

**EFEITO DO BIOESTIMULANTE STIMULATE® NA GERMINAÇÃO E
NO VIGOR DE SEMENTES DE PEPINO****Effect of Bioestimulante Stimulate® on Germination and Vigor of
Cucumber seeds**

Aline Silva Lima, Maria Julia Silva Rosato, Vania Alves Nascimento, Leila Leal
da Silva Bonetti

Resumo:

Esse trabalho teve por objetivo analisar a ação do bioestimulante Stimulate® na germinação e vigor de sementes de *Cucumis sativus* L., variedade Aodai. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise e Tecnologia de Sementes da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ituiutaba. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (0, 30, 45 e 60mL de Stimulate® em 100 mL de água destilada⁻¹) e 4 repetições de 25 sementes cada. Os parâmetros avaliados foram Porcentagem de Germinação; Índice de Velocidade de Germinação e Emergência; Comprimento de Plântulas; Peso de Matérias Verde e Seca das Plântulas e Condutividade Elétrica. Para a Porcentagem, Índice de Velocidade de Germinação e Comprimento de Plântulas de pepino não foram observadas diferenças significativas, independente dos substratos utilizados. Observou-se maior Peso de Matérias Verde e Seca quando se utilizou Stimulate® na dosagem de 60 mL. A dosagem de 60 mL também proporcionou maiores valores de Condutividade Elétrica quando comparados à testemunha. Conclui-se que diferentes dosagens de Stimulate® não influenciaram na Porcentagem e Índice de Velocidade de Germinação e no Comprimento de Plântulas de pepino; observou-se incremento para o Peso de Matérias Verde e Seca e Condutividade Elétrica à medida que as concentrações de Stimulate® aumentaram.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*; hormônios vegetais; plântulas.

Abstract

The objective of this work was to analyze the action of the Biostimulant Stimulate® in the germination and vigor of *Cucumis sativus* L. Seeds, Aodai variety. The experiments were conducted at the Laboratory of analysis and technology of seeds of the State University of Minas Gerais, Ituiutaba Unit. It was used the completely randomized design, with 4 treatments (0, 30, 45 and 60mL of Stimulate® in 100 mL of distilled water⁻¹) and 4 replicates of 25 seeds each. Parameters evaluated: Germination Percentage; Germination Speed Index and Emergency; Seedling Length; Weights of Green and Dry Matter of seedlings and Electrical Conductivity. For Percentage, Germination Speed Index and Cucumber Seedling Length, no significant differences were observed, regardless of the substrates used. A higher weight of green and dry matter was observed when Stimulate® was used in the 60 mL dosage. The dosage of 60 mL also provided higher values of electrical conductivity when

compared to the control. It was concluded that there was no influence of the different dosages of Stimulate® in the percentage and index of germination velocity and in the length of cucumber seedlings; It was observed an increment for the weight of green and dry matter and electrical conductivity as the concentrations of Stimulate® increased.

Keywords: *Cucumis sativus*; plant hormones; seedlings.

INTRODUÇÃO

As cucurbitáceas são importantes no agronegócio de hortaliças do Brasil. Além do valor econômico e alimentar, o cultivo de cucurbitáceas gera empregos diretos e indiretos, visto que demanda mão-de-obra em toda a cadeia produtiva.

O pepino, *Cucumis sativus* L., pertence à família Cucurbitácea e, originou-se na Índia, próximo ao Himalaia, local em que se encontram espécies silvestres relacionadas. Suas plantas são herbáceas, de ciclo anual, com raízes superficiais, e desenvolvimento vertical ou prostradas (WHITAKER; BEMIS, 1976).

