



Resíduos orgânicos na composição de substratos e no desenvolvimento do girassol ornamental¹

Organic residues in the substrate composition and the e no development of the ornamental sunflower

**Oswaldo Sato²; Ana Maria Conte e Castro²; Kleber Henrique dos Santos²; Artur Chimbo Junior²;
Fernando Kassis Carvalho²; Douglas Pereira da Silva²**

¹Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP – Campus Luiz Meneghel

² Universidade Estadual do Norte do Paraná/UENP/Campus Luiz Meneghel – Rod. Br 369- Km 54, cx.p.
261- CEP 86360-000 – Bandeirantes/PR. E-mail: acastro@uenp.edu.br

Recebido em: 10/08/2009

Aceito em: 28/06/2010

Resumo. O objetivo do trabalho foi o de avaliar o efeito de resíduos orgânicos na composição de substratos, no desenvolvimento e no retardo da senescência das folhas basais em girassol de vaso. O experimento em vaso foi conduzido, sob cultivo protegido, na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus da Luiz Meneghel, município de Bandeirantes-PR., utilizando a cultura do girassol cv. “Sunflower F1 Sumbrite Supreme”. Os vasos com capacidade de 1,3 L foram preenchidos com substrato comercial Plantmax[®] com delineamento experimental em blocos ao acaso, composto de um bi-fatorial 4 x 2 +1 (fontes x doses + testemunha), quando foram utilizadas quatro fontes de resíduos orgânicos: húmus de minhoca, cama de aviário, esterco bovino e esterco ovino em duas doses (25% do volume de substrato comercial e 50% do volume do substrato comercial Plantmax[®]). Para o tratamento testemunha foi utilizada a uréia na dose de 100 mg L⁻¹ duas vezes por semana. Foram realizadas duas amostragens: 30 dias após plantio (DAP), quando foi avaliado o número de folhas e altura das plantas (cm) e na colheita, quando os capítulos estavam totalmente abertos, quando foram avaliados o número de folhas, altura de plantas, diâmetro das inflorescências e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências. Nas condições experimentais não se recomenda a mistura de 50% de cama de aviário + 50% substrato comercial, na qualidade das plantas de girassol ornamental.

Palavras-chave. *Helianthus annus L*, compostos orgânicos, substratos.

Abstract. The objective was evaluated the effect of organic residues in the development and the retardation of the senescence of basal leaf senescence in vase sunflower. The experiment was lead in pot, with volume of 1,3L, experiment was conducted under controlled cultivation, in the Fame of the State University of the North of the Paraná, Campus Luiz Meneghel, city of Bandeirantes/PR/Brazil, using the culture of sunflower cv. “Sunflower F1 Sumbrite Supreme”. The experimental design was entirely in randomized blocks with four treatments and for repetitions, of in a bi-factorial 4 x 2 +1 distribution (sources x doses+ testifies), where four sources of organic residues had been used: humus of earthworm, and poultry sheep and cattle manure in two doses: 25% of commercial substrate Plantmax[®] substrate and 50% of commercial substrate Plantmax[®]. In the witness mg L⁻¹ was used the urea in the dose of 100 two times of the week. Two samplings had been carried through: 30 days after plantation (DAP), where the leaf number and height had been evaluated plants (cm), and in the harvest, when the chapters total were opened had been evaluated the leaf number, height of plants, diameter of the inflorescences and number of days between the harvest and the senescence of the inflorescences. In the experimental conditions of 50% do not recommend the mixture of 50% of aviary bed + commercial substrate, in the quality of the plants of ornamental sunflower.

Key-words. *Helianthus annus L*, organic composite, substrate.

Introdução

Os girassóis modernos são originados de uma rede genética extremamente restrita, o que

sugere que todos eles sejam decorrentes de uma única domesticação (Leite et al., 2005).

A fecundação é, sobretudo, cruzada ou entomófila. A descoberta de um gene de



androesterilidade citoplásmica permitiu a criação de híbridos sem pólen, o que permite a sua utilização em floricultura (Anefalos & Guilhoto, 2003).

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 principalmente na altura ideal de plantas e diâmetro de inflorescência.

