

## PROMOÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS OLERÍCOLAS COM USO DE BIOESTIMULANTE

Eduardo Pradi Vendruscolo<sup>1</sup>, Angélica Pires Batista Martins<sup>1</sup> e Alexander Seleguini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás – UFG, Campus Samambaia, Escola de Agronomia.  
Avenida Esperança s/n, CEP: 74690-900, Goiânia, GO. E-mail: agrovendruscolo@gmail.com,  
angelicapires.agro@gmail.com, aseleguini@gmail.com

**RESUMO:** A produção de hortaliças possui importância socioeconômica em diversas comunidades rurais brasileiras, principalmente naquelas formadas por pequenas e médias propriedades. Para que haja sucesso na produção hortícola, diversos fatores devem ser observados, dentre eles a utilização de mudas de qualidade. Das tecnologias envolvidas na formação de mudas, há potencial para utilização de substâncias denominadas promotoras de crescimento, como os bioestimulantes. Assim, objetivou-se avaliar a produção de mudas de pepino, alface e tomate tratadas via semente com uma substância bioestimulante. Três ensaios foram conduzidos simultaneamente, com cada uma das espécies. As sementes foram embebidas em quatro concentrações do bioestimulante ( $0 \text{ mL L}^{-1}$ ;  $4 \text{ mL L}^{-1}$ ;  $8 \text{ mL L}^{-1}$  e  $12 \text{ mL L}^{-1}$ ), por 30 minutos. Em seguida foram semeadas em bandejas de 128 células contendo substrato comercial turfoso. As avaliações foram realizadas diariamente para o estabelecimento da taxa, tempo médio e o índice de velocidade de emergência. Aos 20 dias após a semeadura (DAS), para mudas de pepino, e 25 DAS, para alface e tomate, foram realizadas avaliações biométricas relativas a altura de planta, número, comprimento e largura de folhas e as massas de matéria seca da parte aérea e das raízes. Concentrações de até  $7,10 \text{ mL L}^{-1}$ ,  $4,92 \text{ mL L}^{-1}$  e superiores a  $3,33 \text{ mL L}^{-1}$  podem ser utilizadas para a obtenção de mudas mais vigorosas de pepineiro, tomateiro e alface, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa*, *Cucumis sativus L.*, *Solanum lycopersicum*, reguladores vegetais.

## PROMOTION ON OLERACEOUS SEEDLINGS DEVELOPMENT WITH BIOSTIMULANT USE

**ABSTRACT:** The production of vegetables has socio-economic importance in several Brazilian rural communities, especially those formed by small and medium-sized properties. For there to be success in horticultural production, several factors must be observed, including the use of high quality seedlings. The technologies involved in the formation of seedlings, there is potential for the use of substances called growth-promoting, as biostimulants. The objective was to evaluate the production of cucumber, lettuce and tomato seedlings treated via seed with a biostimulant substance. Three tests were conducted simultaneously, one with each species. Seeds were soaked in four biostimulant concentrations ( $0 \text{ mL L}^{-1}$ ,  $4 \text{ mL L}^{-1}$ ,  $8 \text{ mL L}^{-1}$  and  $12 \text{ mL L}^{-1}$ ) for thirty minutes. Then they were sown in trays of 128 cells containing commercial peat substrate. Evaluations were performed daily for the establishment of the emergency rate, average time of emergency and the emergency speed index. At 20 days after sowing (DAS) to cucumber seedlings, and 25 DAS, to lettuce and tomato, were held biometric assessments of plant height, number, length and width of leaves and masses of aerial part and roots dry matter. Concentrations of up to  $7.10 \text{ mL L}^{-1}$  and  $4.92 \text{ mL L}^{-1}$  exceeding  $3.33 \text{ mL L}^{-1}$  can be used to obtain more vigorous seedlings of cucumber, tomato and lettuce, respectively.