Os frutos dessa cucurbitácea estão classificados entre as dez hortaliças de maior interesse no país, sendo consumidos normalmente *in natura* ou na forma de picles (GALVANI *et al.*, 2000; FONTES; PUIATTI, 2005). Cultura com baixo teor de calorías, o pepino contém pequenas quantidades de vitamina C, folato, potássio e vitamina A contida na casca, que geralmente não é aproveitada. Os seus frutos, ricos em fibras, são importantes para o sistema digestivo, além disso, são constituídos por aproximadamente 95% de água (CARVALHO *et al.*, 2013).

Algumas variedades de pepino disponíveis no mercado brasileiro são: Aodai ou comum, caipira e japonês (SEDIYAMA *et al.*, 2014). Os frutos do pepino tipo Aodai caracterizam-se pela coloração verde-escura e formato cilíndrico, sendo este, o grupo mais comercializado em volume (CARVALHO *et al.*, 2013).

No Brasil a produção anual de pepino pode ultrapassar 200.000 toneladas, sendo a região sudeste a maior produtora, contribuindo com 50% da produção total (CARVALHO *et al.*, 2013). Porém, as áreas plantadas com pepino no país ainda são consideradas pequenas, com abastecimento interno e exportação inexpressiva (FONTES; LIMA, 1993).

A melhoria da produção agrícola depende de elevada taxa de germinação, para isso deve-se usar sementes com qualidade comprovada, aprimorar e introduzir

técnicas de manejo que beneficiem o desempenho da cultura em campo. Tecnologias que proporcionem germinação mais rápida são importantes para evitar a exposição prolongada das sementes ao ataque de agentes patogênicos presentes no solo. Além disso, de acordo com Silva *et al.* (2014) a formação de mudas vigorosas e saudáveis pode refletir no desempenho produtivo.

Para o estabelecimento de um estande de plantas uniformes e elevada produtividade, é primordial o uso de sementes com elevada taxa de germinação (NASCIMENTO, 2005). Nesse sentido, o uso de produtos alternativos, como biorreguladores permite controlar balanço hormonal das sementes, acelerando a emergência, estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (VIEIRA e CASTRO, 2004). Quando ocorre a mistura de um ou mais biorreguladores com outros compostos químicos diferentes e sais minerais (CASTRO; PEREIRA, 2008), resulta na formação de bioestimulantes.

Biorregulador é um composto orgânico, não nutriente, aplicado na planta que, em pequenas concentrações age como promotores inibidores ou modificadores de processos morfológicos e fisiológicos no vegetal. Nesse grupo estão incluídas as auxinas, giberelinas, citocininas, retardadores, inibidores e etileno. Além desses, têm-se sugerido os grupos dos brassinoesteroides, jasmonatos, salicilatos e poliaminas, com efeitos similares aos dos biorreguladores (CASTRO, *et al.*, 2009).

O uso de biorreguladores vegetais promove o equilíbrio hormonal, estimula o crescimento radicular, melhora a absorção de nutrientes e eleva o rendimento da cultura (SILVA *et al.*, 2014; CASTRO e VIEIRA, 2001). Os bioestimulantes favorecem a germinação de sementes, o vigor inicial de plântulas e o desenvolvimento radicular e foliar (Vieira e Castro, 2004).

Stimulate® é um bioestimulante da Stoller, constituído por 50 mg L⁻¹ de ácido indolbutírico (IBA), 90 mg L⁻¹ de cinetina (CK) e 50 mg L⁻¹ de ácido giberélico (GA), (CASTRO, *et al.*, 2009). Este produto tem a capacidade de estimular o desenvolvimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes, e assim favorecer o equilíbrio hormonal da planta (SANTOS; VIEIRA, 2005). Trabalhos como Silva *et al.*, (2014), Vendruscolo *et al.*, (2016) e Oliveira *et al.* (2017) demonstraram a eficiência do Stimulate® na qualidade de mudas de diferentes culturas.

O teste de germinação permite avaliar a aptidão das sementes em formar uma plântula normal sob condições favoráveis de campo. A análise do processo germinativo contribui para estimar a quantidade de sementes necessária para a semeadura e avaliar o investimento econômico pela comparação de lotes de sementes, com diferenças na qualidade.

