

VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA DE SEMENTES DE *Raphanus sativus* L. E *Eruca sativa* CULTIVADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS

SEED EMERGENCY SPEED OF *Raphanus sativus* L. AND *Eruca sativa* CULTIVATED IN DIFFERENT ORGANIC SUBSTRATES

MATEUS CAMPOS LUIZ

Engenheiro Agrícola (UEG/CCET, Anápolis/GO)
mateus.werderbremen@gmail.com

SANDRA MÁSCIMO DA COSTA E SILVA

Doutora e Docente do Curso de Engenharia Agrícola da UEG/CCET (Anápolis /GO)
sandramascimo@hotmail.com

ALEXANDRE TORRECILHA SCAVACINI

Engenheiro Agrícola (UEG/CCET, Anápolis/GO)
alexandre.torrecilha@gmail.com

ANDRÉ LUIZ RIBAS DE OLIVEIRA

Pós-Doutor e Docente do Curso de Engenharia Agrícola da UEG/CCET
(Anápolis/GO)
andreluizaps@yahoo.com.br

ANANDA HELENA NUNES DA CUNHA

Doutora e Docente do Curso de Engenharia Agrícola da UEG/CCET (Anápolis/GO)
analena23@gmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de substratos orgânicos na velocidade de emergência de sementes de rúcula e rabanete cultivadas no sistema de produção tipo PAIS. O experimento foi no município de Anápolis-GO, na unidade experimental da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária – Emater, em uma área de 85 m², no qual foi cultivado rabanete e rúcula, em diferentes substratos, no sistema de produção orgânico PAIS. Utilizaram-se cinco tratamentos T0, T1, T2, T3 e T4, sendo, sem adubo, torta de mamona (100 g m⁻²), farinha de ossos (200 g m⁻²), torta de neem (50 g m⁻²) e torta de mamona (50 g m⁻²) + torta de neem (25 g m⁻²) na proporção 2:1 (75 g m⁻²), respectivamente. Para cada semente foram feitas dez repetições por tratamento, totalizando assim 50 repetições. A contagem da velocidade de emergência ocorreu diariamente até o sétimo dia quando houve estabilização da emergência. Foram utilizados três métodos para a verificação da velocidade de emergência. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. Para as sementes de rúcula todas as fórmulas de velocidade de emergência utilizados no trabalho mostraram que o tratamento T3 propiciou uma melhor velocidade de emergência. Para as sementes de rabanete as fórmulas mostraram diferentes resultados para o melhor tratamento, onde os métodos de Kotowski e Edmond e Drapala apresentaram que tratamento T0 (sem adubo) propiciou melhor emergência, e o método de Maguire apresentou que o tratamento T3 (torta de neem) propiciou melhor emergência. A torta de neem proporcionou efeito satisfatório na velocidade de emergência para as sementes de rúcula e rabanete. A falta de adubação não causou redução na velocidade de emergência quando comparada aos demais adubos utilizados no trabalho.

Palavras chave: Rabanete. Rúcula. Produção agroecológica.

Abstract: The objective was to evaluate the effect of different substrates in the emergency speed of arugula and radish seeds cultivated in the production system type PAIS. The experiment was conducted during the period 16 th to may 31 at 2016 in the city of Anápolis-GO, in the experimental Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária – Emater, in an area of 85 m², in which were cultivated radish and arugula on different substrates in the PAIS organic production system. Five treatments T0, T1, T2, T3 and T4, were used unfertilized, mammom cake (100 g m⁻²), bone meal (200 g m⁻²), neem cake (50 g m⁻²) and mammom cake (50 g m⁻²) + neem cake (25 g m⁻²) in the ratio 2:1 (75 g m⁻²), respectively. For each seed ten replicates were made for each treatment, a total of 50 repetitions for each seed. The emergency speed count was made daily at 9 o'clock, until the seventh day when there was stabilization of emergency. Three methods for checking the emergency rate were used. For arugula seeds all emergency speed formulas used in the study showed that treatment T3 (neem pie) provided a better emergency speed. For radish seeds, the formulas showed different results for the best treatment, where two showed that treatment T0 (without fertilizer) provided better emergency, and another showed that treatment T3 (neem cake) provided better emergency. The neem cake showed good speed of emergency for arugula and radish seeds. The lack of fertilization provided no reduction in emergency speed when compared to other fertilizers used for the study.

