

AVALIAÇÃO DE MUDAS ORIUNDAS DE SEMENTES AGROECOLÓGICAS DE COUVE-CHINESA (*Brassica pekinensis*) EM DOIS TAMANHOS DE BANDEJA

Lais Martinkoski¹; Gabriel Felipe Vogel²; Rubens Fey^{2*}

SAP 6-PV Data envio: 07/08/2014 Data do aceite: 02/10/2014
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 13, n. suplemento, dez., p. 329-333, 2014

RESUMO - A utilização e produção de sementes agroecológicas são alternativas promissoras a pequenos produtores inseridos na agricultura orgânica ou agroecológica. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de sementes agroecológicas de couve-chinesa associada ao tamanho da bandeja, por meio das características das mudas na ocasião do transplante. As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência, altura da parte aérea, comprimento de raízes, massa verde e massa seca. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da UNICENTRO localizado em Guarapuava, PR. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições e 16 sementes por parcela, sendo consideradas para avaliação as 10 plântulas centrais em cada parcela. O primeiro fator foi composto pela origem das sementes (agroecológica e convencional), e o segundo fator foi composto por dois tamanhos de bandejas (128 e 200 células). As mudas oriundas de sementes agroecológicas demonstraram percentual de emergência, altura da parte aérea e massa verde maior com relação às convencionais. Quanto ao tamanho da bandeja, foi possível verificar que as de 128 células apresentaram-se mais eficazes quando se deseja obter mudas vigorosas, devido aos melhores resultados em altura da parte aérea, comprimento de raiz e massa verde. Não houve interação significativa entre origem da semente e tamanho da bandeja em nenhuma das variáveis analisadas. Concluiu-se que as sementes agroecológicas se apresentam como uma alternativa viável para a produção de mudas de couve-chinesa.

Palavras-chave: emergência, agroecologia, produção de mudas.

*Evaluation of seedlings from seeds of agroecological Chinese cabbage (*Brassica pekinensis*) produced in two sizes of tray*

ABSTRACT - The use and production of agroecological seeds are promising alternatives to small farmers in organic growth system. In this context, this work aimed to verify the performance of agroecological seeds of Chinese cabbage, associated with the size of the tray, evaluating the characteristics of the seedlings: percentage of emergence, shoot height, root length, and fresh and dry weights. The experiment was conducted in a greenhouse at the Department of Agronomy of UNICENTRO in Guarapuava, Paraná State. We used a 2 x 2 completely randomized factorial design, with five replicates and 16 seeds per plot. The first factor was the origin of the seeds (agroecological and conventional), and the second factor was two trays (128 and 200 cells). Seedlings from agroecological seeds showed high percentage of emergence, shoot height and fresh weight compared to conventional seeds. About the size of the tray, it was verified that the trays of 128 cells are more effective to get vigorous seedlings, due the better results in shoot height, root length and fresh weight. There was no significant interaction between seed type and size of the tray. Thus the agroecological seeds are a viable alternative for the production of Chinese cabbage seedlings.

Key words: agroecology, organic growth, seedling production

¹ Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná – UNICENTRO, CEP 85015-430, Guarapuava, PR. E-mail: martinkoskilais@hotmail.com

² Departamento de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, CEP 85303-820, Laranjeiras do Sul, PR. E-mail: rubens.fey@uffs.edu.br.

*Autor para correspondência

INTRODUÇÃO

A busca por alternativas de produção rentáveis na agricultura familiar vem se destacando cada vez mais expressivamente, de forma que, a produção de hortaliças orgânicas ou agroecológicas além de auxiliar na rentabilidade da família gerando empregos diretos e indiretos, proporciona menor impacto ao meio ambiente, auxilia na produção de alimentos sem contaminação por agrotóxicos e apresenta capacidade de fixar o homem no campo, garantindo a sustentabilidade do sistema e, como consequência, promovendo o desenvolvimento local (KHATOUNIAN, 2001; SOUZA; RESENDE, 2006; SOUZA; GARCIA, 2013).

Dentre as vantagens observadas na produção de hortaliças em sistema orgânico, pode-se destacar a sua capacidade expressiva de obter maiores preços no mercado, devido à melhor qualidade e oferta insuficiente do mesmo, podendo apresentar uma receita líquida em torno de 20% maior que as hortaliças convencionais (DAROLT, 2002; SOUZA; GARCIA, 2013).

Em um sistema de produção de mudas agroecológicas, inicialmente é necessário que as sementes e/ou mudas sejam cultivadas em um sistema de produção livre de fertilizantes industriais e de agrotóxicos, porém, sempre obedecendo a um rigor de qualidade, na qual se refere: vigor, massa verde, crescimento da parte aérea e das raízes. Sendo que estes fatores influenciam diretamente no desenvolvimento e consequentemente na produtividade final da planta (FONTES, 2005).

