

USO DE DAMINOZIDE NA PRODUÇÃO DE GIRASSOL ORNAMENTAL CULTIVADOS EM VASO

Use of daminozide in the production of potted ornamental sunflower plants

Monica Bernardo Neves¹, Yara de Souza Andréo², André Aoki Watanabe², Juliana Letícia de Fazio², Carmen Sílvia Fernandes Boaro²

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento de girassol ornamental com aplicação do regulador de crescimento daminozide. Foram testadas as concentrações 0, 2000, 4000 e 6000 mg L⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 5, quatro tratamentos e cinco épocas de colheita. Foram avaliadas altura de plantas e diâmetro de inflorescências. A partir dos resultados conclui-se que a concentração de 4000 mg L⁻¹ proporcionou plantas dentro dos parâmetros de comercialização, pelos seus adequados diâmetro de inflorescência e altura de planta.

PALAVRAS-CHAVE: regulador de crescimento, *Helianthus annuus* L., flores de vaso.

ABSTRACT

The present work had for objective to evaluate the development of ornamental sunflower with application of the growth regulator daminozide. Concentrations 0, 2000, 4000 and 6000 mg L⁻¹ had been tested. The used experimental delineation was entirely casualizado, in factorial outline 4 x 5, four treatments and five times of harvest. Height of plant and inflorescences diameter was evaluated. From the results one concludes that the concentration of 4000 mg L⁻¹ inside provided plants of the commercialization parameters, for its adjusted diameter of inflorescences and height of plant.

KEY WORDS: Growth retardant, *Helianthus annuus* L., potted flower.

¹ Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça – FAEF, Garça/SP/Brasil, ² Departamento de Botânica, Instituto de Biociências de Botucatu – IBB/UNESP, Botucatu/SP/Brasil.

1. INTRODUÇÃO

A cadeia de produção de flores e plantas ornamentais vem se expandindo no Brasil devido às condições climáticas do país, que sendo bastante diversificadas favorecem o cultivo de flores de clima temperado e tropical. Essa diversidade climática possibilita a produção interna de flores, folhagens e outros derivados, todos os dias do ano a um custo reduzido (FRANÇA e MAIA, 2008).

O setor de flores e plantas ornamentais obteve seu destaque no agronegócio brasileiro devido ter se fundamentado na estrutura de mercado, diversificação de espécies e variedades, difusão de novas tecnologias de produção e profissionalização dos agentes da cadeia de produção (ANEFALOS e GUILHOTO, 2003).

Com as técnicas de arte floral sempre em mudança devido às tendências de mercado, o gosto requintado do consumidor, não se prende às flores mais tradicionais e mais divulgadas, devendo o floricultor apresentar novas espécies como culturas alternativas, para manter-se na vanguarda do conhecimento e da oferta. O girassol como flor de corte, oferece muitas tonalidades de flor, harmonizando bem com outras espécies e folhagens e daí a sua grande procura no mercado de arranjos florais.

Além das flores de corte, a comercialização de flores envasadas representa uma das mais interessantes e promissoras opções do setor de floricultura, sendo freqüentemente selecionados novas espécies, variedades ou híbridos para o mercado. Assim, o girassol usado como flor de vaso, representa inovação tendo em vista a tendência positiva mostrada pela sua produção como flor de corte (VERNIERI et al., 2003).

Vários cultivares híbridos de girassol ornamental foram desenvolvidos para flor de corte e com alguma modificação nos tratamentos culturais podem ser

utilizados como flores de vaso. Afonso e Almeida (2005) citam alguns cultivares de flor de corte, utilizados também para cultivos em vasos, tais como Sunrich Gold, Sunrich Lemon, Sunrich Orange, Moonbright, Sunbeam, Sunbright, Sunbright Supreme. Atualmente também são encontrados no mercado cultivares desenvolvidos especialmente para cultivo em vaso tais como Big Smile, Elf, Ted Bear, Sundance Kid, Sunspot e Pacino Gold. A escolha desses cultivares para vaso, no entanto, é indiferente, pois todos necessitam da aplicação de reguladores de crescimento, da mesma forma como ocorre para os cultivares de corte (WHYPKER et al., 1998).