Keywords: Radish. Arugula. Agroecological production.

INTRODUÇÃO

O rabanete é uma espécie cultivada principalmente em propriedades relativamente pequenas em cinturões verdes, em áreas com acentuada diversidade no cultivo de hortaliças. Apresenta ciclo curto, aspecto interessante para a composição de sistemas de produção com espécies mais tardias, permitindo o planejamento de aproveitamento do uso reacional do terreno. Trata-se de uma espécie importante, sob o ponto de vista econômico, mas pouco contemplada pela pesquisa, principalmente na área das sementes (MARCOS FILHO; KIKUTI, 2006).

Desde meados da década de 1990 a rúcula vem conquistando espaço crescente no mercado brasileiro de hortaliças (ALVES; SÁ, 2010). No Brasil há grande potencial de crescimento para o consumo de rúcula, o que tornava bastante evidente a sua importância no mercado de hortaliças. O aumento no consumo pode ser explicado pela sua composição nutricional, apresentando altos teores de potássio, enxofre, ferro e vitaminas, além do seu sabor picante e agradável (TRANI; PASSOS, 1998). O alto custo das sementes e mão-de-obra envolvida no seu cultivo exige estudos que relacionem a qualidade de sementes com a emergência de plântulas, visando determinar os gargalos que provocam perdas na produção (GOULART; TILLMANN, 2007).

O processo de baixa germinação de sementes com baixa qualidade fisiológica é mais sensível às variações nas condições ambientais de campo, o que pode contribuir para a ocorrência de menores porcentagens de emergência de plântulas aumentando os custos de produção pela necessidade de replantio devido às falhas na formação do estande final (GUEDES et al., 2009).

Em função do preço elevado dos substratos comerciais, para a preparação de mudas de espécies vegetais pequenos produtores têm utilizado materiais disponíveis na propriedade como terra, areia e compostos orgânicos (HAFLE et al., 2009). O substrato desempenha papel fundamental no processo de formação das raízes, sendo um dos fatores externos mais importantes na sobrevivência das plantas no início do seu desenvolvimento (HOFFMANN et al., 2001).

Segundo CABRAL et al. (2011), na produção de hortaliças o substrato é fator primordial, pois ele proporcionará o desenvolvimento das plântulas de qualidade. Entretanto, um substrato deve apresentar boa capacidade de troca de cátions, teores adequados de nutrientes, proporção equilibrada de macro e microporos que favoreça a atividade fisiológica da raiz (FERNANDES et al., 2002), boa retenção de umidade, preferencialmente, disponibilidade local, baixo custo e fácil aquisição (OLIVEIRA, et al., 2009). Os adubos de origem orgânica atuam na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo (SANTOS et al., 2011). A aplicação de resíduos de origem animal ou vegetal promove no solo a integração de compostos orgânicos que, à medida que são decompostos, tornam-se disponíveis às plantas (MOREIRA et al., 2012).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes adubos orgânicos na velocidade de emergência de sementes de rúcula e rabanete cultivadas no sistema de produção PAIS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 16 a 31 de maio de 2016 na unidade experimental da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária – Emater (16° 20' S; 48°53' O; 1051 m de altitude), no município de Anápolis-GO. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, com inverno seco e verões chuvosos. A região possui uma precipitação anual entre 1400 a 1600 mm e temperatura média anual de 22 °C.

As sementes de rúcula (cultivar Cultivada) e rabanete (cultivar Cometa Isla), cada uma representada por cinco lotes, foram obtidas junto à empresas nacionais produtores de sementes. A semeadura ocorreu manualmente no dia 23 de maio de 2016 em covas com 1 cm de profundidade, espaçadas em 0,15 m x 0,06 m.

Realizou-se a semeadura direta das sementes de cada espécie numa área de 85 m² no sistema de produção tipo PAIS (Figura 01). Separaram-se cinco linhas L1, L2, L3, L4 e L5, a

partir do círculo menor, com áreas de 6,94 m²; 9,54 m²; 12,14 m²; 14,74 m² e 17,34 m², respectivamente, cada uma com 0,6 m de espessura. O círculo maior apresentou diâmetro de 10,37 m e o círculo menor diâmetro de 3,22 m. Os canteiros apresentaram 20 cm de altura e foram delimitados com tijolos de barro de seis furos dispostos na vertical. Utilizaram-se as linhas L1, L2, L4 e L5 para o cultivo, e a linha L3 para o manejo das linhas L2 e L4. Cada linha foi dividida em subáreas para a distribuição das espécies nos diferentes substratos.