Diante da necessidade, cada vez maior, de aumento da produtividade agrícola, uma das alternativas que pode potencializar o cultivo de *Cucumis sativus* L. é o uso de Stimulate® no manejo dessa cultura. Estudos que busquem a dose ideal desse bioestimulante para o melhor desenvolvimento de pepino é de grande relevância.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a ação do Stimulate® na germinação e vigor de sementes e plântulas de *Cucumis sativus* L., variedade Aodai.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise e Tecnologia de Sementes da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade de Ituiutaba.

A cultura utilizada neste estudo foi a do pepino (*Cucumis sativus* L., variedade Aodai), da marca Feltrin (Figura 1).



Figura 1. A - Sementes de pepino; B- Caixas gerbox utilizadas no experimento.
Fonte: os autores

O trabalho foi realizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Cada repetição contou com 25 sementes. Para o processo de embebição foram adotados os seguintes tratamentos (T) com Stimulate®(ST):

- Tratamento 1 (Testemunha): 0 mL Stimulate® em 100 mL de água destilada⁻¹
- Tratamento 2: 30 mL Stimulate® em 100 mL de água destilada⁻¹
- Tratamento 3: 45 mL Stimulate® em 100 mL de água destilada⁻¹
- Tratamento 4: 60 mL Stimulate® em 100 mL de água destilada⁻¹

As sementes foram colocadas dentro de caixas gerbox para embebição, por um período de 24 horas em condições controladas (temperatura de 25°C) dentro de estufa. Após esse período as sementes foram submetidas aos seguintes testes em laboratório: Porcentagem de Germinação, Índice de Velocidade de Germinação, Peso de Matérias Verde e Seca e Condutividade Elétrica.

Teste padrão de germinação (TPG)

O experimento foi conduzido em ambiente de laboratório, com quatro repetições de 25 sementes cada, por tratamento. As sementes de pepino foram colocadas em caixas plásticas sobre três folhas de papel Germitest, umedecidas com 10 mL de água destilada e nistatina a 2%, para evitar a proliferação de fungos. As caixas plásticas foram mantidas em estufa de germinação, em condições controladas (temperatura de 25°C).

A contagem de plântulas normais foi efetuada dentro dos critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009) e expressa em porcentagem.

No Teste de Emergência em areia foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, cada, em caixas plásticas colocadas sobre bancadas. A porcentagem de Emergência foi realizada no quarto dia, utilizando-se a fórmula proposta por Labouriau e Valadares (1976): $G (\%) = (N/A) \cdot 100$, onde: G = germinação; N = número total de sementes germinadas; A = número total de sementes colocadas para germinar.

Índice de velocidade de germinação (IVG) e emergência

Durante o procedimento de avaliação da germinação das sementes foram seguidas as recomendações de Nakagawa (1994; 1999) na computação do índice de velocidade de germinação, o qual foi realizado diariamente, na mesma hora, a partir do dia em que surgirem as primeiras plântulas normais. O IVG foi calculado

utilizando-se a fórmula proposta por Maguire (1962): $IVG = \Sigma (n_i / t_i)$ em que: n_i = número de sementes que germinaram no tempo 'i'; t_i = tempo após instalação do teste.

Comprimento de Plântulas (CP)

Seis dias após a montagem do experimento, todas as plântulas do substrato papel, germinadas, foram previamente retiradas do papel Germitest, para evitar proliferação de fungos, lavadas e posteriormente realizadas a medição, em cm, da ponta da raiz até o ponto de inserção dos cotilédones, conforme Figura 2 e seguindo as prescrições de Nakagawa (1994). O mesmo foi realizado após doze dias da montagem do experimento com plântulas do substrato entre areia.