**KEY WORDS:** *Lactuca sativa*, *Cucumis sativus L.*, *Solanum lycopersicum*, vegetal regulators.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de espécies olerícolas tem expressiva importância socioeconômica, uma vez que estas espécies são, em grande parte, produzidas em pequenas e médias propriedades, envolvendo mão de obra familiar e das comunidades dos entornos (Montezano & Peil, 2006; Faulin & Azevedo, 2003). Conseqüentemente, a adoção de técnicas que melhorem o desempenho produtivo das culturas pode ser fator decisivo para o aumento da renda e melhoria das condições físicas e tecnológicas do estabelecimento rural.

O sucesso na produção vegetal está ligado a um grande número de fatores e a relação entre estes. A obtenção de mudas vigorosas, com qualidade física e nutricional possui efeito significativo sobre o desenvolvimento e a produção final em culturas olerícolas (Campanharo et al., 2006; Silveira et al., 2002) . Assim estudos ligados à tecnologia de produção de mudas, visando incrementar a qualidade das mesmas para os mais diversos sistemas de produção são extremantes relevantes. Neste sentido, ainda existem carências de estudos ligados a determinações dos melhores substratos contedores, fertilizações, ambientes de produção, e substancias promotoras de crescimento como os bioestimulantes.

Mistura de um ou mais biorreguladores com outros compostos de natureza química diferente, como sais minerais, os bioestimulantes (Castro e Pereira, 2008), têm sido utilizados em várias culturas, principalmente grãos, em diferentes estádios de desenvolvimento tais como visando o incremento no desempenho produtivo. No entanto, a resposta obtida com a aplicação de bioestimulantes pode variar de acordo com a espécie, ou mesmo entre diferentes materiais genéticos (Vendruscolo et al., 2015).

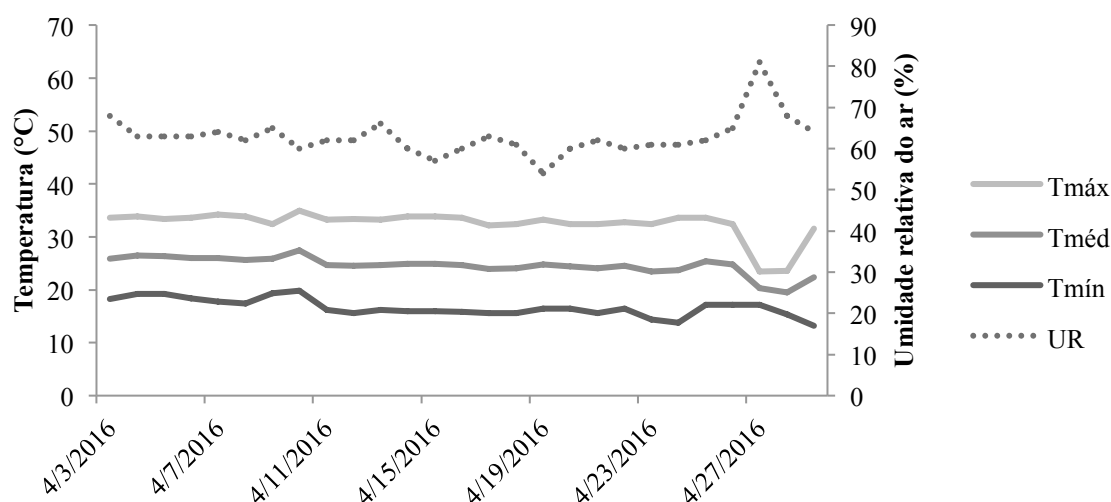
Em hortaliças, os estudos são ainda incipientes. Observam-se resultados significativos pra algumas culturas, em que foram realizadas aplicações de bioestimulantes em diferentes fases de desenvolvimento, como mudas de pepino (Fernández et al., 2012), para a cultura da alface em mudas, no momento de transplântio e em sementes (Izidório et al., 2015; Soares et al., 2012), via foliar em tomateiro (Tavares et al., 2014) e pimenteiro enxertado (Palangana et al., 2012). Porém faltam estudos acerca do desenvolvimento inicial de espécies hortícolas, visando a formação de mudas de qualidade.