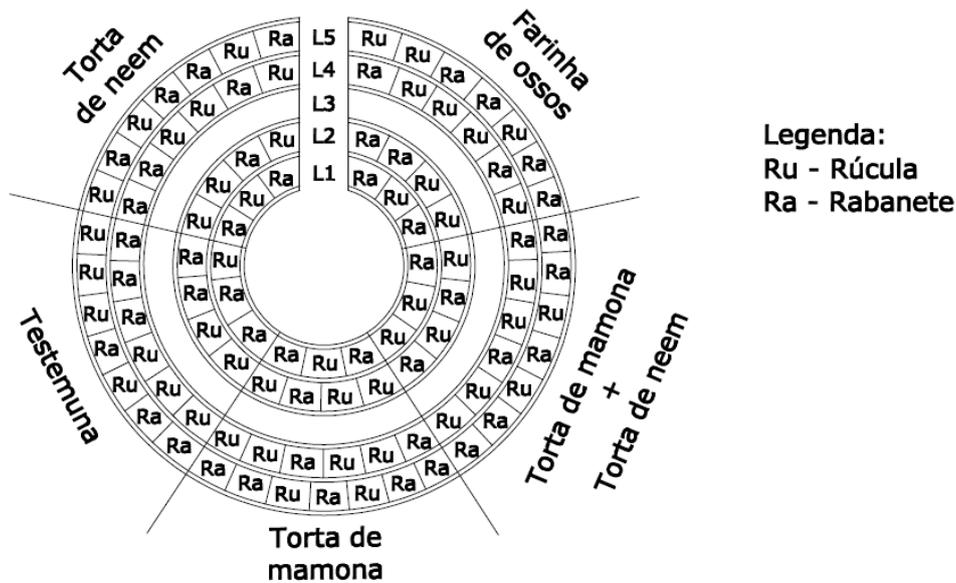


Figura 1 – Layout da área experimental, Emater, Anápolis – GO, 2016.
Fonte: Autores, 2016.

No presente estudo utilizaram-se cinco tratamentos, sendo: T0 – Testemunha, sem uso de adubo orgânico (terra de barranco); T1 – torta de mamona (100 g m⁻²); T2 – farinha de ossos (200 g m⁻²); T3 - torta de neem (50 g m⁻²) e T4 – torta de mamona (50 g m⁻²) + torta de neem (25 g m⁻²) na proporção 2:1 (75 g m⁻²).

O solo utilizado nos canteiros para compor os substratos foi retirado de um barranco próximo à área estudada, e foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.

Com o objetivo de determinar os aspectos físicos e químicos do solo, foram retiradas amostras nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm. A análise do solo ocorreu no Laboratório Solocria em Goiânia, GO (Tabela 01). Quanto à estrutura do solo a análise mostrou: Percentual de areia: 54% (0-20 m) e 50% (20 – 40 cm); Percentual de argila: 37% (0-20 m) e 40% (20 – 40 cm); Percentual de silte: 90% (0-20 m) e 100% (20 – 40 cm), indicando um solo siltoso. Os aspectos químicos dos adubos podem ser observados na Tabela 02.

TABELA 01 – Resultado da análise química do solo nas profundidades de 0 cm – 20 cm e 20 cm – 40 cm, da área experimental, Emater, Anápolis-GO, 2016.

Profund.	Ca+Mg ^(a)	Ca	Mg	Al	H+Al	K	P	Zn	CTC	Sat.	M.O.
0 – 20	3,1	2,3	0,8	0	2,4	0,26	7,4	3,1	5,76	58,33	28
20 – 40	2,9	2,1	0,8	0	2,1	0,24	6,7	2,7	5,24	59,92	20

Profund.: Profundidade (cm); Ca+Mg: Cálcio + Magnésio (cmolc dm⁻³); Ca: Cálcio (cmolc dm⁻³); Mg: Magnésio (cmolc dm⁻³); Al: Alumínio (cmolc dm⁻³); H+Al: Acidez potencial (cmolc dm⁻³); K: Potássio (cmolc dm⁻³); P: Fósforo (Melich) (mg dm⁻³); Zn: Zinco (mg dm⁻³); CTC: Capacidade de troca catiônica (%); Sat.: Saturação de bases (%); M.O.: Matéria orgânica (g dm⁻³);

Fonte: Autores, 2016.

