

## Fungicida de efeito fisiológico no crescimento de mudas de batata-doce

João Paulo Tadeu Dias\*<sup>1</sup>; Caroline Medeiros Santos<sup>2</sup>; Estevam Matheus Costa<sup>2</sup>; Matheus Costa Moreira<sup>2</sup>; Clélia Aparecida Iunes Lopera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais-UEMG, Unidade de Ituiutaba-MG, professor(a) do curso de Agronomia. <sup>2</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais-UEMG, Unidade de Ituiutaba-MG, graduando(a) do curso de Agronomia.

\*diasagro2@gmail.com;

**Resumo:** Com este estudo objetivou-se avaliar o efeito da aplicação de fungicida no comportamento fisiológico e crescimento de mudas de batata-doce. O experimento foi instalado na Universidade do Estado de Minas Gerais, município de Ituiutaba – MG, em delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro blocos e com dez seguimentos de ramas-semente de batata-doce, como unidade experimental. Os tratamentos foram: T1: sem aplicação de fungicida; T2: 2 mL L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio; T3: 2 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T4: 4 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T5: 6 mL L<sup>-1</sup> de fungicida e T6: 8 mL L<sup>-1</sup> de fungicida. Foi utilizado o fungicida sistêmico Amistar Top®. Após 78 dias do plantio foram avaliadas as variáveis: comprimento de ramos, número de entrenós, massa fresca e seca da parte aérea e de raiz. A aplicação de fungicida na concentração de 4 mL L<sup>-1</sup> atuou de maneira mais pronunciada no comportamento fisiológico e crescimento da muda, especialmente com relação ao aumento do número de entrenós, comprimento do ramo, massa fresca e seca da parte aérea de batata-doce.

**Palavras-chave:** *Ipomoea batatas* L. (LAM.); fisiologia; multiplicação.

## Fungicide of physiological effect on growth of sweet potato seedlings

**Abstract:** The objective on this study was to evaluate and characterize the effect of fungicide application on the physiological behavior and growth of sweet potato seedlings. The experiment was carried out at Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba city – Minas Gerais state, a randomized complete block design with six treatments, four blocks and ten shoots of sweet potato seedlings as experimental unit. The treatments studied were: T1: without application; T2: 2 mL L<sup>-1</sup> of sodium hypochlorite; T3: 2 mL L<sup>-1</sup> of fungicide; T4: 4 mL L<sup>-1</sup> of fungicide; T5: 6 mL L<sup>-1</sup> fungicide and T6: 8 mL L<sup>-1</sup> a.i. fungicide. The commercial product was systemic fungicide Amistar Top®. After 78 days of planting were evaluated variables: length of branches, number of internodes, fresh and dry mass of shoot and root. The application of fungicide at the concentration of 4 mL L<sup>-1</sup> was pronounced in physiological behavior and growth of seedlings, especially in relation to the increase in internode number, branch length, fresh and dry mass of shoots in sweet potato.

**Key words:** *Ipomoea batatas* L. (LAM.); physiology; multiplication.

## Introdução

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é uma das principais hortaliças tuberosas cultivadas e consumidas no Brasil e no mundo. A cultura surge como alternativa viável para a agricultura, que utiliza mão-de-obra de maneira intensiva e, por conseguinte, gera empregos e renda, além da melhoria da qualidade de vida do agricultor e desenvolvimento de agroindústrias regionais. Essa espécie merece destaque como uma hortaliça amplamente cultivada e consumida nas mais diversas regiões do país e pelos diversos grupos de agricultores tradicionais, como quilombolas, ribeirinhos, assentados e indígenas, que têm a batata-doce como uma das principais fontes de alimento para suas populações.

Um dos fatores preponderantes para o sucesso do cultivo da batata-doce é a qualidade da muda, especialmente quando se trabalha com a muda proveniente de propagação assexuada ou vegetativa e cultivos sucessivos com a cultura, o que repercute em degenerescência do material vegetal usado na propagação e, conseqüentemente, uma muda inferior do ponto de vista qualitativo e produtivo. Há que se considerarem os estudos fitotécnicos específicos para o manejo e condução mais racional, econômica e com alta qualidade fitossanitária para a cultura (AMARO *et al.*, 2014). Não obstante, deve-se considerar e avaliar as técnicas necessárias, bem como sua efetividade e implicações tecnológicas em relação à produção e ao mercado dessa importante hortaliça tuberosa. Tecnologias mais avançadas para produção e manejo das mudas de batata-doce a partir de poucas plantas matrizes podem resultar em produtividades elevadas, além de maior qualidade comercial das raízes tuberosas (ROS e NARITA, 2011).