O cultivo de brássicas se destaca no setor de olericultura orgânica brasileira, devido ao grande volume de produção e consequentemente ao retorno econômico promovido, além do valor nutricional das espécies devido aos altos teores de cálcio, potássio, fibras e vitaminas A, B e C. Dentre as espécies cultivadas se destacam repolho, couve-flor, couve-manteiga, brócolis e couve-chinesa (MIKISHIMA, 1993; FILGUEIRA, 2000; PERUCH et al., 2006).

A couve-chinesa é uma hortaliça caracterizada por apresentar folhas enrugadas, cor verde clara e cabeça em um formato alongado (FILGUEIRA, 2000). A produção de mudas se dá por meio de bandejas, a fim de obter um maior aproveitamento das sementes, facilidade no transporte e tratos culturais, e proporcionar assim maior

homogeneidade do estande (BORNE, 1999; PEREIRA; MARTINEZ, 1999).

Entretanto, apesar da couve-chinesa se apresentar como uma alternativa promissora em especial á agricultura familiar, existem poucos estudos fitotécnicos desta espécie com relação à produção de mudas, no que se refere ao tipo de bandeja a ser utilizado e substratos, entre outros, mas em especial, quanto ao desempenho no uso de sementes agroecológicas quando comparado a sementes convencionais. Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho de sementes agroecológicas de couve-chinesa e sua relação com o tamanho de bandeja na produção de mudas.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em ambiente protegido localizado na estação experimental da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) - Campus CEDETEG, em Guarapuava, PR, no mês de outubro de 2013. A área se localiza nas coordenadas geográficas 25°23'36'' de latitude Sul, 51°27'19'' de longitude Oeste e 1.120 metros de altitude, com clima subtropical úmido mesotérmico - Cfb (IAPAR, 2000; THOMAZ; VESTENA, 2003).

O experimento consistiu em um delineamento inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2 x 2 e cinco repetições, com 16 sementes por parcela, sendo considerado para as avaliações as 10 plântulas centrais de cada parcela. O primeiro fator consistiu de dois tipos de sementes, sendo estes, agroecológica e convencional, o segundo fator foi composto por dois tipos de bandejas. Foi utilizada a cultivar de couve - chinesa "Pe-tsai", tanto para as sementes convencionais como para as sementes agroecológicas.

Foi semeada apenas uma semente por célula a um centímetro de profundidade, em bandejas de poliestireno expandido contendo 128 e 200 células, com volume de 32 e 16 cm³ respectivamente, contendo o substrato comercial Plantmax® Hortaliças. A irrigação foi realizada por aspersão e de forma automática, com um tempo de rega de 2 minutos a cada três horas ao longo do experimento. As características do substrato estão presentes na Tabela 1.

TABELA 1. Análise do substrato utilizado para a produção de mudas de rúcula. Guarapuava, PR, 2013.

Substrato	pH	H	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	CTC	P	V
		----- mmol _c dm ⁻³ -----					mg dm ⁻³	%
Plantmax®	6,0	17	240	45	14	324	95	92

A semeadura ocorreu no dia 10/10/2013, e 28 dias após a semeadura (DAS) foi realizada a porcentagem de plantas emergidas (E%), posteriormente as 10 mudas foram retiradas e levadas ao laboratório para determinação

das seguintes variáveis: altura da parte área (APA), comprimento de raízes (CR), massa verde (MV) e massa seca (MS), sendo esta última variável avaliada após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C ±

5°C, até ser atingida massa constante. O APA foi considerado como sendo a distância entre o colo e a extremidade da parte aérea, enquanto o CR foi medido desde a base do caule até o ponto máximo da raiz alcançada. Os valores de MV e MS foram obtidos por meio de pesagem em balança analítica com precisão de 0,001 g. Para determinação da altura da planta e comprimento da raiz utilizou-se uma régua graduada em milímetros.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% e a 1% de probabilidade por meio do programa ASSISTAT v. 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 2. Porcentagem de plantas emergidas (E%), comprimento da parte área (CPA), comprimento de raízes (CR), massa verde (MV) e massa seca (MS) de plântulas de couve-chinesa produzida a partir de sementes agroecológica e convencional em dois tipos de bandejas. Guarapuava, PR, 2013.