TABELA 02 – Composição química da torta de mamona, farinha de ossos e torta de neem segundo fabricante.

Adubo orgânico	CTC	CO	N	CTC/C	pH
Farinha de ossos	-	-	-	-	-
Torta de neem	459	35	5	10	5,0
Torta de mamona	686	35	7	17	5,9

CTC: Capacidade de troca catiônica (mmol kg⁻¹); CO: Carbono orgânico total (%); N: Nitrogênio total; CTC/C: Relação capacidade de troca catiônica carbono; pH: potencial hidrogeniônico.

Fonte: Autores, 2016.

Para a determinação da velocidade de emergência foram feitas 10 repetições para o rabanete e 10 repetições para a rúcula, com 50 sementes para cada repetição. Assim, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e dez repetições, totalizando-se cinquenta parcelas. Cada parcela foi composta por 10 sementes. Os dados foram analisados utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

As fórmulas utilizadas para a determinação da velocidade de emergência foram as propostas por KOTOWSKI (1926) (Equação 1), EDMOND e DRAPALA (1958) (Equação 2) e MAGUIRE (1962) (Equação 3), respectivamente, sendo:

$$CVE = \frac{E_1 + E_2 + \dots + E_i}{E_1 * T_1 + E_2 * T_2 + \dots + E_i * T_i} * 100 \quad \text{(Equação 1)}$$

Em que:

CVE é o coeficiente de velocidade de emergência;

E é a emergência de plântulas ocorrida por dia (%); e

T é o tempo em dias.

$$TM = \frac{E_1 * T_1 + E_2 * T_2 + \dots + E_i * T_i}{E_1 + E_2 + \dots + E_i} \quad \text{(Equação 2)}$$

Em que:

TM é o tempo médio necessário para atingir a emergência máxima em dias;

E é o número de emergência ocorrida por dia; e

T é o tempo em dias.

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n} \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

IVE é o índice de velocidade de emergência;

N é o número de plântulas verificadas no dia da contagem; e

D é o número de dias após a semeadura que foi realizada a contagem.

Realizou-se a contagem diária do número de plântulas emersas até o oitavo dia após a semeadura (31 de maio de 2016), data considerada como a correspondente à estabilização da emergência de plântulas.

Foram dispensados às plantas os tratamentos culturais recomendados para a cultura do rabanete e da rúcula. Por exemplo, o controle de plantas daninhas. Para atender a demanda hídrica das hortaliças foram aplicados 10 mm de lâmina de irrigação durante duas horas a cada dois dias utilizando-se a irrigação por aspersão convencional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de rúcula e rabanete iniciou-se no quarto dias após a semeadura. No terceiro dia após a semeadura houve a emissão da primeira folha verdadeira que, no quarto dia após a semeadura apresentou-se totalmente expandida.

Os resultados obtidos no experimento mostram que os parâmetros avaliados na cultura da rúcula, a variável porcentagem de emergência (%E) não diferiu estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 03), mostrando que o substrato não influenciou no total de sementes emergidas. Porém, observou-se uma maior germinação nos tratamentos T0 (testemunha) e T3 (torta de neem).

TABELA 03 – Valores médios da emergência de plântulas (E), do coeficiente de velocidade de emergência (CVE), do índice de velocidade de emergência (IVE) e do tempo médio necessário para atingir a emergência máxima (TM) de plântulas de rúcula, Emater, Anápolis-GO, 2016.