Ademais, algumas tecnologias avançadas podem colaborar com um melhor comportamento fisiológico e produtivo da batata-doce, como a adoção dos reguladores vegetais e/ou substâncias com efeito fisiológico (OLIVEIRA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2013). Tal afirmação poderia ser confirmada com o uso de fungicidas com efeito fisiológico e que promovam o crescimento e o desenvolvimento vegetal na fase de produção de muda.

Reguladores vegetais são substâncias similares aos hormônios vegetais. Hormônios são mensageiros químicos naturais produzidos por célula ou tecido que modulam processos celulares em outras células pela interação com proteínas específicas, denominadas receptoras, e que atuam na rota de transdução celular. No caso dos hormônios vegetais, são sintetizados em baixas concentrações e agem em diferentes locais nas plantas, controlando o crescimento e desenvolvimento vegetal (TAIZ, ZEIGER, 2010). Quando essas substâncias são produzidas artificialmente são denominadas de reguladores vegetais, como por exemplo, auxinas, citocininas e giberelinas sintéticas.

Outras substâncias promissoras para uso na agricultura e, especialmente, no cultivo da batata-doce são os fungicidas de efeito fisiológico, especialmente os fungicidas derivados da azoxistrobina e boscalida, que além de atuarem no controle clássico de fitopatógenos, podem controlar e melhorar o crescimento e desenvolvimento vegetal. Tais informações podem ser confirmadas com a experiência de Amaro (2011) com pepineiro japonês enxertados e não enxertados, e Ramos (2013) em tomateiro, ambos tratados com fungicidas de efeitos fisiológicos, nos quais foram observados incrementos tanto na produção como nas trocas

gasosas, além de aumento na atividade do sistema antioxidante de pepineiro japonês com o objetivo de combater estresse.

Diversos estudos em nas mais diferentes culturas como banana (Lima *et al.*, 2012), soja (Moura *et al.*, 2013), tomate (Ramos, 2013) e milho (Costa *et al.*, 2012) comprovam os efeitos fisiológicos e como fungicida do princípio ativo azoxistrobina.

O estudo teve como objetivo avaliar e caracterizar o efeito da aplicação de fungicida no comportamento fisiológico e crescimento de mudas de batata-doce.

### Material e Métodos

O trabalho foi executado em casa de vegetação na Universidade do Estado de Minas Gerais, UEMG, *Campus* da Unidade de Ituiutaba – MG, situado na latitude 18° 58' S, longitude 49° 26' O e altitude de 575 m. O clima da região é classificado como AW quente úmido (segundo a classificação de Koppen), tropical de inverno seco, com estação chuvosa bem definida no período de outubro a abril e um período seco de maio a setembro. Temperaturas médias entre 14°C, em junho e 31°C, em dezembro. Não é comum a ocorrência de geadas. A precipitação pluviométrica é de aproximadamente 1.470 mm (índice médio anual) e umidade relativa do ar de aproximadamente 72,05% anual.

O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro blocos, com dez seguimentos de ramas-semente de batata-doce como unidade experimental. As ramas-semente de batata-doce (*Ipomoea batatas* L. (LAM.)) do cultivar Canadense foram retiradas de lavoura em crescimento, conforme normalmente é feito pelos agricultores durante o cultivo de batata-doce. Ocorreu a seleção e preparo das ramas-sementes para plantio, contendo dois entrenós e com cerca de dez centímetros de comprimento.