Considerando que os nutrientes minerais têm funções específicas e essenciais no metabolismo das plantas para garantir adequada produtividade, o manejo da adubação deve visar manutenção de teores médios a elevados de fósforo e potássio no solo. Como o nitrogênio é extraído pela cultura em grandes quantidades e não apresenta efeito residual direto no solo, a produtividade esperada é um componente importante para a definição de suas doses (Cantarella, 2003).

A produção de flores e o tamanho da flor e da haste são características definidas pela potencialidade genética, porém podem ser influenciadas pela nutrição mineral (Higati et al., 1992), sendo que o nitrogênio tem papel fundamental.

Segundo Evangelista & Lima (2004), na cultura do girassol o período em que ocorre maior taxa de absorção de nutrientes e crescimento mais acelerado ocorre entre a formação do botão floral e a completa expansão da inflorescência. Os autores registram, entretanto, a necessidade de disponibilidade de nutrientes desde o início do crescimento das plantas, para o estabelecimento normal da cultura.

Testando diferentes fontes e doses de nitrogênio no cultivo de girassol ornamental cultivar "Double Sungold" (Fagundes et al., 2007), observaram que o aumento da dose de nitrogênio aplicado resultou em um aumento do número final de folhas e a partir do ponto de máxima existe uma tendência à redução no número final de folhas. A altura final de plantas também foi influenciada pelas doses de N, devido ao aumento do número de folhas e de seus respectivos entrenós, que é pequeno, e ao caráter anão da cultivar. No entanto, esse valor foi suficiente para afetar a qualidade de vaso pela alteração da proporcionalidade entre a altura da planta e altura do vaso. Segundo Motos &

Oliveira (1990), as melhores alturas de plantas de girassol ornamental para o comércio devem ficar compreendidas entre 23 e 35 cm.

Em pesquisa realizada com doses de N em girassol ornamental, Fagundes et al. (2007), observaram que a porcentagem de folhas senescentes diminui à medida que a dose de N aumenta até o valor de 132,4 mg L⁻¹, indicando que o aumento no fornecimento de N estimula o crescimento da planta (Joel et al., 1997), aumentando a capacidade fotossintética das folhas através de um aumento na quantidade de estroma e proteínas tilacóides nas folhas, mantendo-as verdes por mais tempo (Evans & Terashima, 1998; Fredeen et al., 1991; Makino et al., 1992).

Na fase de desenvolvimento R6, correspondente ao final da vida de vaso ou capítulo senescente, segundo (Guitman et al., 1991 e Smart, 1994), verifica-se que a diferença entre as doses cai para pouco mais de 5%. Esse processo de aceleração da senescência foliar com a maturação da planta é esperado e ocorre devido a altas quantidades de nitrogênio que são mobilizadas das folhas para outros tecidos que estão em crescimento como, por exemplo, as flores. A senescência das folhas é um fator negativo do ponto de vista da comercialização das plantas de girassol de vaso, as plantas que não receberam nitrogênio suplementar apresentaram em torno de 30% de folhas senescentes por vaso no ponto de venda, o que indica a necessidade de suplementar este nutriente, e a suplementação de N retardou a senescência das folhas, aspecto positivo para qualidade da planta na comercialização (Fagundes et al., 2007).

O nitrogênio influencia não só a taxa de expansão, mas principalmente a divisão celular, determinando, desta forma, o tamanho final das folhas, fazendo com que o nitrogênio seja um dos fatores determinantes da taxa de acúmulo de biomassa (Fernández et al., 1994), entre as fontes de N, a fonte de uréia foi a que produziu as maiores folhas.

A precocidade da cultura do girassol ornamental é interessante do ponto de vista de comercialização, assim o baixo fornecimento de N no tratamento sem suplementação de N retardou a abertura das flores do capítulo, critério utilizado para definir o ponto de venda. Já o suplemento de N acelerou a abertura das flores do capítulo, resultando em ganho de precocidade para comercialização das plantas esse ganho de



precocidade foi em torno dois a cinco dias, segundo Fagundes et al., (2007).

O objetivo deste experimento foi o de verificar a aplicação de resíduos orgânicos provenientes de dejetos animais na composição de substratos, no desenvolvimento e no retardo da senescência do girassol ornamental.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em vaso, com volume de 1,3 L sob cultivo protegido, na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, município de Bandeirantes-PR, utilizando a cultura do girassol cv. 'Sunflower F1 Sumbrite Supreme'.