Assim, objetivou-se avaliar o desempenho inicial das culturas de pepino, alface e tomate tratadas via semente com bioestimulante, estabelecendo-se a concentração mais adequada para cada cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a composição do estudo, foram conduzidos três experimentos simultaneamente, com olerícolas de famílias distintas. Os experimentos foram conduzidos em bandejas de poliestireno expandido, com 128 células, mantidas em telado localizado na área experimental da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, GO. A estrutura apresentava pé direito de quatro metros de altura e dimensões de 8mx8m (comprimento x largura), com cobertura e laterais utilizando tela de sombreamento de 50%.

Durante a condução das atividades não foram verificados eventos pluviométricos, a temperatura média no período foi de 24,6°C e a umidade relativa de 62,9% (Figura 1).



**Figura 1.** Dados de temperatura máxima, média e mínima e umidade relativa do ar, ocorridos durante o período de condução do estudo.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de embebição das sementes em quatro concentrações de bioestimulante ( $0 \text{ mL L}^{-1}$ ;  $4 \text{ mL L}^{-1}$ ;  $8 \text{ mL L}^{-1}$  e  $12 \text{ mL L}^{-1}$ ), por trinta minutos, em recipientes de vidro contendo 50 mL de solução. Cada repetição foi constituída por oito células contendo substrato comercial acrescido de esterco bovino curtido (3:1), com semeadura de duas sementes por célula.

Foram utilizadas sementes de pepino “Caipira”, alface “Salad Bowl” e tomate “Gaúcho”, todas pertencentes à empresa Top Seed. O bioestimulante utilizado foi o produto comercial Stimulate®, que contém em sua formulação 0,009% de cinetina (citocinina),

0,005% de ácido giberélico (giberelina), 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) e 99,981% de ingredientes inertes (Stoller do Brasil, 1998).

A verificação do efeito biológico do bioestimulante sobre a formação das mudas foi avaliado por meio de emergência, altura de planta, número, largura e comprimento de folhas, massa seca de parte aérea e raízes.

O teste de emergência foi realizado em quatro repetições de dezesseis sementes por tratamento. A emergência foi acompanhada diariamente para o estabelecimento da taxa de emergência, tempo médio de emergência (Laboriau, 1983) e índice de velocidade de emergência (Maguire, 1962), por meio das seguintes equações.

a) Taxa de emergência:

$$TGE = \frac{E}{S}$$

Onde: TGE – Percentual de plantas emergidas (%)

G – total de plantas emergidas

S – total de sementes utilizadas

b) Tempo médio de germinação:

$$TME = \frac{(E_1T_1 + E_2T_2 + \dots + E_nT_n)}{N}$$

Onde: TMG - tempo médio de emergência (dias)

G<sub>1</sub>; G<sub>2</sub>; G<sub>n</sub> – número de plantas emergidas na primeira, segunda e última contagem.

T<sub>1</sub>; T<sub>2</sub>; T<sub>n</sub> – primeiro, segundo e último dia de avaliação.

N – número total de plantas emergidas durante o teste.

c) Índice de velocidade de emergência:

$$IVE = \frac{E_1}{T_1} + \frac{E_2}{T_2} + \dots + \frac{E_n}{T_n}$$

Onde: IVE – índice de velocidade de emergência.

G<sub>1</sub>; G<sub>2</sub>; G<sub>n</sub> – número de plantas emergidas na primeira, segunda e última contagem.

T<sub>1</sub>; T<sub>2</sub>; T<sub>n</sub> – primeiro, segundo e último dia de avaliação.

Para a determinação do crescimento das mudas, foram utilizadas quatro repetições de oito plantas por tratamento. As avaliações foram realizadas nas plantas de pepino, alface e

tomate aos 20, 25 e 25 dias após a semeadura, respectivamente, quando as mudas apresentaram condição para o transplântio.