Posteriormente, foi realizado teste preliminar e definido 1,5 L de calda utilizado em cada tratamento e em seguida, foi realizada a aplicação dos tratamentos com fungicida direcionada as ramas-semente com auxílio de pulverizador manual e ponta do tipo cone. Como fungicida sistêmico, fonte de azoxistrobina (grupo químico das estrobilurinas) foi utilizado o produto comercial Amistar Top®, contendo 200g L<sup>-1</sup> do princípio ativo (p.a.) e fonte de difeconazol (grupo químico dos triazóis), contendo 125g L<sup>-1</sup> do p.a. As aplicações foram feitas em ramas-semente saudáveis, para se observar à ação do efeito fisiológico. Os tratamentos estudados foram: T1: 0 mL L<sup>-1</sup> de fungicida (sem aplicação); T2: 2 mL L<sup>-1</sup> de

hipoclorito de sódio; T3: 2 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T4: 4 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T5: 6 mL L<sup>-1</sup> de fungicida e T6: 8 mL L<sup>-1</sup> de fungicida.

O hipoclorito de sódio (2,0 a 2,5% p/p) de cloro ativo foi aplicado durante 10 minutos e lavado com água destilada e deionizada em abundância, conforme recomendado para uso doméstico como sanitizante de vegetais, frutas e hortaliças.

Após a realização destes tratamentos, os segmentos de ramas-semente foram dispostos na posição horizontal, em bandejas de polietileno brancas, forradas e cobertas com substrato (areia de textura média). Posteriormente, foram colocadas em casa de vegetação onde receberam cerca de 1,2 L de água por dia, distribuídos em duas regas, conforme teste preliminar.

Após 78 dias do plantio foram avaliadas as variáveis: comprimento de ramos, número de entrenós, massa fresca e seca da parte aérea e de raiz. O comprimento de ramos (CR) foi realizado com auxílio de régua graduada em centímetros (30 cm de altura). Considerando-se o comprimento total dos ramos da planta (da base do ramo ao ápice da planta ou ponto mais alto da haste da planta).

O número de entrenós (NE) foi feita com contagem do número médio de entrenós dos ramos, iniciando na base do ramo até seu ápice. A massa fresca da parte aérea (MFPA) foi realizada com a separação manual de toda parte aérea produzida nas estacas (brotações) e pesagem através de balança de precisão, em mg.

A massa fresca de raiz (MFR) foi realizada com a separação manual de todo o sistema radicial produzido nas estacas e pesagem através de balança de precisão, em mg. Posteriormente, procedeu-se a secagem da MFPA e MFR em estufa de com câmara de ar forçado à temperatura de 60° C, até massa constante do material vegetal, resultando em massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raízes (MSR).

Os dados obtidos foram submetidos a teste de normalidade e homogeneidade, análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### **Resultados e Discussão**

O comprimento de ramos (CR), massa fresca da raiz (MFR) e massa seca da raiz (MSR) não tiveram efeitos significativos entre as concentrações. Contudo, para o número de entrenós (NE) o tratamento com 4 mL L<sup>-1</sup> de fungicida apresentou efeito favorável no aumento dessa variável em batata-doce e, não apresentou diferenças significativas pelo teste

de média, para as concentrações de 0 mL L<sup>-1</sup>, 2 mL L<sup>-1</sup> e 6 mL L<sup>-1</sup> de fungicida, conforme a Tabela 1.

Entretanto, mostrou que o CR, NE, a massa fresca da parte aérea (MFPA) e, a massa seca parte aérea (MSPA) foram positivamente influenciados no aumento dessas concentrações nessas variáveis, demonstrando uma correlação positiva, conforme o teste de média da Tabela 1. Na concentração de 4 mL L<sup>-1</sup> de fungicida houve favorecimento do CR e NE e, posterior declínio dessas variáveis conforme aumento das concentrações. No entanto, nas concentrações de 4 mL L<sup>-1</sup> e 6 mL L<sup>-1</sup> de fungicida houve favorecimento da MFPA e MSPA das mudas de batata-doce, de acordo com a Tabela 1. Possivelmente, tais concentrações de fungicida podem ser as mais favoráveis do ponto de vista fisiológico para crescimento de MFPA e MSPA. E, qualquer concentração inferior não proporcionaria efeito adequado e qualquer concentração superior teria um efeito negativo no crescimento de mudas de batata-doce tratadas com fungicida de efeito fisiológico.