Os vasos foram preenchidos com substrato comercial Plantmax[®] e arranjados em

delineamento experimental em blocos ao acaso, composto de um bi-fatorial 4 x 2 + 1 (fontes x doses + testemunha), quando foram utilizadas quatro fontes de resíduos orgânicos: esterco bovino, húmus de minhoca, cama de aviário e esterco ovino, em duas doses (25% do volume de substrato comercial e 50% do volume do substrato comercial) com cinco repetições (Tabela 1).

Para o tratamento testemunha foi utilizada apenas adubação mineral composta de duas fórmulas, uma utilizada na fase vegetativa 0,25g L⁻¹ de 14-8-30, até a 6 folha e na fase reprodutiva foi utilizada uma fórmula composta por: nitrato de cálcio 5,0g L⁻¹, nitrato de potássio 5,0g L⁻¹, sulfato de magnésio 4,0g L⁻¹ e mono amônio fosfato 2,5g L⁻¹.

A análise química dos materiais orgânicos usados no experimento é apresentada na Tabela 2.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados para produção de girassol ornamental

Tratamentos	Descrição dos tratamentos
1	100 % substrato comercial + adubação mineral *
2	25% esterco bovino + 75 % substrato comercial
3	50% esterco bovino + 50% substrato comercial
4	25% húmus + 75 % substrato comercial
5	50% húmus + 50% substrato comercial
6	25% cama de aviário + 75 % substrato comercial
7	50% cama de aviário + 50% substrato comercial
8	25% esterco de ovino + 75 % substrato comercial
9	50% esterco de ovino + 50% substrato comercial

(*)T = 0,25g L⁻¹ de 14-8-30 na fase vegetativa e nitrato de cálcio 0,2g L⁻¹, nitrato de potássio 0,2g L⁻¹, sulfato de magnésio 0,3g L⁻¹ e mono amônio fosfato 0,05g L⁻¹, na fase reprodutiva.

Tabela 2. Resultado da análise química do esterco bovino, húmus, cama de aviário e esterco ovino.

Material orgânico	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe
Esterco bovino	12,2	3,70	1,20	7,20	2,10	16	61	235	1100
Húmus	16,3	1,93	1,10	9,50	2,90	144	147	510	1936
Cama de aviário	13,5	3,99	2,30	9,30	3,40	162	125	1547	265
Esterco ovino	12,6	1,70	1,70	9,20	3,20	16,4	128	435	185

Para a redução do porte da planta, pois o padrão de comercialização está entre 30 e 35 cm de altura, foi realizada a aplicação de regulador de crescimento Paclobutrazol (PBZ), concentrado emulsionado (10%), 2mL L⁻¹, sendo aplicado três vezes durante o desenvolvimento do ciclo, sendo que a primeira aplicação ocorreu com as plantas com aproximadamente seis centímetros de altura e as demais com intervalos de uma semana, a aplicação foi foliar.

Foram realizadas duas amostragens, sendo a primeira aos 30 dias após plantio (DAP), avaliando-se o número de folhas e altura das plantas (cm) e na colheita, quando os capítulos estavam totalmente abertos foram avaliados o número de folhas, altura de plantas, diâmetro das inflorescências e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências.

Os dados foram comparados com auxílio da análise de variância, utilizando o teste de

Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Os dados de número de dias foram transformados em raiz quadrada da variável mais meio. O *software* utilizado foi o ESTAT.