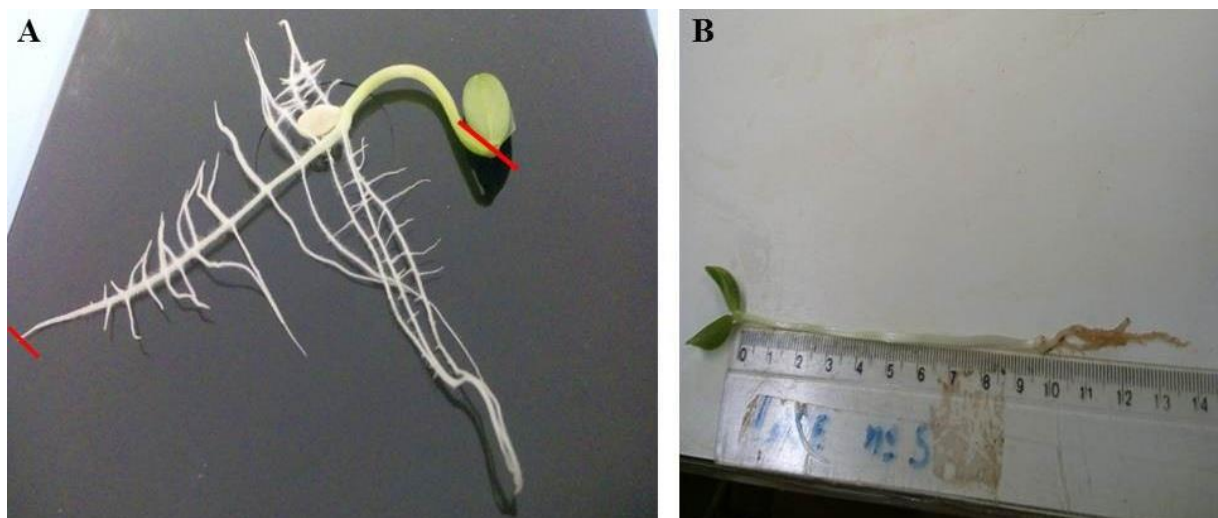


Figura 2. Comprimento de plântulas; A- Plântula utilizada para medir o comprimento. B- Plântula sendo medida com o auxílio de uma régua (cm).

Fonte: o próprio autor

Peso de Massa Verde e Seca

As plântulas normais foram colocadas em latas de alumínio pesadas em balança semi-analítica para obtenção do Peso de Massa Verde (PMV). Na obtenção do Peso de Massa Seca (PMS) as latas de alumínio com as plântulas normais foram depositadas em estufa regulada a 70°C por 24 horas e após esse período foram pesadas novamente. Os resultados foram expressos pela divisão do peso das plântulas normais pelo número de plântulas, dado em mg plântula^{-1} .

Teste de condutividade elétrica da solução de embebição (CE)

Foram utilizadas duas repetições de 25 sementes, por tratamento, previamente pesadas (0,001 de precisão), colocadas para embeber em copos plásticos (200 mL) contendo 75 mL de água destilada e mantidas a 25°C 24 h⁻¹ (HAMPTON; TEKRONY, 1995; VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999). Decorrido o período de embebição, foi feita a leitura da condutividade elétrica, utilizando-se um condutivímetro modelo CD 21, com eletrodo de constante 1,0. Os resultados finais foram expressos em “micro Siemens por centímetro por grama” ($\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$).

Delineamento e Análise Estatística

Foi aplicado no presente trabalho o Delineamento Experimental Inteiramente Casualizado (D.I.C.). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pepino, *Cucumis sativus* Var. Aodai, tratadas com Stimulate®

Resultados do teste de porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento (cm) de plântulas não apresentaram diferença significativa, independente dos substratos ser papel Germitest ou areia (Tabela 1).

Em ambos os substratos o índice de velocidade de germinação não foi influenciado pelas diferentes concentrações de Stimulate® utilizadas. Para sementes de melancia, Silva *et al.*, (2014) observaram maior IVG quando utilizaram a concentração de 5mLKg⁻¹ de Stimulate® e decréscimo desse índice com concentrações maiores.