**Tabela 1** – Comprimento de ramos (CR), número de entrenós (NE), massa fresca da parte aérea (MFPA, em g), massa seca da parte aérea (MSPA, em g), massa fresca da raiz (MFR, em g) e massa seca da raiz (MSR, em g) de ramas-semente de batata-doce tratadas com fungicida.

Tratamentos	CR(cm)	NE	MFPA(g)	MSPA(g)	MFR(g)	MSR(g)
T1	10,98 a	13,68 ab	21,32 b	4,54 b	3,68 a	1,75 a
T2	10,73 a	11,96 b	31,28 ab	6,61 ab	4,62 a	2,06 a
T3	12,43 a	14,05 ab	32,71 ab	7,30 a	4,21 a	1,97 a
T4	14,09 a	14,22 a	31,37 ab	6,70 ab	4,50 a	1,97 a
T5	13,79 a	13,50 ab	30,43 ab	6,54 ab	4,17 a	1,87 a
T6	12,40 a	12,03 b	38,95 a	7,22 a	4,53 a	1,95 a
Valor de F	2,47 <sup>ns</sup>	4,46 <sup>*</sup>	3,43 <sup>*</sup>	3,61 <sup>*</sup>	1,51 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>
DMS	4,03	2,16	14,01	2,42	1,29	0,53
CV %	14,20	7,14	19,69	16,26	13,18	12,13

T1: 0 mL L<sup>-1</sup> de fungicida (sem aplicação); T2: 2 mL L<sup>-1</sup> de hipoclorito de sódio; T3: 2 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T4: 4 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T5: 6 mL L<sup>-1</sup> de fungicida; T6: 8 mL L<sup>-1</sup> de fungicida. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente, entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ns: não significativo (p >= 0.05). DMS: Diferença Mínima Significativa; CV= coeficiente de variação.

As estrobilurinas foram descobertas na década de 1980, através de estudos com o fungo *Estrobilorus tenacellus*, que produzia a substância inibindo o crescimento de outros fungos (BARTETT *et al.*, 2011), desde então, têm sido amplamente estudadas. Em trabalhos realizados com mudas de bananeira, o efeito do princípio ativo azoxistrobina, do grupo químico das estrobilurinas, promoveu o crescimento das mudas em altura e diâmetro do pseudocaule, além de maior acúmulo de matéria seca da parte aérea. Baseado no mecanismo

de ação das estrubirulinas, apesar do maior acúmulo de carbono na parte aérea das plantas de bananeiras tratadas com o princípio ativo azoxistrobina, que são constituídas basicamente de folhas, não apresentaram diferença significativa nos valores da área foliar (LIMA; MORAES; SILVA, 2012).

Alterações do comportamento fisiológico vegetal, pelo uso de fungicida azoxistrobina em pessegueiro, apontou que houve influência na maturação dos frutos, diminuição da acidez e diminuição da firmeza da polpa no momento da colheita (PAVANELLO *et al.*, 2015). O aumento da atividade metabólica ocasionada pela aplicação de substâncias do grupo das estrubirulinas pode estar associada à ação de diversas enzimas, como a nitrato redutase, que alteram o comportamento fisiológico vegetal.

Barbosa *et al.* (2011) verificaram que a piraclostrobina proporcionou um incremento na atividade metabólica da enzima nitrato redutase de 56% e um aumento na produtividade de oito sacas de milho por hectare a cada 30 kg de nitrogênio adicionado ao solo quando comparados aos tratamentos sem aplicação. Em bananeira, elevadas concentrações de piraclostrobina podem favorecer o incremento e/ou duplicar a atividade de enzimas antioxidantes, o que contribui para tolerância à estresses (KANUNGO; JOSHI, 2014), o que pode ocorrer com outras estrobirulinas.

A substância proporciona alterações benéficas na fisiologia de diferentes culturas, quando condicionada a qualquer tipo de estresse, como deficiência hídrica (NASON, FARRAR BARTETT, 2007; BALARDIN *et al.*, 2011), a qual induz o estresse oxidativo na planta elevando a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) nos cloroplastos, que são a causa de grande parte dos danos às moléculas vegetais (CARVALHO, 2008). A piraclostrobina diminui os efeitos prejudiciais das EROs produzidos durante o estresse oxidativo, estimulando o aumento da atividade de enzimas antioxidantes, como catalase, peroxidase e superóxido dismutase (KANUNGO; JOSHI, 2014) o que contribui com o aumento da resistência vegetal à estresses.