Tratamento	E (%)	CVE (%)	IVE (E/dia)	TM (dias)
T0	75,33 a	21,00 ab	8,42 a	4,56 ab
T1	71,40 a	21,14 ab	7,79 ab	4,73 ab
T2	62,60 a	21,67 ab	6,96 ab	4,62 ab
T3	74,00 a	22,37 a	8,42 a	4,48 b
T4	62,20 a	20,95 b	6,74 b	4,79 a
CV (%)	16,03	4,61	16,01	4,59
Média geral	68,77	21,59	7,62	4,64

T0 – Testemunha; T1 – Torta de mamona; T2 – Farinha de osso; T3 – Torta de neem; T4 – Torta de mamona + Torta de neem. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

Fonte: Autores, 2016.

Segundo FAQUIN e ANDRADE (2004), a extração dos nutrientes do solo pelas plantas não se faz nas mesmas quantidades durante seus estádios de crescimento e há uma extração muito pequena durante o período de germinação.

Observou-se que os tratamentos T2 (farinha de ossos) e T4 (torta de mamona + torta de neem) proporcionaram menor percentual de emergência, comparando-se aos demais adubos orgânicos estudados. Verificou-se uma média geral de 68,77%, valor abaixo do especificado pelo fabricante, que é de 85%. SILVA et al. (2009) avaliaram a germinação e o vigor das sementes de rúcula e encontraram o valor de 65,33% de emergência e 2,43 de IVE.

O índice de velocidade de germinação pode ser utilizado para identificar lotes com emergência mais rápida, pois sementes que possuem maior velocidade de germinação tornam-se menos sensíveis às condições adversas que ocorrem durante o desenvolvimento em campo. Segundo SILVA et al. (2008), quanto mais rápido ocorrer a germinação das sementes e a imediata emergência das plântulas, menos tempo as mesmas ficarão sob condições adversas, passando pelos estádios iniciais de desenvolvimento de forma mais acelerada. Essas condições adversas podem ser redução da umidade próximo à semente, que é essencial à germinação; ou mesmo a ação de microrganismos, que causem alguma deterioração à semente ou à plântula.

Para hortaliças, as informações sobre o vigor das sementes são relevantes, pois o período de armazenamento é relativamente longo, principalmente para espécies que tem grande variação no volume de produção de sementes por safra, produzindo mais em determinados anos do que em outros, enquanto a demanda por sementes, no mercado, é estável (ABBADE; TAKAKI, 2014).

Com relação à velocidade de emergência todos os métodos (CVE, IVE e TM) apresentaram que o tratamento T3 (Torta de neem) propiciou uma melhor velocidade de emergência para as sementes de rúcula, havendo diferença significativa para o tratamento T4 (Torta de mamona + torta de neem), que apresentou menor velocidade de emergência.

Para as sementes de rabanete observou-se maior emergência de plântulas no tratamento T3 (Torta de neem), diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos (Tabela 04).

Na determinação da velocidade de emergência os métodos de EDMOND e DRAPALA (1958) e KOTOWSKI (1926), mostraram que o tratamento T0 (sem adubação) proporcionou melhor velocidade de emergência para as plântulas de rabanete, havendo diferença significativa, em ambas, para o tratamento T4 (Torta de mamona + torta de neem). O método de Maguire (1962) mostrou que o tratamento T3 (Torta de neem) propiciou melhor velocidade de emergência para as sementes de rabanete, diferenciando-se significativamente do tratamento T4 (Torta de mamona + torta de neem).

Ressalta-se que as informações sobre o vigor são importantes para sementes de grande valor comercial, como as hortaliças (MARCOS FILHO, 1999). Como o cultivo dessas espécies é geralmente efetuado de maneira intensiva, este deve ser estabelecido com sementes de elevada qualidade, germinando rápida e uniformemente, permitindo, para as espécies em que a produção comercial envolve o transplante de mudas, a utilização de plantas com tamanho e qualidade uniformes, refletindo no desenvolvimento da cultura e, posteriormente, na produção final.

TABELA 04 – Valores médios da emergência de plântulas (E), do coeficiente de velocidade de emergência (CVE), do índice de velocidade de emergência (IVE) e do tempo médio necessário para atingir a emergência máxima (TM) de plântulas de rabanete, Anápolis-GO, 2016.