Existem relatos de que o uso de dosagens de bioestimulantes acima do recomendado em tratamento de sementes pode causar efeito fitotóxico (FERREIRA *et al.*, 2007), o qual se caracteriza pela baixa germinação, resultando em efeito contrário ao esperado. Mesmo utilizando, neste estudo, dosagens acima das encontradas em outros trabalhos (SANTOS *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2014; VENDRUSCOLO *et al.*, 2016), esse fato provavelmente não ocorreu, já que no 4.º

dia, grande parte das sementes em papel Germitest tinha germinado e até o 12.^o dia, o mesmo ocorreu no substrato de areia (Figura 3).

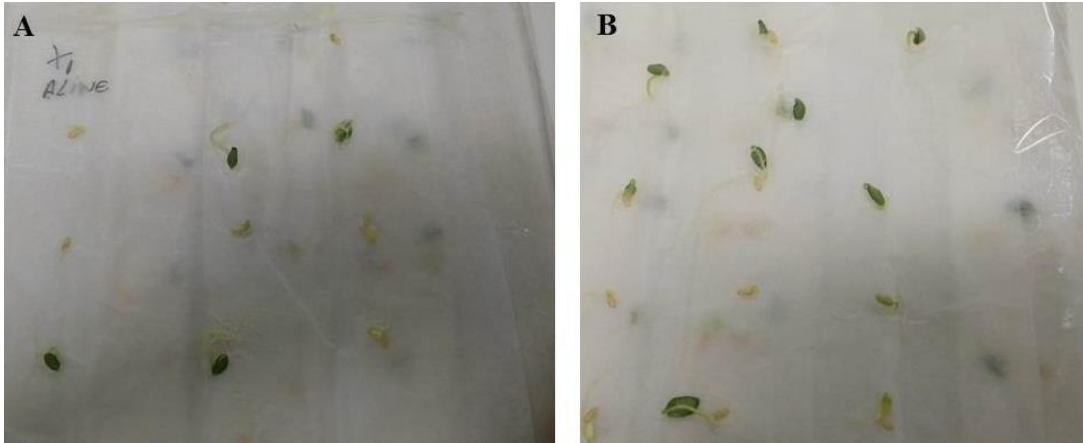


Figura 3. Germinação de plântulas no 4º dia; A e B- Contagem de germinação de plântulas no substrato Germitest. Fonte: O próprio autor.

Foi observada diferença significativa para os fatores PMV e PMS no substrato de areia (Tabela 1). A dosagem de 60 mL de Stimulate® proporcionou maior PMV (6,93 mg) em plântulas de pepino quando comparado aos demais tratamentos (Fig. 4).



Figura 4. A e B- Plântulas germinadas em areia utilizadas para pesagem de MV e MS. Fonte: o próprio autor.

Essa dosagem também influenciou no PMS (5,68 mg) dessas plântulas. Vendruscolo *et al.* (2016) observaram incremento no peso de massa seca em plântulas de pepino “Caipira” à medida que aumentaram as dosagens do

bioestimulante. De acordo com Oliveira *et al.* (2017) sementes de maxixe (*Cucumis anguria*) tratadas com Stimulate® obtiveram melhor desenvolvimento.

O acúmulo de massa verde e seca está relacionado à ação hormonal, principalmente pela citocinina. Esse hormônio está presente no Stimulate®, sendo responsável pela regulação da divisão celular e quando em conjunto com auxinas pode atuar em vários aspectos de crescimento e desenvolvimento vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Diferente do efeito observado neste trabalho, Silva *et al.* (2014) utilizando diferentes concentrações de Stimulate® via sementes, não obtiveram diferença significativa na massa seca de plântulas de melancia.