O ciclo do girassol ornamental é rápido, permitindo ao produtor retorno imediato do seu investimento (WHYPKER, et al., 1998). Elevados padrões de qualidade são exigidos para comercialização dessa espécie em vaso, baseados em especial na altura ideal de plantas e diâmetro de inflorescência, devendo a planta de girassol ornamental apresentar altura entre 35 e 40 cm.

A produtividade e as características morfológicas de cultivares de girassol podem ser modificadas por manejo de adubação e da genética ou por mudanças nos fatores específicos da regulação de seu desenvolvimento (GARZA, et al., 2001). Assim, o crescente uso de tecnologia na agricultura possibilita utilização de substâncias exógenas para controlar ou regular o desenvolvimento e crescimento de espécies de interesse.

A utilização de reguladores vegetais, substâncias sintetizadas que aplicadas exogenamente possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais, é uma prática que vem sendo muito utilizada na floricultura e os retardantes de crescimento, são amplamente usados nessa atividade visando a produção de plantas compactas e atrativas ao consumidor (ANDERSEN e ANDERSEN, 2000)

Watanabe (2007) refere em seu estudo que o alvo da ação da giberelina é o

meristema intercalar, localizado próximo à base do entrenó, e em algumas plantas cultivadas, a redução na altura é desejável, o que pode ser obtido pelo uso de inibidores da síntese de giberelinas (TAIZ e ZEIGER, 2008). Tais produtos atuam inibindo a produção natural de giberelinas e modificando a morfologia do vegetal, com conseqüente redução do seu tamanho. Eles influenciam a formação de células e alongamento do entrenó abaixo do meristema, interferindo apenas com seu comprimento, não modificando normalmente, o número de folhas, que, no entanto, apresentam-se menores e com verde mais intenso (BARRET, 1992; MAINARD et al., 2004; TAIZ e ZEIGER, 2008). Assim são produzidas plantas pequenas com flores de tamanho normal.

A giberelina é sintetizada na rota de terpenóides em 3 etapas. Na etapa 1, o geranylgeranyl difosfato (GGP) é convertido a ent-caureno via copalil difosfato (CPP) nos plastídeos. Na etapa 2, que ocorre no retículo endoplasmático, o ent-caureno é convertido a GA₁₂ ou GA₅₃. Na etapa 3, GA₁₂ ou GA₅₃ são convertidos em outros GA₅ no citosol. Esta conversão prossegue com uma série de oxidações no C₂₀ que levam à produção de GA₂₀ que é oxidado para formar a giberelina ativa, GA₁, por ação de 3β-hidroxilação (TAIZ e ZEIGER, 2008). É nessa terceira etapa que o Daminozide inibe a síntese de giberelina, impedindo principalmente a oxidação do GA₂₀ a GA₁ (RADEMACHER, 2000; ARTECA 1995).

Na floricultura os principais retardantes de crescimento utilizados são daminozide, chlormequat e paclobutrazol (PINTO et al., 2006).

O retardante de crescimento daminozide, ácido succínico-2,2-dimetilhidratada, comercialmente conhecido como Alar-85, B-nine, Sadh e Kilas (Barret, 1992), é efetivo em pulverização foliar, nas concentrações de 1250 a 5000 mg L⁻¹, forma de aplicação mais utilizada na produção comercial de flores. Watanabe, 2007 citando os autores abaixo registra que, apresentando-se móvel

em todas as partes da planta, a substância requer geralmente, mais de uma aplicação para o controle efetivo do crescimento. As pulverizações de daminozide apresentam efeito reduzido sob temperaturas elevadas e menor atividade residual comparado ao chlormequat e paclobutrazol (GOULSTON e SHEARING, 1985; DAVIS et al., 1988; DAVIS e ANDERSEN, 1989; STYER e KORANSKI, 1997; BAILEY e WHIPKER, 2001). As doses de 4000 a 8000 mg L⁻¹ são recomendadas por Wipker et al. (1998) para inibição de crescimento em girassol.

A molécula do daminozide é absorvida e translocada rapidamente pelas plantas pelo xilema e floema. O produto é muito efetivo quando absorvido pelas folhas e hastes, mas não apresenta atividade se aplicado diretamente no solo (RADEMACHER, 2000).