Estudos comprovam a eficiência de diversas misturas de fungicidas, entre eles, a azoxistrobina, como por exemplo, Kandolo *et al.* (2016) mostraram a redução da intensidade *Alternaria* spp. com o uso de piraclostrobina-boscalida, unizeb, clorotalonil e mancozeb, azoxistrobina-cimoxanil. Com a evolução desse grupo químico e dos produtos, as estrobirulinas ganham novas perspectivas para o controle de doenças, considerando avanços obtidos pela ação e efeito fisiológico positivo nas plantas. A piraclostrobina participa de uma

nova geração de fungicidas de amplo espectro que causam mudanças no metabolismo vegetal e promove aumento de biomassa e rendimento (KANUNGO; JOSHI, 2014).

Além disso, Horsfield *et al.* (2010) verificaram que produtos, como difenoconazol, com forte atividade curativa foram mais eficazes que fungicidas protetores de infecções em batata. Lima, Moraes e Silva (2012) estudaram o efeito da aplicação dos fungicidas piraclostrobina e azoxistrobina no comportamento fisiológico de mudas de bananeira e verificaram efeito diferenciado e, mais pronunciado, nas plantas tratadas com piraclostrobina do que nas plantas tratadas com azoxistrobina. Plantas tratadas com piraclostrobina apresentaram área foliar, atividade da redutase do nitrato e teor de clorofila a e de nitrogênio total foliar superiores às plantas tratadas com azoxistrobina. As estrobilurinas afetaram a fisiologia das mudas de bananeira, com destaque para a piraclostrobina.

Kozlowski *et al.* (2009) evidenciaram o efeito fisiológico da piraclostrobina, com as melhores taxas de crescimento absoluto ( $0,32 \text{ g dia}^{-1}$ ), menor período de tempo (35 dias após emergência) para atingir a maior taxa de aumento da área foliar, menores incidências e severidade de antracnose nas folhas, menor severidade de antracnose nas vagens, maior número de vagens por planta e rendimento de grãos de feijoeiro. Jadoski *et al.* (2015) revelaram que a aplicação da piraclostrobina proporcionou efeitos positivos nos mecanismos antioxidativos e carboxilativos refletindo no aumento da produtividade de grãos de feijão, condicionado às tensões de água de -20 e -40 kPa, evidenciando a ação fisiológica dessa estrobilurina.

### Conclusão

A aplicação de fungicida na concentração de  $4 \text{ mL L}^{-1}$  atuou de maneira mais pronunciada no comportamento fisiológico e crescimento da muda, especialmente com relação ao aumento do número de entrenós, comprimento do ramo, massa fresca e seca da parte aérea de batata-doce.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PAPq – edital 02/2016) e a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

### Referências

AMARO, A. C. E. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas, cultivadas em ambiente protegido.** 2011.

86f. Dissertação (Mestrado em Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

AMARO, G. B.; CARMONA, P. A. O.; FERNANDES, F. R.; SILVA, G. O.; PEIXOTO, J. R. Desempenho de cultivares de batata doce a partir de mudas de alta qualidade fitossanitária em Ceilândia-DF. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. S2003- S2010. 2014.

BALARDIN, R. S.; SILVA, F. D. L.; DEBONA, D.; CORTE, G. D.; FAVERA, D. D. TORMEN, N. R.. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1120-1126, 2011.

BARBOSA, K. A., FAGAN, E. B.; CASAROLI, D.; CANEDO, S. C.; TEIXEIRA, W. F. Aplicação de estrobilurina na cultura do milho: alterações fisiológicas e bromatológicas. **Revista do Centro Universitário de Patos de Minas**. Cerrado Agrociências. UNIPAM, ISSN, v. 2178, p. 7662, 2011.

BARTETT, D. W.; CLOUGH, J. M.; GODFREY, C. R. A.; GODWIN, J. R.; HALL, A. A.; HEANEY, S. P.; MAUND, S. J. Understanding the Strobilurin fungicides. **Pesticide Outlook**, London, n. 1, p. 143- 148, ago. 2011.