Os dados foram submetidos à análise de variância. Foram ajustadas equações de regressão para as variáveis avaliadas em função das concentrações do bioestimulante, sendo os coeficientes testados até 5 % pelo teste F. Os modelos testados para as variáveis em estudo foram: linear, quadrático e cúbico, e foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, no significado biológico e no coeficiente de determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise estatística, foi constatada a ausência de resultado significativo para as variáveis taxa, tempo médio e índice de velocidade de emergência, número, largura e comprimento de folhas para mudas de pepineiro, taxa e índice de velocidade de emergência e comprimento de folhas para a alface e tempo médio de emergência, índice de velocidade de emergência e massa seca de raiz para o tomateiro. Não foi avaliado o número de folhas do pepineiro, pelo fato de todas as plantas apresentarem duas folhas, e a altura de planta da alface, por esta variável ser referente ao comprimento foliar.

Para o tomateiro, verificou-se que concentrações máximas de 5,57 mL L<sup>-1</sup>, 8,21 mL L<sup>-1</sup>, 4,92, 5,17 mL L<sup>-1</sup> e 5,5 mL L<sup>-1</sup> proporcionaram maiores valores das variáveis de altura de plantas, número de folhas, largura foliar, comprimento foliar e massa seca de parte aérea, respectivamente (Tabela 1).

Concentrações de bioestimulante no intervalo de 0,07 mL L<sup>-1</sup> a 12,0 mL L<sup>-1</sup> incrementaram o número de folhas na cultura da alface e houve incremento na massa seca de raízes até a concentração máxima estudada. Observou-se decréscimo linear do tempo médio de emergência conforme se aumentaram as concentrações de bioestimulante, até a concentração máxima de 12,0 mL L<sup>-1</sup>. No entanto, foram verificados efeitos negativos sobre a largura das folhas e acúmulo de massa seca na parte aérea até as concentrações de 3,33 mL L<sup>-1</sup> e 3,75 mL L<sup>-1</sup>, respectivamente, a partir das quais houve observou-se incremento das variáveis. (Tabela 1).

Para a cultura do pepineiro, observou-se que concentrações de bioestimulante, até os pontos máximos de 7,10 incrementaram a altura das plantas, enquanto a maior concentração estudada propiciou o acúmulo de matéria seca tanto nos órgãos da parte aérea, quanto nos radiculares (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios de emergência (E), tempo médio de emergência (TME), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (AP), número de folhas (NF), comprimento foliar (CF), largura foliar (LF), massa seca de raiz (MSR) e massa seca de parte aérea (MSPA) de mudas de tomateiro, alface e pepineiro provenientes de sementes tratadas com diferentes concentrações de bioestimulante.

Concentrações (mL L <sup>-1</sup> )	E (%)	TME (dias)	IVE -	AP (cm)	NF -	CF (cm)	LF (cm)	MSR (g)	MSPA (g)
Tomate									
0	79,69	4,31	3,86	6,48	3,76	5,40	3,64	0,013	0,043
4	92,19	4,30	4,53	7,30	3,45	5,80	4,10	0,023	0,048
8	95,31	4,55	4,55	6,96	3,54	5,62	3,73	0,015	0,043
12	84,38	4,31	4,12	6,34	3,44	5,18	3,42	0,018	0,040
R. L.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
R. Q.	ns	ns	ns	** <sup>(1)</sup>	** <sup>(2)</sup>	** <sup>(3)</sup>	** <sup>(4)</sup>	ns	** <sup>(5)</sup>
CV %	9,46	5,13	10,83	11,60	16,45	12,13	16,50	27,14	18,86
Alface									
0	73,44	2,92	5,63	-	3,18	7,30	3,09	0,013	0,043
4	73,44	2,40	6,09	-	3,38	7,25	2,92	0,015	0,040
8	81,25	2,57	6,51	-	3,64	7,35	3,20	0,020	0,040
12	79,69	2,11	7,71	-	4,45	7,76	3,31	0,020	0,048
R. L.	ns	** <sup>(6)</sup>	ns	-	ns	ns	ns	** <sup>(9)</sup>	Ns
R. Q.	ns	ns	ns	-	** <sup>(7)</sup>	ns	** <sup>(8)</sup>	ns	** <sup>(10)</sup>
CV %	18,20	10,57	18,26	-	14,45	13,12	14,94	36,09	14,02
Pepino									
0	95,31	1,85	10,12	8,87	-	2,89	3,65	0,029	0,084
4	93,75	1,83	9,92	10,39	-	3,46	4,13	0,029	0,088
8	98,44	1,76	11,19	10,76	-	3,17	3,98	0,032	0,100
12	100	1,88	10,59	9,86	-	3,04	3,80	0,031	0,097
R. L.	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	** <sup>(12)</sup>	** <sup>(13)</sup>
R. Q.	ns	ns	ns	** <sup>(11)</sup>	-	ns	ns	ns	ns
CV %	5,10	9,99	10,29	14,34	-	30,89	25,96	9,89	8,65