De acordo com o exposto, o presente trabalho teve por objetivo o uso de daminozide na produção de girassol ornamental cultivados em vaso, visando identificar a concentração mais indicada para a produção de plantas com alturas adequadas para comercialização sem a perda de qualidade das inflorescências.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em laboratório e em casa de vegetação do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, UNESP/Campus de Botucatu – SP.

Plantas envasadas de girassol ornamental (*Helianthus annuus*) cv. Sunbright, foram submetidas a aplicação de doses de daminozide (0, 2000, 4000 e 6000 mg L⁻¹) cultivadas em ambiente protegido. A semeadura ocorreu em outubro de 2007 diretamente em vasos com substrato comercial, com capacidade de 1,2 L, colocando-se duas sementes por recipiente. Após sete dias da semeadura, foi realizado desbaste deixando uma planta por vaso. A adubação consistiu na aplicação de 3,6 g do

fertilizante de liberação lenta Basacote[®] 3M (15-9-12) por recipiente.

As plantas cultivadas receberam aplicação do regulador Daminozide, com pulverizador manual de 5 L, bico leque 8002, pressão de 40 libras pol⁻², nas concentrações de 0, 2000, 4000 e 6000 mg L⁻¹, ou seja, 0; 2,4; 4,8; 9,6 gramas do produto comercial B-nine, ácido succínico-2,2-dimetilhidratado, por litro de água. Para melhor penetração do regulador adicionou-se espalhante adesivo não iônico, alquil-fenol-poliglicoleter, Extravon[®], na concentração de 0,05%.

As aplicações de Daminozide foram realizadas semanalmente, totalizando seis, a partir dos 14 dias após a emergência (DAE) até os 49 DAE, quando as plantas se encontravam na fase R4, em que a inflorescência começa a abrir, com as flores liguladas visíveis (CASTIGLIONI et al., (1997); CASTRO e FARIAS, 2005). O encerramento das pulverizações aos 49 DAE visou preservação da qualidade da inflorescência, evitando resíduo ou dano às flores liguladas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, com dois vasos por parcela, em esquema fatorial 4 x 5, ou seja, quatro tratamentos constituídos pelas concentrações de Daminozide, em cinco épocas de colheita, realizadas aos 14, 28, 42, 56 e 70 dias após a emergência (DAE), de modo a acompanhar todo o ciclo de desenvolvimento.

Em cada colheita, foram coletados os dados de altura da planta, definida como a distância do colo até o seu ápice, em cm, e diâmetro de inflorescência com o auxílio de paquímetro digital. Tais parâmetros avaliados foram definidos, pois são os que melhor representam a qualidade de plantas de girassol ornamental para comercialização em vasos.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, as médias de tratamentos comparadas, ao nível de 5% de significância, pelo teste t LSD e as colheitas foram avaliadas por análise de regressão (ZAR, 1996).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas cultivadas com aplicação de diferentes concentrações de Daminozide apresentaram alturas diferentes (Figura 1). As plantas submetidas aos tratamentos com aplicação de Daminozide apresentaram-se mais baixas, conforme pode ser observado na Figura 1. Deve ser destacado que entre os tratamentos, a plantas cultivadas com aplicação de 2000 mg L⁻¹ de Daminozide apresentaram a melhor relação altura x inflorescência. As plantas submetidas aos demais tratamentos sem aplicação de Daminozide, 2000 mg L⁻¹ e 6000 mg L⁻¹ apresentaram alturas superiores a 60 cm e qualidade inferior para comercialização em vasos.

As diferenças de alturas entre os tratamentos tornaram-se bem evidentes e crescentes após os 28 DAE e as plantas submetidas a 4000 mg L⁻¹ Daminozide apresentaram-se sempre mais baixas.

As menores alturas das plantas submetidas a aplicação de Daminozide na dose de 4000 mg L⁻¹, concordam com os resultados observados por Tolotti et al. (2003), que referem diminuição da altura de plantas de crisântemo cultivadas em vaso com doses de Daminozide próximas a 4000 mg L⁻¹. Nell et al. (1980) estudando crisântemo e Castro (1998) estudando Bico de papagaio, também registram diminuição na altura de plantas cultivadas com retardantes de crescimento. Wanderley et al., (2007) registraram resultados concordantes quando estudaram os efeitos da aplicação de paclobutrazol na produção de flores de dois genótipos de girassol, BRS Oásis e Helio 358, em cultivo hidropônico. Mateus et al., (2009) concluíram que o uso de paclobutrazol, regulador de crescimento que atua na inibição da síntese de giberelina, aplicado no substrato nas doses de 0,75 e 1,0 mg L⁻¹, reduziram sensivelmente a altura das plantas de girassol ornamental, permitindo sua comercialização em vasos, sem alterar as demais características como diâmetro do

capítulo. No entanto, resultados discordantes foram observados por Carlucci et al. (1991) que não verificaram redução no porte das plantas numa tentativa de

torná-las compactas e com adequado aspecto ornamental, resultados que os autores atribuíram à única aplicação de regulador realizada.