Sementes	%E	CPA	CR	MV	MS
Agroecológica	98,12 A ¹	6,57 A	4,716 A	1,870 A	0,202 A
Convencional	80,00 B	5,15 B	4,536 A	1,810 B	0,169 A
Bandejas	%E	CPA	CR	MV	MS
128 células	88,152 a	6,17 a	5,118 a	1,730 a	0,167 a ²
200 células	90,000 a	5,55 b	4,134 b	1,330 b	0,204 a

¹ Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula para comparação entre tipo de semente e ²minúscula para a comparação entre bandejas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Dentre as hipóteses consideradas neste trabalho, ressalta-se o tratamento químico como fator determinante no desempenho das mudas. Casaroli et al. (2006a) relataram que as sementes de abóbora tratadas quimicamente apresentaram valores inferiores quando comparado as sementes oriundas de lotes não tratados e agroecológicas quando avaliado as variáveis %E e índice velocidade emergência. Martinkoski et al. (2013), em trabalhos comparando a viabilidade de sementes agroecológicas e convencionais de rúcula, obtiveram índices de germinação de 89,5% e 79,5% respectivamente, sem que houvesse diferença estatística, porém, estes autores ressaltaram a viabilidade do uso de sementes agroecológicas devido aos resultados similares às sementes convencionais também em outras variáveis.

No entanto, Casaroli et al. (2006b) e Dutra et al. (2006) relatam um percentual de emergência inferior de sementes agroecológicas quando comparado a sementes oriundas de sistema convencional para abóbora e cebola para respectivamente autores.

Com relação às variáveis CR e MS, não foi constatado diferença significativa entre as mudas

Os fatores tipo de semente e tamanho de bandeja apresentaram diferença significativa para as variáveis massa verde e comprimento da parte aérea. Com relação à variável porcentagem de plantas emergidas, esta apresentou significância apenas para o fator tipo de semente, enquanto o comprimento de raiz apresentou diferença significativa apenas para o fator tamanho de bandeja. Não foi constatada interação significativa entre os tipos de sementes e o tamanho das bandejas (Tabela 2).

Com base nos dados apresentados na Tabela 2, é possível verificar que o uso de semente agroecológica de couve chinesa apresentou melhor desempenho quando comparada a convencional para as variáveis porcentagem de plantas emergidas, comprimento da parte aérea e massa verde, concordando com Vogel et al. (2014) os quais demonstraram um percentual de emergência de sementes agroecológicas superior com relação às sementes convencionais.

agroecológicas e convencionais neste estudo. Tais resultados obtidos corroboram com Vogel et al. (2014), os quais destacaram não haver diferença significativa para altura da parte aérea, comprimento radicular, massa verde e seca entre mudas de rúcula oriundas de sistemas agroecológicos e convencionais, além que Martinkoski et al. (2013) relatam não haver diferença significativa para a variável comprimento de raiz entre o uso de semente agroecológica e convencional de rúcula. Rodrigues et al. (2007), trabalhando com produção de sementes de cebola agroecológica, verificaram que o potencial e a qualidade fisiológica das sementes agroecológicas e convencionais são similares.

Desta forma, é possível verificar por meio dos resultados obtidos neste trabalho, que o uso de sementes agroecológicas pode ser uma alternativa promissora para a produção de mudas, o que conseqüentemente tende a auxiliar em todo o processo de produção agroecológico, gerando maior produtividade final.

A Tabela 2 demonstra ainda que os resultados obtidos no fator bandeja sobre as variáveis analisadas, nesta, é possível verificar que o uso da bandeja contendo

128 células apresentou resultados superiores sobre a bandeja de 200 células para as variáveis: comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e massa verde. Neste caso, observa-se que quanto maior o volume da célula a ser explorado, melhor se torna o desempenho na planta. Resultados semelhantes foram encontrados por Marques et al. (2003) para alface cv. Vera, por Echer et al. (2007) para cultura da beterraba e Reghin et al. (2007a) para chicória.

Vale salientar que quanto menor o volume da célula, maior a limitação de desenvolvimento das raízes e consequentemente maior a probabilidade de ocasionar prejuízos ao rendimento da cultura (OLIVEIRA et al., 1993; WIEN, 1997). Reghin et al. (2005) relataram altas produtividades de chicória com mudas obtidas em bandejas com volume de células maiores quando comparado a células de volumes menores.

Apesar da variação do volume da célula afetar o enraizamento das plântulas, e consequentemente alterar nas características da parte aérea (LESKOVAR, 1998), neste trabalho fica evidente que a variação no tamanho da

bandeja não afetou as variáveis porcentagem de plantas emergidas e massa seca, sendo estes dados semelhantes aos de Horta et al. (2001), os quais evidenciaram que o volume da célula não alterou os valores de massa seca de mudas de beterraba. Barbosa et al (2010) avaliando dois volumes de células, sendo estes de 40 cm³ e 12 cm³ sobre mudas de calêndula, relatou que independentemente do volume da célula não foi encontrada influencia sobre os valores de massa seca.