Tratamento	E (%)	CVE (%)	IVE (E/dia)	TM (dias)
T0	76,00 ab	21,56 a	8,53 a	4,66 b
T1	75,00 ab	20,46 ab	7,85 ab	4,90 ab
T2	69,60 b	20,91 ab	7,46 ab	4,79 ab
T3	80,25 a	21,07 ab	8,68 a	4,76 ab
T4	71,40 ab	19,78 b	7,29 b	5,08 a
CV (%)	10,31	6,00	11,88	6,08
Média geral	74,21	20,74	7,93	4,84

T0 – Testemunha; T1 – Torta de mamona; T2 – Farinha de osso; T3 – Torta de neem; T4 – Torta de mamona + Torta de neem. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \geq 0,05$).

Fonte: Autores, 2016.

BARROS et al. (2011) afirmam que a mistura de diferentes componentes para obter um substrato adequado para a obtenção de mudas de qualidade e com sanidade adequada em curto período de tempo, pode propiciar ganhos na produção de mudas de espécie e ainda ocasionar a redução do custo final. PEREIRA et al. (2012) recomendam substratos orgânicos compostos por 95% composto + 2,5% areia + 2,5% pó de basalto e por 90% composto + 3% areia + 7% pó de basalto para a produção de mudas de almeirão em bandejas, de modo que apresentou um bom desenvolvimento final. Concluindo que o composto orgânico proporciona o desenvolvimento das mudas com mais vigor e resistência.

CONCLUSÕES

A combinação Torta de mamona + Torta de neem, aplicada na proporção de 2:1 (75 g m⁻²) não apresentou bons resultados na porcentagem de emergência de plântulas e na velocidade de emergência de plantas em todos os métodos, tanto para rúcula quanto para rabanete.

A ausência de adubo orgânico na composição do substrato não ocasionou redução na velocidade de emergência, mostrando-se mais eficiente do que as adubações utilizadas, com a exceção da torta de neem, e mostrando que algumas adubações diminuíram tanto a velocidade de emergência quanto a porcentagem de emergência.

REFERÊNCIAS

ABBADE, L. C.; TAKAKI, M. Teste de tetrazólio Para Avaliação da Qualidade de Sementes de *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith - Bignoniaceae, submetidas ao armazenamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 233-240, 2014.

ABREU, Y. V.; OLIVEIRA, M. A. G.; GUERRA, S. M. G. **Energia, Economia, Rotas Tecnológicas: Textos Selecionados. Funcionamento do Sistema Mandala**. 2010. Disponível em: <[http://www.eumed.net/libros/2010e/827/Funcionamento%20do%20Sistema%20Mandal a.htm](http://www.eumed.net/libros/2010e/827/Funcionamento%20do%20Sistema%20Mandal%20a.htm)> Acesso em: 15 maio 2016.

AMARO, G. B.; SILVA, D. M.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Embrapa, Brasília, 2007, (Circular técnica 47).

ALVES, C.Z; SÁ, M.E. Avaliação do vigor de sementes de rúcula pelo teste de lixiviação de potássio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, p.108-116. 2010.

BARROS, L. B.; SILVA, G. B. P.; ALMEIDA, J. P. N.; SILVA, A. R. F.; MEDEIROS, P.V.Q. Influência de diferentes tipos de substratos na germinação e desenvolvimento inicial de melão pepino (*Cucumis melo* var. *cantalupensis naud.*). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 6, n. 1, p.235-239, 2011.

CABRAL, M. B. G.; SANTOS, G. A.; SANCHEZ, S. B.; LIMA, W. L.; RODRIGUES, W. N. Avaliação de substratos alternativos para produção de mudas de alface utilizados no sul do Estado do Espírito Santo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, v.5, n.1, p. 43 – 48, 2011.

COLODETTI, T. V.; RODRIGUES, W. N.; OLIVEIRA, F. L.; MARTINS, L. D.; TOMAZ, M. A. Efeito do alumínio na germinação e na morfologia radicular de cultivares de pepino. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 767-776, 2012.

EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, Geneva, v.71, p.428-434, 1958.

FACHINELLO, J. C; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

FAQUIN, V.; ANDRADE, A. T. **Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças**. 2004. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Produção de Hortaliças) – Universidade Federal de Lavras – Fundação de apoio ao ensino, pesquisa e extensão, 2004.

FERNANDES, A. A.; MARTINEZ, H. E. P.; PEREIRA, P. R. G.; FONSECA, M. C. M.; Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira**,v.20, n.2, p.195. 2002.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, p.1039-1042, 2011.