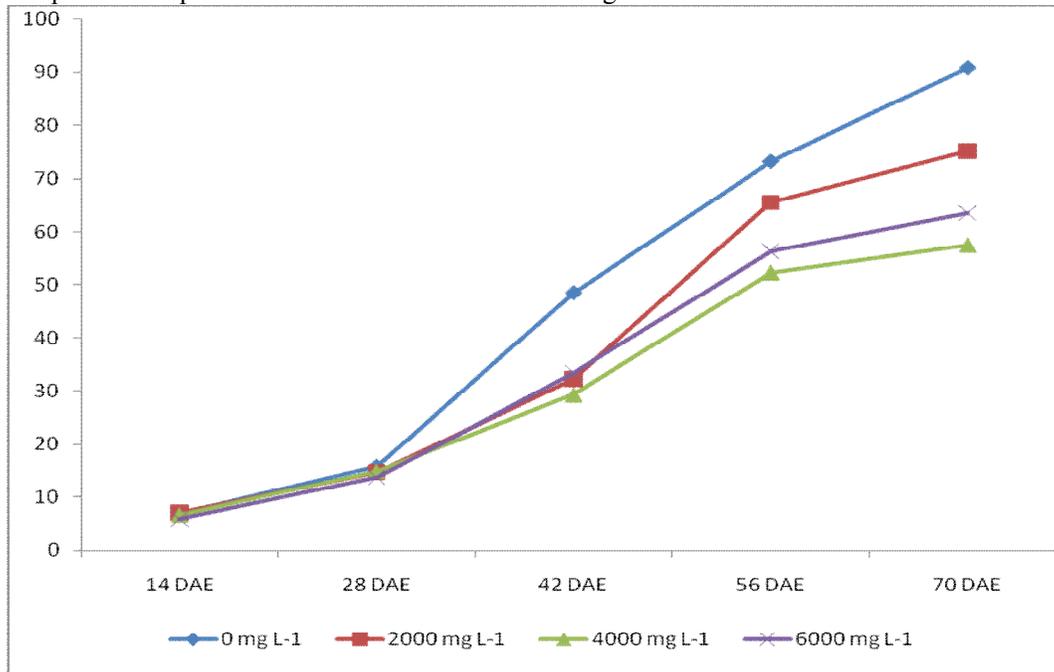


Figura 1: Altura de plantas (cm) de girassol ornamental, cultivadas em vasos, tratadas com diferentes concentrações de daminozide (T1- 0 mg L⁻¹, T2- 2000 mg L⁻¹, 4000 mg L⁻¹, 6000 mg L⁻¹).

As plantas de girassol ornamental apresentaram formação de inflorescência a partir dos 42 DAE (Figura 2), época em que os tratamentos não influenciaram o diâmetro das inflorescências. A partir dos 42 DAE o diâmetro de inflorescência variou nas plantas cultivadas nas diferentes concentrações de Daminozide. As maiores inflorescências foram verificadas no tratamento com aplicação de 4000 mg L⁻¹ de daminozide aos 70 DAE.

Como as plantas submetidas à aplicação de regulador apresentaram maiores diâmetros de inflorescência, os resultados do presente estudo concordam com os de Pool et al. (2005) que referem incremento no diâmetro floral de crisântemo pulverizado com daminozide.

Segundo Cathey (1975) a aplicação de Daminozide nas doses de 2.500 a 5.000 mg L⁻¹ na segunda semana de tratamento de dias curtos, no cultivo de crisântemo, além de assegurar porte ideal às plantas, aumentou o tamanho e melhorou o formato das inflorescências.

