamento 3 apresentou diferença significativa em relação aos tratamentos 1, 2, 4 e 7, não diferindo dos tratamentos 5 e 6, para a altura das plântulas (Tabela 2).

Tabela 2 – Germinação, número de folhas e altura das plântulas e de beterraba aos 45 dias após a germinação, em função dos diferentes substratos. Iguatu - CE, 2012.

Tratamentos	Germinação	Número de folhas	Altura das plantas (cm)
1 arroz	1.61a	3.07 c	3.75 c
2 esterco	1.87a	3.61 abc	3.93 c
3 terra	1.92a	3.63 abc	6.81 a
4 50%terra50%esterco	2.00a	3.33 bc	4.13 bc
5 50%terra50%arroz	1.00b	4.33 a	5.08 ab
6 50%esterco50%arroz	2.00a	3.17 bc	4.28 abc
7 1/3esterco1/3arroz1/3terra	2.42a	4.03 ab	4.08 bc
CV%	23,6	27,2	9,7

Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observou-se na figura 1A que o número de plantas germinadas de beterraba foi superior no substrato esterco (2) aproximadamente até aos 30 dias após a germinação. A partir dos 30 dias a combinação entre os três substratos, foi o que apresentou melhor desempenho em comparação aos demais. No número de folhas na figura 1B, observou-

se que substrato esterco (2) sobressaiu em relação aos demais tratamentos até os 35 dias após a germinação. A partir dos 35 dias a combinação entre os três substratos, foi o que apresentou melhor desempenho em comparação aos demais. Na altura das plântulas (figura 1C), observou-se que o substrato terra (3), foi o que apresentou melhor

desempenho em comparação aos demais durante toda a avaliação.