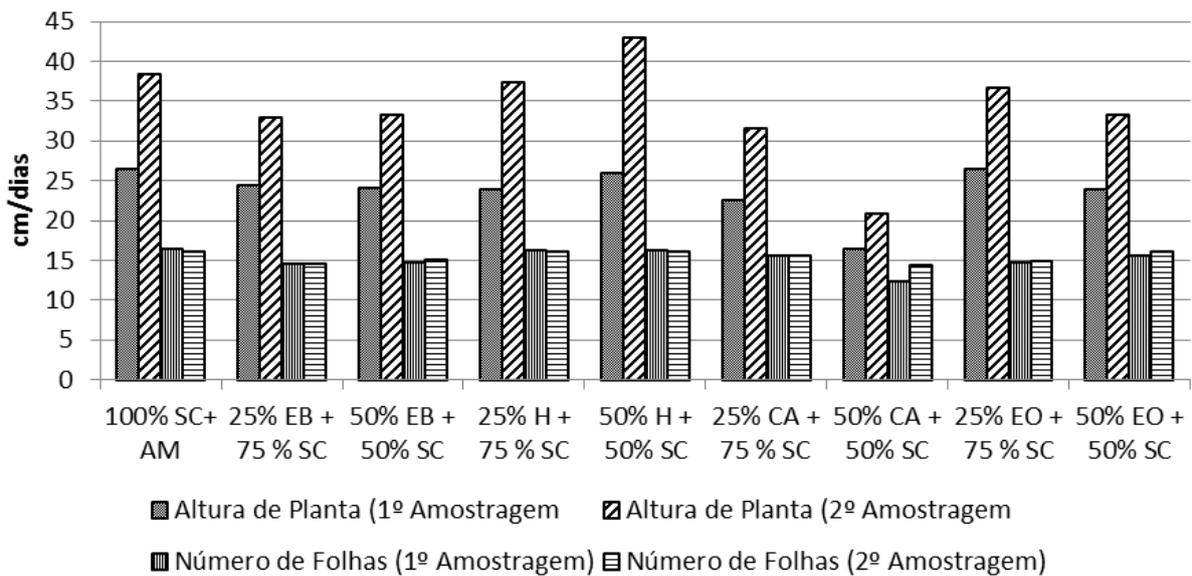
Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentados os dados da altura de planta e número de folhas na primeira e segunda amostragem em função de diferentes misturas de materiais orgânicos ao substrato comercial na cultura do girassol ornamental. Observa-se que houve diferença significativa nas duas épocas amostradas para altura de plantas, onde as plantas mais baixas foram obtidas quando se utilizou 50% de cama de aviário + 50% SC, 16,50 cm e 20,82 cm na primeira e segunda amostragem, respectivamente, sendo que nos demais tratamentos houve semelhança estatística.

Segundo Motos & Oliveira (1990), as melhores alturas de plantas de girassol ornamental, para o comércio devem ficar

compreendidas entre 23 e 35 cm, sendo assim excetuando o uso de cama de aviário em 50% da mistura do substrato os demais tratamentos se enquadram nesse critério.

A redução do porte no tratamento com maior proporção de cama de aviário pode ser atribuída ao excesso de nitrogênio não totalmente mineralizado presente no material utilizado no experimento o que, com a presença de umidade e calor no sistema de cultivo das plantas ocorreu o processo fermentativo e com isso prejudicou o desenvolvimento da cultura. A maior altura de plantas (42,88 cm) observado no tratamento 50% húmus + 50% substrato comercial, pode ser justificado pelo uso de material rico em nitrogênio e zinco, já que esses nutrientes são responsáveis pelo crescimento em altura das plantas, o nitrogênio reconhecidamente responsável por vários processos de crescimento dos vegetais e o zinco por fazer parte das auxinas, hormônio de crescimento vegetal.



SC = substrato comercial EB= esterco bovino H = húmus CA = cama de aviário EO = esterco ovino

Figura 1. Altura da planta (cm) e número de folhas na 1ª e 2ª amostragem, em função de doses e fontes de adubos orgânicos na cultura do girassol ornamental.

Quanto ao número de folhas, houve diferença significativa na primeira amostragem, sendo que o menor valor foi para a mistura de 50% de cama de aviário ao substrato comercial (12,3 folhas), para os demais tratamentos o número médio de folhas foram superiores a 14,5. Na colheita não houve diferença entre os tratamentos. O número médio de folhas não foi

superior a 16 folhas, o que está abaixo dos valores obtidos por Fernández et al. (1994), que obtiveram em média 23,2 folhas, se comparadas à testemunha. O número menor de folhas nesse experimento pode ser atribuído às características da cultivar.