Tabela 1. Resultados médios do teste de porcentagem de germinação (G); índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento das plântulas (CP); peso de matéria (PM) verde e seca, nos substratos de papel e areia, e teste de condutividade elétrica (CE) da embebição de sementes de pepino (*Cucumis sativus* L., variedade Aodai), tratadas com Stimulate® (ST), (UEMG/Unidade Ituiutaba, 2017).

Tratamento	G (%)		IVG		Comprimento (cm)		PM (Areia) mg plântula ⁻¹		CE $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$
	Papel	Areia	Papel	Areia	Papel	Areia	Verde	Seca	
0 mL ST (T1)	90,00 a	46,00 a	22,50 a	17,24 a	11,06 a	8,68 a	2,90 c	1,55 c	0,47 c
30 mL ST (T2)	93,00 a	36,00 a	23,25 a	18,28 a	11,66 a	8,78 a	4,07 ab	1,86 c	3,28 b
45 mL ST (T3)	94,00 a	30,00 a	23,75 a	19,27 a	12,84 a	8,96 a	4,60 b	3,04 ab	4,50 ab
60 mL ST (T4)	95,00 a	18,00 a	23,91 a	20,28 a	14,54 a	10,78 a	6,93 a	5,68 a	5,58 a
Teste F	0,90 ^{ns}	2,15 ^{ns}	1,42 ^{ns}	2,63 ^{ns}	3,42 ^{ns}	3,15 ^{ns}	24,01*	9,21*	79,96**
DMS (5%)	9,76	32,87	2,35	3,54	3,66	2,47	1,53	2,73	1,20
CV (%)	4,76	49,30	4,57	8,55	13,24	12,02	14,94	40,76	12,33

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. * e ** Significativos, respectivamente ($P \leq 0,05$) e ($P \leq 0,01$). ns Não significativo ($P > 0,05$).

Observou-se diferença significativa com menor condutividade elétrica ($0,47 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) em sementes do T1 (testemunha) e maior CE ($5,58 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) em sementes embebidas na solução com 60 mL de Stimulate®.

Diante dos resultados de CE observados na tabela 1, quando foram utilizados 60 mL de Stimulate®, deduziu-se que a porcentagem de germinação deveria ter sido menor, entretanto isso não ocorreu. Além disso, no T4 foram observadas plântulas com maiores pesos (6,93, para PMV e 5,68 para PMS) o que normalmente não era

esperado. Vieira e Krzyzanowski (1999) enfatizam que a condutividade elétrica está diretamente ligada à qualidade fisiológica da semente, isto é, CE alta pode ser indicativo de baixo vigor da semente, devido ao processo de deterioração e excesso de lixiviados da mesma. Os mesmos autores relatam que baixa CE significa sementes com elevado vigor.

CONCLUSÃO

A análise e interpretação dos resultados obtidos no presente trabalho permitiram concluir que o bioestimulante Stimulate[®] de um modo geral, não influenciou na germinação, índice de velocidade de germinação e no comprimento de plântulas de pepino. E teve ação negativa quando observado o resultado para Condutividade Elétrica, na medida em que houve aumento das concentrações de Stimulate[®] e ação positiva com uma leve tendência no aumento de peso no T3 (45 mL ST) e ganho significativo de peso no T4 (60 mL. ST).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G. B.; LOPES, J. F. VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília-DF: EMBRAPA Hortaliças, 2013. 18 p. (Circular Técnica, 113).

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132 p.

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

CASTRO, P. R. C.; SERCILOTO, C. M.; PEREIRA, M. A.; RODRIGUES, J. L. M.; ROSSI, G. Agroquímicos de controle hormonal, fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, Série Produtor Rural, n.º Especial, 83p.: il., 2009.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, E. V. R. V.; QUEIROZ, D. L. Q. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 2, p.80-89, 2007

FONTES, R. R.; LIMA, J. A. Sistema de cultivo convencional. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. (Ed.) **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. cap. 4, p.281-300: Nutrição mineral e adubação do pepino e da abóbora.