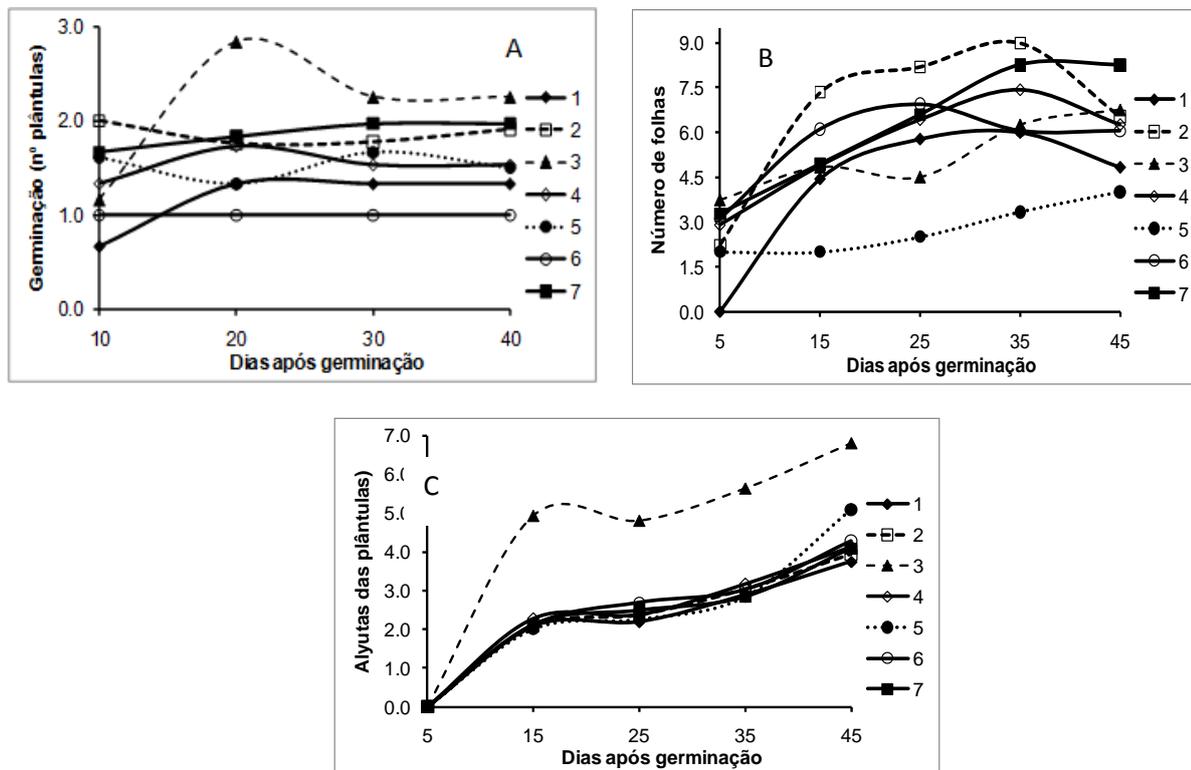


Figura 2. Germinação (A), número de folhas (B) e altura das plântulas (C) de mudas de beterraba nos diferentes substratos aos cinco, quinze, vinte e cinco, trinta e cinco, quarenta e cinco dias após a emergência. Iguatu - CE, 2012. (1) arroz; (2) esterco; (3) terra; (4) 50% terra, 50% esterco; (5) 50% terra, 50% arroz; (6) 50% esterco, 50% arroz; (7) 1/3 esterco, 1/3 arroz, 1/3 terra.

De acordo com os dados analisados houve diferença estatística entre as variáveis, obtendo maior eficiência do substrato 2 (esterco) na produção de mudas de alface (Figura 3). Este fato explica-se devido a sua alta capacidade de absorção e retenção de água, favorecendo assim o ambiente a ficar úmido por mais tempo, e a sua alta disponibilidade de nutrientes, favorecendo assim uma boa germinação.

Já o menor índice de velocidade de emergência observado na figura 3 para a produção de mudas de Alface foi do substrato 1 (Palha de arroz), possivelmente em decorrência da baixa retenção de água desse substrato, visto que a água é um fator indispensável para a germinação e emergência das plantas. Estes resultados também foram os encontrados por KistSteffenet al. (2010), avaliando a casca de arroz e o esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface.

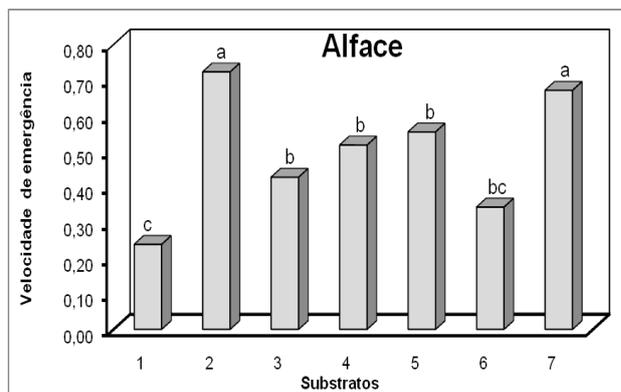


Figura 3. Velocidade de emergência em mudas de alface em diferentes substratos.

De acordo com os dados apresentados na figura 4 os resultados evidenciam que houve diferença estatística quanto à velocidade de emergência da beterraba em função do uso de diferentes substratos testados.

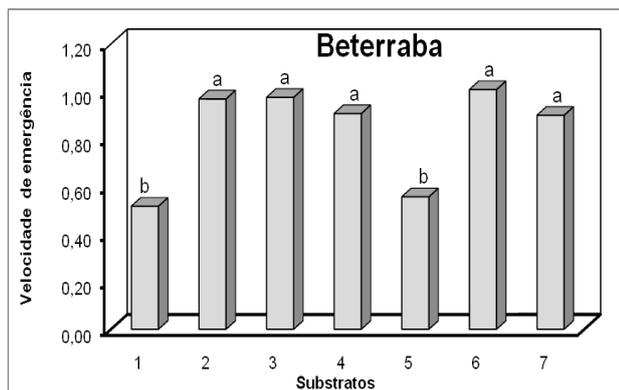


Figura 4. Velocidade de emergência em mudas de beterraba nos diferentes substratos.