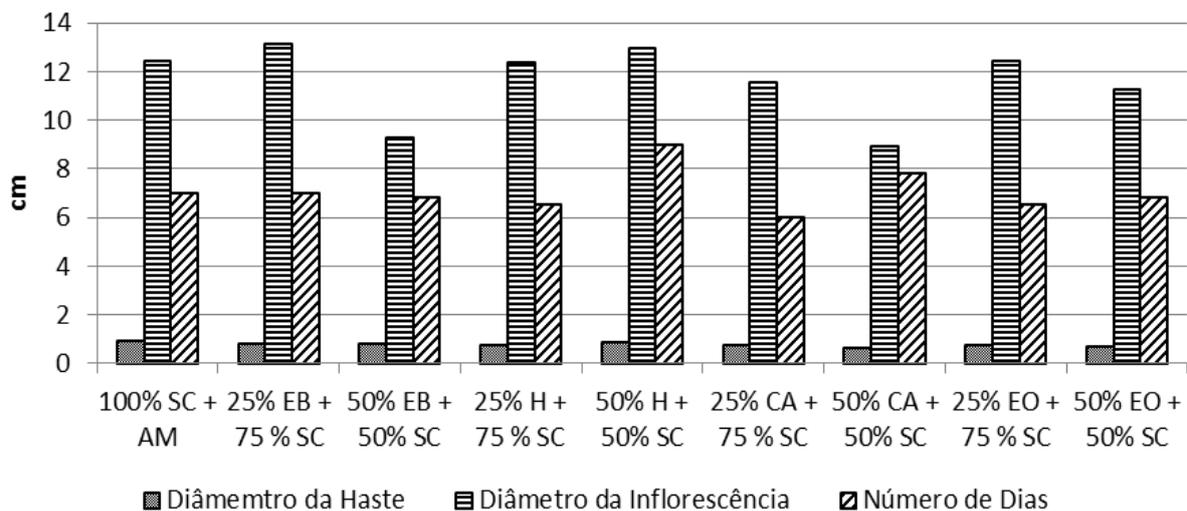
Na colheita, observa-se os resultados para o diâmetro da haste e das inflorescências

(capítulos), bem como o número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências. Os menores diâmetros de haste foram obtidos quando se utilizou cama de aviário ou esterco ovino independente das doses e nos demais tratamentos houve semelhança estatística. Diâmetro inferior a 0,6 cm segundo Sabach (2008), não é favorável, visto que hastes de menor diâmetro são mais finas e flexíveis, o que compromete a sustentação da inflorescência. O uso de cama de aviário em maior dose está nesse limite segundo a Figura 2.

Ainda não se tem uma classificação e padronização de qualidade para a espécie de

girassol ornamental, como existe para outras espécies, como *Dendranthema grandiflora* Tzevelev e *Gerbera jamesonii* Bolus (Ibraflor, 2005). Deste modo, embora não haja uma classificação oficial, a padronização de diâmetro de capítulo, no mercado da floricultura de Curitiba, segundo Sabach, (2008) é caracterizada pelos tamanhos pequeno, até 9 cm, médio de 9-12 e grandes maiores que 12 cm.

Sendo assim, independente dos tratamentos realizados experimentalmente todas as fontes e doses de resíduos orgânicos resultaram em diâmetro de capítulo entre médio e grande.



SC = substrato comercial EB = esterco bovino H = húmus CA = cama de aviário EO = esterco ovino

Figura 2. Diâmetro da haste e das inflorescências (cm) e número de dias entre a colheita e a senescência das inflorescências em função de doses e fontes de adubos orgânicos na cultura do girassol ornamental.

O número de dias em que o girassol permanece na floricultura, em condições de ser comercializado, tempo de prateleira, é uma importante característica, sendo que quanto maior o número de dias com plantas comercializáveis, maiores possibilidade de venda. Sendo assim nesse experimento os dados mostram que as plantas de girassol ficaram em condições de comercialização em média 7,0 dias, sendo que com mistura de 50% de húmus de minhoca ao substrato comercial as plantas suportaram mais dois dias, o que pode ser interessante sob o ponto de vista comercial e que podem ser atribuídos aos maiores teores de N e Ca desse resíduo. O cálcio é integrante da parede celular da planta (pectatos de cálcio da lamela média), atuando na estabilidade das membranas, fundamental no crescimento radicular e com isso manter a absorção de água e

nutrientes da plantas e aumentando assim o tempo de prateleira. O nitrogênio retarda a senescência das folhas, aspecto positivo para qualidade da planta na comercialização (Fagundes et al., 2007).