Wanderley et al., (2007) registraram redução do diâmetro de capítulo de girassol com o aumento da dose de regulador paclobutrazol, nos dois genótipos estudados, BRS Oásis e Helio 358. Os autores referiram que esse efeito não é desejado e limita a utilização de doses elevadas do produto, apesar da diminuição da altura das plantas.

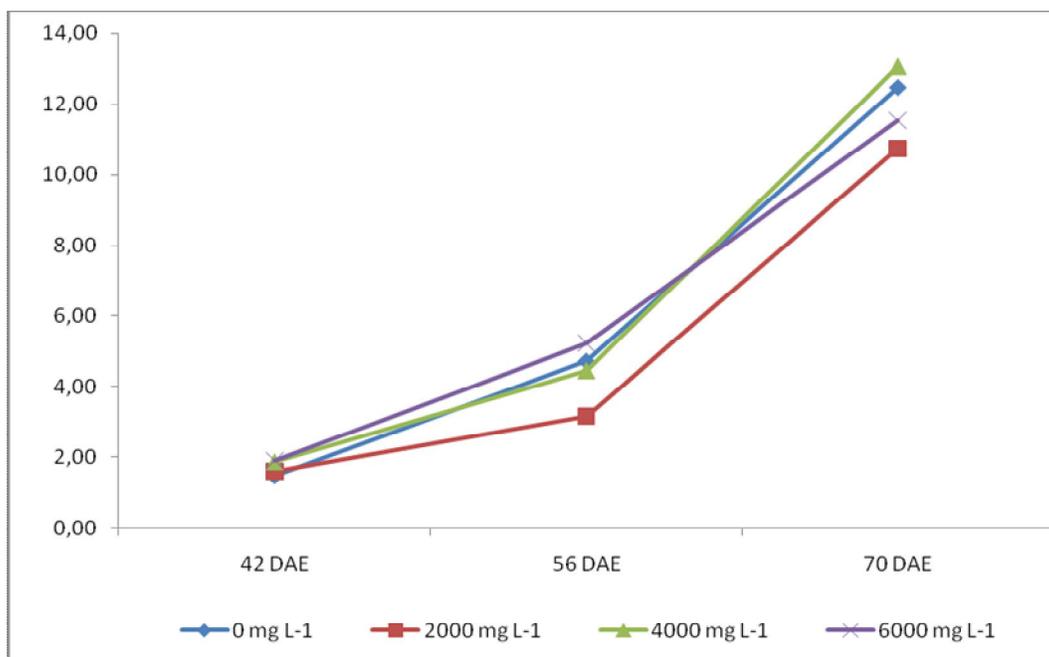


Figura 2: Diâmetro de inflorescência de girassol ornamental, cultivadas em vasos, tratadas com diferentes concentrações de daminozide (T1- 0 mg L⁻¹, T2- 2000 mg L⁻¹, 4000 mg L⁻¹, 6000 mg L⁻¹).

4. CONCLUSÕES

O uso do regulador de crescimento daminozide na concentração de 4000 mg L⁻¹ diminuiu a altura de plantas de girassol ornamental cv. Sunbright, não interferindo no diâmetro de inflorescência, onde observou-se que as plantas que apresentaram as menores alturas produziram inflorescências com os maiores diâmetros, característica adequada para comercialização da espécie em vaso.

5. AGRADECIMENTOS

Ao auxiliar acadêmico do Depto. de Botânica José Eduardo Costa, pelo auxílio prestado durante a realização deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, A.S.; ANDERSEN, L. Growth regulation as a necessary prerequisite for introduction of new plants. *Acta Horticulturae*, Leuven, n.541, p.183-192, 2000.
- ANEFALOS, L. C.; GUILHOTO, J. J. M. 2003. **Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais**. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 41-63.
- ARTECA, R.N. (1995), **Plant Growth substances: principles and applications**. Thomson Publishing, New York, p. 332.
- BAILEY, D.A.; WHIPKER, B.E. Height control of commercial greenhouse flowers. **Horticulture Information Leaflets**. North Caroline State University, 2001. 17p.
- BARRET, J. E. (1992), Mechanisms of action. In: Tips on the use of chemical growth regulators on floriculture crops. **Ohio Florists Association**, pp. 12-18.
- CARLUCCI, M. V.; FAHL, J. I. & MATTHES, L. A. F. (1991), Efeito de retardantes de crescimento em *Ruellia colorata*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 3, 103-106.

- CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C. de; SILVEIRA, J.M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 24P. (EMBRAPA-CNPSo. Documentos, 58).
- CASTRO, C. de.; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: **Girassol no Brasil**. Eds. Regina Maria Villas Boas de Campos Leite, Alexandre Magno Brighenti, César de Castro. – Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.
- CASTRO, P.R.C. **Utilização de reguladores vegetais na fruticultura, na olericultura e em plantas ornamentais**. Ed. Especial. – Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, 1998. p.92. – (Série Produtor Rural).
- CATHEY, H. M. (1975), Comparative plant growth retarding activities of ancymidol with ACPC, phospon, chlormequat and SADH on ornamental plant species. **Hort Science**, 10, 204-216.
- DAVIS, T.D.; ANDERSEN, A.S. Growth retardants as aid in adapting new floricultural crops to pot culture. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.252, p.77-85, 1989.
- DAVIS, T.D.; STEFFENS, G.L.; SANKHLA, N.; Triazole plant growth regulators. **Horticultural Reviews**, New York, v.7, p.69-108, 1988.
- FRANÇA, C.A.M.; MAIA, M.B.R. Panorama do agronegócio de flores e plantas ornamentais no Brasil. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Universidade Federal de Rondônia-UNIR, 2008.
- GARZA, M. S.; GONZÁLES, H. G.; GARCÍA, F. Z.; HERNÁNDEZ, B. C. & GARCIDUENAS, M. R. (2001), Efecto de cuatro fitoreguladores comerciales en el desarrollo y rendimiento del girassol. **Ciencia UANL**, 4, 69-75.
- GOULSTON, G. H.; SHEARING, S.J. Review of the effects of paclobutrazol on ornamental pot plants. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.167, p.339-348, 1985.
- MAINARDI, J. C. C. T.; BELLÉ, R. A. & MAINARDI, L. (2004), Produção de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.) sonowdon em vaso II: ciclo da cultivar, comprimento, largura e área foliar. **Cienc. Rural**, 34, 1709-1714.
- MATEUS, C.M.D., BOGIANI, J.C.; SELEGUINI, A.; CASTILHO, R.M.M.; FARIA JÚNIOR, M.J.A. Estratégias para redução do porte de girassol ornamental para comercialização em vaso. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p.681-687, 2009.
- PINTO, A.C.R.; GRAZIANO, T.T.; BARBOSA, J.C.; LASMAR, F.B. Retardadores de crescimento na produção de plantas floridas envasadas de açafrão-da-conchinchina. **Bragantia**. Campinas, v.65, n.3, p. 369-380, 2006.
- RADEMACHER, W. (2000), Growth retardants: effects on giberellin Biosynthesis and other metabolic pathways. **Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Biol.**, 51, 5001-5031.
- STYER, R.C.; KORANSKI, D.S. Plug and transplant production. Batavia: Ball Publishing, 1997. 374p.
- TAIZ, L. E.; ZEIGER, E. (2008), Nutrição Mineral: nutrientes essenciais, deficiências e distúrbios vegetais. In: **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém, Porto Alegre: Artmed.
- TOLOTTI, J. C. C.; BELLÉ, R. A.; MAINARDI, L. (2003), Produção de crisântemi (*Dendranthem grandiflora* Tzvelev.) 'sonwdon' em vaso I: doses e frequência de aplicação de daminozide. **Ciência Rural**, 33, 1045-1051.
- VERNIERI, P.; INCROCCI, G. & SERRA, G. (2003) Effect of cultivar, timing, growth, retardants, potting type on potted sunflowers production. **Acta Horticultura (ISHS)**, 614, 313-318.
- WANDERLEY, C. da S., REZENDE, R., ANDRADE, C.A.B. Efeito de paclobutrazol como regulador de crescimento em produção de flores de girassol em cultivo hidropônico. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n.6, p. 1672-1678, nov./dez., 2007.
- WHYPKER, B.; DASOJU, S. & MCCALL, I. (1998), Guide to successful pot sunflower Production. Department of Horticultural Science. **Horticulture information Leaflet**.
- ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. 2 ed. Englewood Cliffs: Prentice – Hall International Editions, 718p., 1996.