GOULART, L.S.; TILLMANN, M.A.A. Vigor de sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.) pelo teste de deterioração controlada. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.179-186, 2007.

GUEDES, R.S. ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; VIANA, J. S.; MEDEIROS, M. S.; LIMA, C. R. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.4, p.793-802, 2009.

HAFLE, O.M.; OLIVEIRA FILHO, F.S.; AUGUSTO, J.; ABRANTES, E.G. de; OLIVEIRA, F.T.de; SANTOS, V.M. dos. Produção de mudas de mamoeiro utilizando Bokashi e lithothamnium. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.245-251, 2009.

HOFFMANN, A.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J. Efeito de substratos na aclimatização de plantas micropropagadas o porta-enxerto de macieira ‘Marubakaido’. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.462-467, 2001.

KOTOWSKI, F. **Temperature relations to germination of vegetable seeds**. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. v. 23, p. 176-184, 1926.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Testes de vigor: importância e utilização**. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999, cap.1, p. 1 – 21.

MARCOS FILHO J; KIKUTI A.L.P. Vigor de sementes de rabanete e desempenho de plantas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, p. 44-51. 2006.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A.; MARQUES, V. B.; MELO, P. C. Produtividade e teores de nutrientes em cladódios de pitaiá vermelha utilizando-se adubação orgânica e granulada bioclástica. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, p. 714-719, 2012. Suplemento.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V.; V. H., BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 1017, p. 2007.

OLIVEIRA, A. N. P.; OLIVEIRA, A. P.; LEONARDO, F. A. P.; CRUZ, I. S.; SILVA, D. F. Yield of gherkin in response to doses of bovine manure. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 100-102, 2009.

SANTOS, P. C.; LOPES, L. C; FREITAS, S. J; SOUSA, L. B.; CARVALHO, A. J. C. Crescimento inicial e teor nutricional do Maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. especial p.722-728, 2011.

PEREIRA, D.C.; GRUTZMACHER, P.; BERNARDI, F.H.; MALLMANN, L.S.; COSTA, L.A.; COSTA, M.S.S. Produção de mudas de almeirão e cultivo no campo, em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.16, n.10, p.1100–1106, 2012.

SANTOS, C. E.; KIST, B. B.; CARVALHO, C.; REETZ, E. R.; MÜLLER, I.; BELING, R. R.; POLL, H. **Anuário Brasileiro de Hortaliças 2015** (Brazilian Vegetable Yearbook). Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2015. 68 p.

SCHIEDECK, G. **Ambiência e resposta agrônômica de meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado sob adubação orgânica em ambiente protegido**. 2002. 100 f. Tese (Doutorado - área de Concentração em Agronomia) - Faculdade de Agronomia, Pelotas. 2002

SILVA, W.; SOUZA, M. F.; SENRA, J. F. B.; PEREIRA, E. O.; MARTINS, M. Q.; LOPES, J. C. **Germinação e vigor das sementes de cebolinha e rúcula**. São José dos Campos, 2009. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0898_0821_01.pdf>. Acesso em: 13/06/2015.

SILVA, W. F.; MARQUES, D.J.; SILVA, E.C.; BIANCHINI, H.C.; ISHIMOTO, F.A.; JUNIOR, M.J.F.P. Diagnóstico da produção de hortaliças na região metropolitana de Belo Horizonte. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 3, p. 368-372, 2015.

SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da S.; OLIVEIRA, A. C. de; REIS, L. L. dos; BARDIVIESSO, D. M. Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 245-254, 2008.

TRANI, PE; PASSOS, FA. 1998. Rúcula (pinchão). In: FAHL, JI; CAMARGO, MBP; PIZINATTO, MA; BETTI, JA; MELO, AMT; DEMARIA, IC; FURLANI, AMC (eds). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: IAC. p. 241- 242 (Boletim, 200).

VITÓRIA, D.; KROLOW, I.; FILHO, L. O.; MORSELLI, T. Resposta do rabanete a diferentes adubações orgânicas em ambiente protegido. In: I Congresso Brasileiro de Agroecologia, IV Seminário Internacional sobre Agroecologia, V Seminário Estadual sobre Agroecologia. **Resumos**. Porto Alegre, 2003. CD-ROM.