Observou-se ainda na figura 4, que houve aumento na velocidade de emergência com o uso do substrato 6 (50% de esterco e 50% de palha de arroz). Os piores resultados obtidos quanto à velocidade de emergência foram com o uso do substrato 1 (100% de palha de arroz) e 5 (50% de solo e 50% de palha de arroz), isso devido a baixa retenção de água nos substratos. Segundo Eklundet al. (2001) os substratos que obtiveram piores resultados em relação a velocidade de emergência foram os que apresentaram menor capacidade de retenção de água, pois influencia na hidratação e, conseqüentemente, na germinação das sementes.

Os resultados foram comparados através de análise de regressão linear, relacionando a porcentagem de germinação com a quantidade de dias após a germinação na produção de mudas da alface (Figura 5), obtendo-se resultados de forma que o substrato 2 (esterco) foi o que obteve maior porcentagem de germinação enquanto que o substrato 6 (50% de esterco e 50% de palha de arroz) obteve menor porcentagem de germinação das mudas, sendo que todos os substratos testados apresentaram variação da porcentagem de germinação somente até os 10 dias após a germinação.

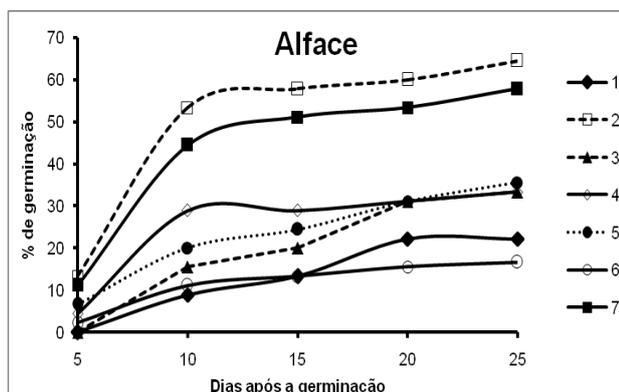


Figura 5. Porcentagem de germinação em função dos dias após germinação em mudas de alface.

Observa-se que na figura 6 que o substrato 2 (esterco) obteve maior desempenho ao longo do seu período de

germinação havendo variação da porcentagem de germinação até o período de 15 dias após a germinação, diante da mesma avaliação o substrato 5 (50% de solo e 50% de palha de arroz) mostrou baixa porcentagem de germinação das mudas de beterraba tendendo a diminuir ao passar dos 20 dias após a germinação.

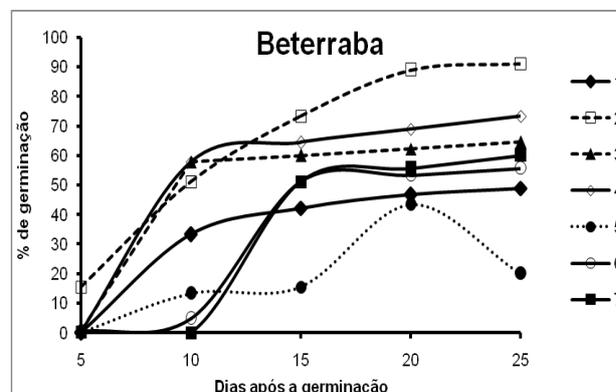


Figura 5. Porcentagem de germinação em função dos dias após germinação em mudas de beterraba.

CONCLUSÕES

1. O número de plantas germinadas de alface foi superior no substrato terra.
2. A germinação não apresentou diferença estatística entre os tratamentos.
3. O número de plantas germinadas de beterraba foi superior no substrato esterco.
4. Observou-se que o tratamento esterco apresentou maior porcentagem de germinação, velocidade de emergência, número de plantas germinadas e altura das plantas para mudas de alface e beterraba.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo apoio financeiro, sem o qual esta pesquisa não poderia ser realizada; ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE / *Campus Iguatu* pelo apoio logístico e incentivo à realização da pesquisa e ao LABAS - Laboratório de Água Solo e Tecidos Vegetais.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, suplemento, p.26-32, 2000.
- CAÑIZARES, K. A.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A. R. M. Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.2, p.227-229, 2002.