CV = Coeficiente de variação; R.L. = Regressão Linear; R.Q. = Regressão Quadrática 81

ns; \* e \*\* significam não significativo, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

<sup>(1)</sup>  $Y = -0,0225x^2 + 0,251x + 6,5214$   $R^2 = 0,93$ ; <sup>(2)</sup>  $Y = -0,0121x^2 + 0,1986x + 2,7839$   $R^2 = 0,98$ ; <sup>(3)</sup>  $Y = -0,0132x^2 + 0,1364x + 5,4198$   $R^2 = 0,98$ ; <sup>(4)</sup>  $Y = -0,012x^2 + 0,118x + 3,6889$   $R^2 = 0,84$ ; <sup>(5)</sup>  $Y = -0,0001x^2 + 0,0011x + 0,0431$   $R^2 = 0,7368$ ; <sup>(6)</sup>  $Y = -0,0567x + 2,8383$   $R^2 = 0,74$ ; <sup>(7)</sup>  $Y = 0,0096x^2 - 0,0136x + 3,2086$   $R^2 = 0,99$ ; <sup>(8)</sup>  $Y = 0,0045x^2 - 0,03x + 3,0605$   $R^2 = 0,78$ ; <sup>(9)</sup>  $Y = 0,0007x + 0,0128$   $R^2 = 0,90$ ; <sup>(10)</sup>  $Y = 0,0002x^2 - 0,0015x + 0,0427$   $R^2 = 0,97$ ; <sup>(11)</sup>  $Y = -0,0378x^2 + 0,5368x + 8,8659$   $R^2 = 1$ ; <sup>(12)</sup>  $Y = 0,0013x + 0,0841$   $R^2 = 0,79$ ; <sup>(13)</sup>  $Y = 0,0002x + 0,029$   $R^2 = 0,67$ .

O incremento no percentual de plântulas de tomateiro emergidas e o menor tempo médio para emergência de plântulas de alface podem ser decorrentes da influência de fatores como o teor de água no interior da semente, troca gasosa e equilíbrio hormonal que estão ligados diretamente com o desenvolvimento do embrião e à germinação. A auxina presente na

composição do bioestimulante, quando em concentrações adequadas, pode surtir influência sobre a permeabilidade do tegumento, resultando em maior entrada de umidade e trocas gasosas (Larcher & Prado, 2000).

O ácido giberélico também consta como importante fator para a germinação e crescimento inicial das plântulas devido aos efeitos de alongação e divisão celular (Taiz & Zeiger, 2013). Os efeitos deste fitormônio já pôde ser evidenciado em estudos envolvendo diversas espécies, como o maracujazeiro (Santos et al., 2013), a romãzeira (Takata et al., 2014), a alface (Soares, 2012) e o arroz (Rodrigues et al., 2015).

Em relação ao desenvolvimento e acúmulo de massa seca nos diferentes órgãos das plantas, pode haver influência da atuação hormonal, principalmente pela ação da citocinina. Este hormônio, componente do bioestimulante, é responsável pela regulação da divisão celular e quando em conjunto com auxinas pode atuar em vários aspectos de desenvolvimento e crescimento vegetal ((Taiz & Zeiger, 2013; Pozo et al., 2005).