Na Tabela 3 é possível verificar que não houve interação significativa entre o tipo de semente e o tamanho de bandeja analisados para nenhuma das variáveis estudadas, concordando com estes resultados, Reghin et al. (2006) e Reghin et al. (2007b) relataram que não houve interação entre o volume da célula da bandeja e sementes de cebola das cultivares Mercedes, Bola precoce, Crioula e Montana para as variáveis massa verde, massa seca e comprimento da raiz.

TABELA 3. Porcentagem de plantas emergidas (E%), altura da parte aérea (APA), comprimento de raízes (CR), massa verde (MV) e massa seca (MS) de plântulas de couve-chinesa em razão a semente agroecológica (AG) e convencional (CO) e dois recipientes. Guarapuava, PR, 2013.

Semente	%E		APA		CR		MV		MS	
	Bandejas (Células)									
	128	200	128	200	128	200	128	200	128	200
AG	98,75 Aa	97,50 aA	7,11 aA	6,04 aB	4,78 aA	4,65 aA	2,09 aA	1,66 aB	0,22 aA	0,18 aA ¹
CO	77,50 bA	82,50 bA	5,23 bA	5,06bA	5,46 aA	3,62 aB	1,37 bA	0,99 bB	0,11 aA	0,23 aA

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Apesar disso, é possível verificar que as mudas oriundas de sementes agroecológicas produzidas em bandejas de 200 células apresentaram melhor desempenho com relação ao comprimento radicular quando comparado às mudas de origem convencional, sendo que Vogel et al. (2014) descreveram que mesmo sem haver diferença significativa, ocorreu uma tendência de as variáveis: altura de parte aérea e comprimento de raiz serem maiores para as mudas oriundas das sementes agroecológicas nas bandejas de 128 células. Entretanto, o inverso ocorreu no que se refere para a variável altura da parte aérea em bandejas de 200 células. Estes resultados só poderão ser explicados por meio de estudos mais detalhados a respeito da interferência que o volume do substrato exerce sobre o desempenho de mudas oriundas de sementes agroecológicas e convencionais.

No que se refere à variável massa verde, neste estudo é possível verificar que as mudas de couve chinesa oriundas tanto de sementes agroecológicas como convencionais, quando cultivadas em bandejas de 128 células apresentaram maiores valores quando comparados ao cultivo em bandejas de 200 células. Mudas conduzidas em bandejas com maior volume de substrato proporcionam

elevada rapidez no desenvolvimento das raízes e na parte aérea, promovendo uma planta com elevados índices de massa verde e seca, resultando em mudas de elevada qualidade e com desempenho em campo, sendo estes resultados comprovados e justificados por Leal et al. (2011) e Oviedo e Minami (2012).

CONCLUSÕES

As mudas oriundas de sementes agroecológicas demonstraram um percentual de emergência, altura da parte aérea e massa verde maior com relação às sementes convencionais, demonstrando existir eficiência na utilização de sementes agroecológicas para a produção de mudas de couve-chinesa.

Quanto ao tamanho da bandeja, é possível verificar que as variáveis: comprimento de raiz, altura da parte aérea e massa verde apresentaram melhores resultados em bandejas de 128 células, demonstrando estas serem mais eficazes quando se deseja obter mudas de maior vigor.