- CARMELLO, Q. A. C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas.** In: MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. p. 27-37.
- CHENG, S. S. **Avaliação da mão de obra, método, materiais e custo de desbrota e amarrão na cultura do tomateiro.** Agros, Lavras, v.3, p.3-12, 1973.
- FACHINELLO, J. C.; NACTHIGAL, J.C.; HOFFMAM, A.; KLUGE, R.A. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado.** 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.
- FERREIRA, M. D.; TIVELLI, S. W. **Cultura da beterraba: condições gerais.** 3. ed. Guaxupé: Indústrias Gráficas Pirassununga Ltda., p.14, 1990.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa: 3ed. Ed. UFV, 421p., 2007.
- FURLANI, P. R.; BOLONHEZI, D.; SILVEIRA, L.C.P.; FAQUIN, V. Nutrição mineral de hortaliças, preparo e manejo de soluções nutritiva. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v.20, n.200/ 201, p.90-98, 1999.
- GIORGETTI, J. R. **Produção e comercialização de mudas de tomate.** In: Encontro nacional de produção e abastecimento de tomate, 2., 1991, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: UNESP, 1991. p. 242-244.
- GRUSZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial .casca de tungue. como componente de substrato para plantas.** Porto Alegre: UFRGS. 2002. p. 41. (Tese mestrado)
- HAHN, L.; MARCONDES, P. R.; PEDROTTI, E. L. **Efeito de diferentes substratos e sistemas de irrigação sobre o crescimento de mudas de tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill).** In: Encontro nacional sobre substratos para plantas, 2000. Florianópolis. Resumos...Florianópolis, SC. 2000. p. 42-45.
- HOFFMANN, A.; RAMOS, D.; PASQUAL, M. **Substratos na produção de mudas frutíferas.** Lavras: UFLA, 1995. Circular Ano IV, n. 37.
- KIST, G. P.; MACHADO, R. G.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. **Produção de Mudas de Alface a partir de Vermicomposto à base de Casca de Arroz e Esterco Bovino.** In: XXXI congresso Brasileiro de Ciência do solo, 2007. Gramado, RS. 2007.
- LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing médium. **Acta Horticulturae.**v. 396, p. 273-284, 1995.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura.** São Paulo: T.A. Queiroz. 1995. 129p.
- MINAMI, K; PUCHALA, B. Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade. **Horticultura Brasileira,** Brasília, v. 18, suplemento, p. 162-163, 2000.
- OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; VASCONCELLOS, L.A.B.C. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandejas. **ScientiaAgricola,** Piracicaba, v.50, n.2, p.261-266, 1993.
- RESENDE, A.C. **Controle da qualidade de hortaliças comercializadas nas centrais de abastecimento.** In. Seminário internacional sobre qualidade de hortaliças e frutas frescas. Anais Brasília EMBRAPA- CNPH, 1991.
- SILVA JÚNIOR, A. A.; MACEDO, S. G.; STUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro.** Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28 p. Boletim Técnico 73.
- SILVA JÚNIOR, A. A.; VISCONTI, A. Recipientes e substratos para a produção de mudas de tomate. **Agropecuária Catarinense.** Florianópolis, v. 4, n. 4, p. 20-23, 1991.
- CARMELLO, Q. A. C. **Nutrição e adubação de mudas hortícolas.** In: MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T. A. Queiroz, 1995. p. 27-37.
- EKLUND, C. R. B.; CAETANO, L. C. S.; ANDRADE, W. E. B.; FERREIRA, J. M. Caracterização e avaliação de diferentes substratos artificiais para produção de mudas de alface, tomate e maracujá. **Revista Horticultura Brasileira,** Brasília, v.19, CD-ROM, julho 2001.
- FACHINELLO, J. C.; NACTHIGAL, J. C.; HOFFMAM, A.; KLUGE, R. A. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado.** 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.