O efeito da citocinina sobre a expansão foliar também foi observado para a cultura do maracujazeiro tratado via semente com concentrações de 12 e 24 mL L<sup>-1</sup> de bioestimulante (Ferraz et al., 2014) e para a cultura da tangerineira Cleópatra, quando as sementes foram submetidas a uma concentração de bioestimulante de 6 ml kg<sup>-1</sup> (Souza et al., 2013).

Em outro estudo demonstrou-se que a aplicação de bioestimulante a base de fitormônios na cultura da alface promoveu efeitos benéficos e deletérios sobre o desenvolvimento de órgãos aéreos ou mesmo durante o processo de germinação, sendo que a concentração de 7,0 mL L<sup>-1</sup> incrementou a emissão foliar em até três folhas em comparação ao tratamento controle (Izidório et al., 2015). Podendo este efeito estar ligado ao material genético utilizado no estudo (Izidório et al., 2015; Soares et al., 2012).

Também ligado ao desenvolvimento da parte aérea através da divisão e alongamento celular, as giberelinas, podem ser utilizadas para incrementar o desenvolvimento desses órgãos (Taiz & Zeiger, 2013). Em estudo com a cultura de tamarindo, verificou-se que o bioestimulante em questão proporcionou maior acúmulo de matéria seca durante o desenvolvimento inicial das plantas. Os autores atribuíram os efeitos ao fitormônios presentes na composição do bioestimulante, os quais foram responsáveis pela promoção da divisão, diferenciação e alongamento das células (Dantas et al., 2012).

Além do desenvolvimento de órgãos como caules e folhas, o incremento na produção de raízes é de fundamental importância para o desenvolvimento dos vegetais após o transplântio. Uma maior quantidade de raízes proporciona à planta maior possibilidade de exploração do

solo, influenciando na absorção de água e elementos diretamente ligados ao metabolismo e a estruturação dos órgãos.

Apesar dos efeitos benéficos verificados a partir da utilização de fitormônios, sua aplicação exógena está ligada às características inerentes a cada espécie. Há casos em que a presença dos compostos podem desencadear respostas negativas devido ao desequilíbrio hormonal causado no vegetal, podendo resultar em paralização do desenvolvimento celular (Taiz & Zeiger, 2013).

O incremento na qualidade das mudas pode interferir diretamente sobre o desempenho produtivo das plantas, sobre as condições nutricionais e ciclo produtivo (Röder et al., 2015). Em casos de mudas mal formadas, pode haver comprometimento da produção e prolongamento do ciclo produtivo (Reguin et al., 2004).

### CONCLUSÕES

Concentrações de até 7,10 mL L<sup>-1</sup>, 4,92 mL L<sup>-1</sup> e superiores a 3,33 mL L<sup>-1</sup> podem ser utilizadas para a obtenção de mudas mais vigorosas de pepineiro, tomateiro e alface, respectivamente.

### AGRADECIMENTOS

À Capes pela concessão de bolsa de Doutorado ao primeiro autor do presente trabalho.

### REFERÊNCIAS

CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J. J. V.; JUNIOR, M. D. A. L.; 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.

CASTRO, P. R. C.; PEREIRA, M. A. **Bioativadores na agricultura**. In: GAZZONI, D. L. (Ed.). Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 118-126.

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. D. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. D. O. Effect of gibberellic acid and the biostimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 1, p. 8-14, 2012.

FAULIN, E. J.; AZEVEDO, P. F. Distribuição de hortaliças na agricultura familiar: uma análise das transações. **Informações Econômicas**, v. 33, n. 11, p. 24-37, 2003.

FERNÁNDEZ, P. A. R. Efecto de los bioestimulantes foliares en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L.) sarig-454 en casas de cultivo protegido. **Investigación y Saberes**, v. 1, n. 2, p. 44-52, 2012.



FERRAZ, R. A.; SOUZA, J. M. A.; SANTOS, A. M. F.; GONÇALVES, B. H. L.; REIS, L. L.; LEONEL, S. Effects of emergency in biostimulant seedling of passion fruit 'Roxinho of Kenya'. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1787-1792, 2014.