FONTES, P. C. R; PUIATTI, M. **Cultura do Pepino**. In: FONTES PCR (ed). Olericultura: teoria e prática. Viçosa: FONTES PCR. 486p. 2005.

GALVANI, E; ESCOBEDO, J. F; CUNHA, A. R; KLOSOWSK, E. S. Estimativa do índice de área foliar e da produtividade de pepino em meio protegido - Cultivos de inverno e de verão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, p. 8-13. 2000.

HAMPTON, J. G.; TEKRONY, D. M. **Handbook of vigour test methods**. 3 ed. Zürich: ISTA, 117p., 1995.

LABOURIAU, L.G.; VALADARES, M.E.B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n.2, p.263-284, 1976.

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

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.49-85.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSKI, F.C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.24.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. Brasília-DF: EMBRAPA Hortaliças, 2005. 16 p. (Circular Técnica, 35).

OLIVEIRA, F. A; OLIVEIRA, J. M; SOUZA NETA, M. L; OLIVEIRA, M. K. T; ALVES, R. C. Substrato e bioestimulante na produção de mudas de maxixeiro. **Horticultura Brasileira** v. 35, n. 1, Jan-Mar, p. 141-146, 2017.

SANTOS C. A. C.; PEIXOTO, C. P.; VIEIRA, L.; CARVALHO, E. V.; PEIXOTO, V. A. B.. Stimulate® na germinação de sementes, emergência e vigor de plântulas de girassol. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 605-616, Mar./Abr. 2013.

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M.; LOPES, I. P. C.; LIMA, P. C.; VIDIGAL, S. M. Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonês e caipira. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 491-496, 2014.

SILVA, M. J. R.; BOLFARINI, A. C. B.; RODRIGUES, L. F. O. S.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Formação de mudas de melancia em função de diferentes concentrações e formas de aplicação de mistura de reguladores vegetais. **Scientia Plena**, v. 10, n. 10, p. 1- 9, 2014.

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

VENDRUSCOLO, E. P.; MARTINS, A. P. B.; SELEGUINI, A. Promoção no desenvolvimento de mudas olerícolas com uso de bioestimulante. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v. 5, n. 2, p.73-82, 2016.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill)**. Cosmópolis: Stoller do Brasil. 2004, 47p..

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. **Teste de condutividade elétrica**. In: KRZYZANOWSKI FC; VIEIRA RD; FRANÇA NETO JB (eds). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES. cap.4. p.1-26, 1999.

WHITAKER, T.W.; BEMIS, W. P. Cucurbits. IN: Simmonds, N.W. **Evolution of Crop Plants**. New York, Longman, 1976, 278p.

AUTORES

Aline Silva Lima, Graduada em Engenharia Agrônômica pela UEMG, Unidade Ituiutaba. R. Ver. Geraldo Moisés da Silva, S/N – Setor Universitário, Ituiutaba-MG, 38302-192. alinelimaagro@hotmail.com

Leila Leal da Silva Bonetti, Mestre em Ciências Ambientais pela UEMG (Rede INCA). Av. Getúlio Vargas, nº 2.423, Uberlândia-MG, 38412-066. lealbonetti@gmail.com

Maria Julia Silva Rosato. Graduada em Engenharia Agrônômica pela UEMG, Unidade Ituiutaba. R. Ver. Geraldo Moisés da Silva, S/N – Setor Universitário, Ituiutaba-MG, 38302-192. majuhrosato@hotmail.com

VANIA ALVES NASCIMENTO, Doutora em Ciências (Genética) pela Universidade de São Paulo, Brasil. Professora da UEMG, Unidade Ituiutaba, R. Ver. Geraldo Moisés da Silva, S/N – Setor Universitário, Ituiutaba-MG, 38302-192. nascimento.va@gmail.com