De modo geral, observa-se que quando foi utilizada adubação mineral (100% SC + AM), os resultados tiveram comportamento estatístico semelhante à maioria dos demais tratamentos, excetuando o uso de 50% CA + 50% SC ou seja, esses resíduos podem ser utilizados como forma de compor substratos, na produção do girassol ornamental.

Conclusão

Nas condições experimentais não se recomenda a mistura de 50% de cama de aviário + 50% substrato comercial, na qualidade das plantas de girassol ornamental.



Referências

- ANEFALOS, L.C.; GUILHOTO, J.J.M. Estrutura do mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 41-63, 2003.
- CANTARELLA, H. *Adubação e calagem do girassol*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GIRASSOL, 3. REUNIÃO NACIONAL DE GIRASSOL, 15. *Anais...*Ribeirão Preto. 2003 CD.
- EVANGELISTA, A.R., LIMA, J.A. Silagem de girassol: cultivo e ensilagem. Disponível em www.editora.ulfabr.br/Boletim/pdfextensao/bol_8_7.pdf. Acesso em 28 de julho de 2004.
- EVANS, J.R.; TERASHIMA, I. Effects of nitrogen nutrition on electron transport components and photosynthesis in spinach. *Australian Journal of Plant Physiology*, Melbourne, v.24, p.59-68, 1998.
- FAGUNDES, J.D.; SANTIAGO, G.; MELLO, A.M. de; BELLÉ, R.A.; STRECK, N.A. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.4, p.987-993, 2007.
- FERNANDEZ, S.; VIDAL, D.; SIMON, E.; SOLE-SUGRANES, L. Radiometric characteristics of *Triticum aestivum* cv. Astral under water and nitrogen stress. *International Journal of Remote Sensing*, London, v.15, n.9, p.1867-1884, 1994.
- FREDEEN, A.L.; GAMON, J.A.; FIELD, C.B. Response of photosynthesis and carbohydrate partitioning to limitations in nitrogen and water availability in field-grown sunflower. *Plant Cell and Environment*, Oxford, v.14, p.963-970, 1991.
- GUITMAN, M.R.; ARNOZIS, P.A.; BARNEIX, A.J. Effect of source-sink relations and nitrogen nutrition on senescence and N remobilization in the flag leaf of wheat. *Physiologia Plantarum*, Oxford, v.82, p.278-284, 1991.
- HIGATI, T.J.S.; IMAMURA, R.; PAULL, E. Nitrogen, Phosphorus and potassium rates and leaf tissue standards for optimum *Anthurium andraeanum* flower production. *Hortscience*. v. 27, p. 909-912, 1992.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA – IBRAFLOR. **Padrão Ibraflor de qualidade**. Campinas: IBRAFLOR, 2005. 87 p.
- JOEL, G.; GAMON, J.A.; FIELD, C.B. Production efficiency in sunflower: the role of water and nitrogen stress. *Remote Sensing of the Environment*, Cleveland, v.62, p.176-188, 1997.
- LEITE, R.M.; VILLAS BOAS C.; BRIGUENTHI, A.M., CASTRO, C. Girassol no Brasil. 1ed. Londrina, Embrapa 2005.
- MAKINO, A.; SAKASHITA, H.; HIDEMA, J.; MAE, T.; OJIMA, K.; OSMOND, B. Distinctive responses of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase and carbonic anhydrase in wheat leaves to nitrogen nutrition and their possible relationships to CO₂ transfer resistance. *Plant Physiology*, Sendai, n.100, p.1737-1743, 1992.
- MOTOS, J.R; OLIVEIRA, M.J.G. (Coord). **Produção de crisântemos em vaso** Holambra: *Flortec*, 1990. 34p.
- SABACH, M. C. Redução de porte de girassol ornamental pela aplicação de reguladores vegetais. Dissertação em Agronomia, Área de concentração em Produção Vegetal. Universidade Federal do Paraná, 93p. 2008.
- SMART, C.M. Gene expression during leaf senescence. *New Phytologist*, Lancaster, v.126, p.419-448, 1994.
- WHYPKER, B.; DASOJU, S.; MCCALL, I. Guide to successful pot sunflower Production. Department of Horticultural Science. **Horticulture information Leaflet**, v.32, n.24, p.345-349, 1998.