HIGUTI, A. R. O.; SALATA, A. D. C.; GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Produção de mudas de abóbora com diferentes concentrações de nitrogênio e potássio. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 377-380, 2010.

IZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCOLO, E. P.; ÁVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 2, p. 49-56, 2015.

LABOURIAU, L. G. **A germinação de sementes**. Washington: OEA, 1983. 174p.

LARCHER, W., PRADO, C. H. D. A. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. p. 341-418.

LUQUI, L. L.; COSTA, E.; ALVES, A. C.; BINOTTI, F. F. S.; CARDOSO, E. D. Mudas de cultivares de pepineiro em diferentes substratos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2015.

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

MONTEZANO, E. M.; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 2, p. 129-132, 2006.

PALANGANA, F. C.; SILVA, E. S.; GOTO, R.; ONO, E. O. Ação conjunta de citocinina, giberelina e auxina em pimentão enxertado e não enxertado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 751- 755, 2012.

POZO, J. C. D.; LOPEZ-MATAS, M. A.; RAMIREZ-PARRA, E.; GUTIERREZ, C. Hormonal control of the plant cell cycle. **Physiologia Plantarum**, v. 123, n. 2, p. 173-183, 2005.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. V. D. Efeito da densidade de mudas por célula e do volume da célula na produção de mudas e cultivo da rúcula. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 2, p. 287-295, 2015.

RÖDER, C.; MÓGOR, Á. F.; SZILAGYI-ZECCHIN, V. J.; FABBRIN, E. G. S.; GEMIN, L. G. Uso de biofertilizante na produção de mudas de repolho. **Ceres**, v. 62, n. 5, p. 502-505, 2015.

RODRIGUES, E.; SILVA, A. B.; ARAÚJO, J. T. L.; OLIVEIRA, S. J. C. Produção de mudas de pimentão com diferentes tipos de substratos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 2, 2015.

RODRIGUES, L. A.; BATISTA, M. S.; ALVAREZ, R. C. F., LIMA, S. F.; ALVES, C. Z. Avaliação fisiológica de sementes de arroz submetidas a doses de bioestimulante. **Nucleus**, v. 12, n. 1, p. 207-214, 2015.

SANTOS, C. A. C.; VIEIRA, E. L.; PEIXOTO, C. P.; SILVA L. C. A. Germinação de sementes e vigor de plântulas de maracujazeiro amarelo submetidos à ação do ácido giberélico. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 2, p. 400-407, 2013.

SILVEIRA, E. B.; RODRIGUES, V. J. L. B.; GOMES, A. M. A.; MARIANO, R. L. R.; MESQUITA, J. C. P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

SOARES, M. B. B.; GALLI, J. A.; TRANI, P. E.; MARTINS, A. L. M. Efeito da pré-embrição de sementes de alface em solução bioestimulante. **Biotemas**, v. 25, n. 2, p. 17-23, 2012.

SOUZA, J. M. A.; GONÇALVES, B. H. L.; SANTOS, A. M. F.; FERRAZ, R. A.; LEONEL, S. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento inicial de plântulas do porta-enxerto cítrico tangerineira 'Cleópatra'. **Scientia Plena**, v. 9, n. 8, p. 1-8, 2013.

STOLLER DO BRASIL. **Stimulate Mo em hortaliças**: informativo técnico. Cosmópolis-SP: Stoller do Brasil, Divisão Arbore, 1998. 1p.

TAIZ L.; ZEIGER E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

TAKATA, W.; SILVA E. G.; CORSATO, J. M.; FERREIRA G. Germinação de sementes de romãzeiras (*Punica granatum* L.) de acordo com a concentração de giberelina. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Sociedade Brasileira de Fruticultura, v. 36, n. 1, p. 254-260, 2014.

TAVARES, S.; CAMARGO, P. R.; AMBROSANO, E. J.; CATO, S. C.; FOLTRAN, D. E. Efeitos de Bioestimulante no Desenvolvimento de Frutos de Tomateiro 'Carmen'. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2015.