CARVALHO, M. H. C. Drought stress and reactive oxygen species: production, scavenging and signaling. **Plant Signaling & Behavior**, Créteil, v. 3, p. 156-165, 2008.

COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D.; MEIRELLES, W. F. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de estrobilurinas em milho. **Tropical Plant Pathology**, v. 37, n.4, 2012.

HORSFIELD, A.; WICKS, T.; DAVIES, K.; WILSON, D.; PATON, S. Effect of fungicide use strategies on the control of early blight (*Alternaria solani*) and potato yield. **Australasian Plant Pathology**, v. 39, n. 4, p. 368-375, 2010.

JADOSKI, C. J.; RODRIGUES, J. D.; SORATTO, R. P.; SANTOS, C. M.; RIBEIRO, E. Ação fisiológica da piraclostrobina na assimilação de CO<sub>2</sub> e enzimas antioxidantes em plantas de feijão condicionado em diferentes tensões de água no solo. **Irriga**, v. 20, n. 2, p. 319, 2015.

KANDOLO, S. D.; THOMPSON, A. H.; CALITZ, F. J.; LAURIE, S. M.; TRUTER, M.; VAN DER WAALS, J. E.; AVELING, T. A. S. Field tolerance of selected varieties to and fungicide efficacy against *Alternaria* blight of sweet potato. **African Crop Science Journal**, v. 24, n. 3, p. 331-339, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/acsj.v24i3.9>

KANUNGO, M.; JOSHI, J. Impact of pyraclostrobin (F-500) on crop plants. **Plant Science Today**, v. 1, n. 3, p. 174-178, 2014.

KOZLOWSKI, L. A.; SIMÕES, D. F. M.; SOUZA, C. D.; TRENTO, M. Efeito fisiológico de estrobilurina F 500® no crescimento e rendimento do feijoeiro. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 7, n. 1, p. 41-54, 2009.

LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; SILVA, S. H. M. Physiological responses in the banana plantlets treated with strobilurins. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 77-86, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n1p77

MOURA, P. C. S.; MARTINS, M. B. G.; MARTINS, R. G.; ROMITELLI, I.; CAMARGO E CASTRO, P. R. Effects of cyproconazole, azoxystrobin and mineral oil on soybean leaf anatomy. **Revista Agrarian**, vol. 6, p. 154-160, 2013.

NASON, M. A.; FARRAR, J.; BARTLETT, D. Strobilurin fungicides induce changes in photosynthetic gas exchange that do not improve water use efficiency of plants grown under conditions of water stress. **Pest Management Science**, Hoboken, v. 63, n. 12, p. 1191-1200, 2007.

OLIVEIRA, C.M.; ZAMBON, C. R.; BOAS, A. V.; MENINO, G. C. O.; PINTO, J. E. B. P. Efeito de reguladores de crescimento na micropropagação in vitro de batata doce. **Global Science and Technology**, vol. 06, n. 03, p. 108-115. 2013.

OLIVEIRA, M. K. T.; BEZERRA NETO, F.; CÂMARA, F. A.; DOMBROSKI, J. L. D.; FREITAS, R. M. O. Multiplicação in vitro de batata-doce (*Ipomoea batatas* Lam). **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 129-134, outubro/dezembro de 2008.

PAVANELLO, E. P.; BRACKMANN, A.; THEWES, F. R.; BOTH, V.; SANTOS, J. R. A.; SCHORR, M. R. W. Eficiência de fungicidas no controle da podridão parda do pessegueiro e sua relação com parâmetros fisiológicos dos frutos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 67-76, 2015.

RAMOS, A. R. P. **Produtos de efeitos fisiológicos no desenvolvimento de plantas de tomate ‘Giuliana’, na produção e pós-colheita de frutos**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013.

RÓS, A. B., NARITA, N. Produção de mudas de batata-doce a partir de poucas plantas matrizes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, [en linea] 2011, 6 (Enero-Marzo): [Fecha de consulta: 24 de abril de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119018527013>>.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger; – Fifth Edition, International Edition – Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc., 2010.