Não houve interação entre o tamanho da bandeja e a origem da semente para nenhuma das variáveis testadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, C.K.R.; VALADARES, S.V.; BONFIM, F.P.G.; HONORIO, I.C.G.; MARTINS, E.R. Influência do substrato e do tamanho da célula de bandejas de poliestireno expandido no desenvolvimento de mudas e produção de calêndula (*Calendula officinalis* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.1, p.18-22, 2010.
- BORNE, H. **Produção de mudas de hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. 187 p.
- CASAROLI, D.; GARCIA, D.C.; MENEZES, N.L.; MUNIZ, M.F.B.; BAHRY, C.A. Teste de Envelhecimento Acelerado de Sementes de Abóbora. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.13, n.2, p.97-107. 2006a.
- CASAROLI, D.; MUNIZ, M.F.B.; DUTRA, D.; SILVA, M.A.S.; GARCIA, D.C. Avaliação da qualidade de sementes de abóbora variedade menina brasileira, produzidas pelo sistema agroecológico. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.1331-1134, 2006b.
- DAROLT, M.R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250p.
- DUTRA, D.; CASAROLI, D.; MUNIZ, M.F.B. Qualidade de sementes de cebola cultivar baia produzidas sob sistema agroecológico e avaliação das mudas resultantes. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.601-605, 2006.
- ECHER, M. de M.; GUIMARÃES, V.F.; ARANDA, A.N.; BORTOLAZZO, E.D.; BRAGA, J.S. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.1, p.45-50, 2007.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. p.282.
- FONTES, P.C.R. **Olericultura: teoria e prática**, 1 ed. Viçosa-MG: UFV, 2005.
- HORTA, A.C.S.; SANTOS, H.S.; SCAPIM, C.A.; CALLEGARI, O. Relação entre produção de beterraba, *Beta vulgaris* var. *conditiva*, e diferentes métodos de plantio. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.5, p.1123-1129, 2001.
- INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Versão 1.0.2000. Londrina: IAPAR, 2000. CD-ROM.
- KHATOUNIAN, C.A.A **reconstrução ecológica da agricultura**. Botucatu: Agroecologia, 2001. 348p.
- LEAL, P.A.M.; COSTA, E.; SCHIAVO, J.A.; PEGORARE, A.B. Seedling formation and field production of beetroot and lettuce in Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p. 465-471, 2011.
- LESKOVAR, D.I. Root and shoot modification by irrigation. **Horttechnology**, v.8, n.4, p.510-514, 1998.
- MARTINKOSKI, L.; VOGEL, G.F.; SILVA, E.F. da.; FEDRIGO, K.; JADOSKI, S.O. Germinação e características de plântulas de rúcula obtidas de sementes agroecológicas. In: ANAIS DO CONGRESSO PARANAENSE DE OLERICULTURA, 1, 2013, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: Associação Brasileira de Horticultura, 4p.
- MAKISHIMA, N. **O cultivo das hortaliças**. Brasília: EMBRAPA, 1993. 110p. (Coleção Plantar 4).
- MARQUES, P.A.A.; BALDOTTO, P.V.; SANTOS, A.C.P.; OLIVEIRA, L. Qualidade de mudas de alface formadas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.649-651, 2003.
- OLIVEIRA, R.P.; SCIVITTARO, W.B.; VASCONCELLOS, L.A.B.C. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.50, n.2, p.261-266, 1993.
- OVIEDO, V.R.S.; MINAMI, K. Producción de tomate tipo italiano en función del volumen de la celda y de la edad de las mudas. **Bragantia**, Campinas, v.71, n.1, p.21-27, 2012.
- PEREIRA, P. R. G.; MARTINEZ, H. E. P. Produção de mudas para o cultivo de hortaliças em solo e hidroponia. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200-201, p. 24-31, 1999.
- PERUCH, L.A.M.; MICHEREFF, S.J.; ARAÚJO, I.B. Levantamento da intensidade da alternariose e podridão negra em cultivos orgânicos de brássicas em Pernambuco e Santa Catarina. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.4, p.464-469, 2006.
- RODRIGUES, A.P.A.C.; PIANA, C.F. de B.; PESKE, S.T.; FILHO, O.A.L.; VILLELA, F.A. Produção de Cebola em Sistemas Convencional e de Transição Agroecológica. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v.29, n.3, p.97-110, 2007.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S. Efeito do espaçamento e do número de mudas por cova na produção de rúcula nas estações de outono e inverno. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.5, p.953-959, 2005.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S. Produção de cebola sobre palhada a partir de mudas obtidas em bandejas com diferentes números de células. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.4, p.414-420, 2006.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S. Produtividade de chicória (*Cichorium endivia* L.) em função de tipos de bandeja e idades de transplante de mudas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.3, p.739-747, 2007a.
- REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S. Viabilidade fazer Sistema de Produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.4, p.1075-1084, 2007b.
- SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. **Versão do programa computacional Assistat v. 7.7 2009**. Disponível em: <http://www.assistat.com/>. Acesso em janeiro de 2014.
- SOUZA, J.L. de.; GARCIA, R.D.C. Custo e rentabilidade na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado de Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Viçosa, v.3, n.1, p.11-24, 2013.
- SOUZA, J.L de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.
- THOMAZ, E.L.; VESTENA, L.R. **Aspectos climáticos de Guarapuava – PR**. Guarapuava: UNICENTRO, 2003. 106p.
- VOGEL, G.F.; MARTINKOSKI, L.; MAGGI, C.F. Eficiência de sementes agroecológicas de rúcula (*Eruca sativa* L.) em diferentes tamanhos de bandeja. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.7, n.1, p.14 – 23, 2014
- WIEN, H.C. **The physiology of vegetable crops**. Oxon: CABI Publishing, 1997.