

EFEITO DA IRRIGAÇÃO E DA FERTILIZAÇÃO NITROGENADA NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO GIRASSOL

R. D. de Lacerda¹, M. S. Araújo², L. de A. Formiga³, J. A. de Sousa⁴, H. O. C. Guerra⁵,

RESUMO: Estudou os efeitos de diferentes níveis de água disponível no solo e da adubação nitrogenada sobre o acúmulo de fitomassa do girassol. Para isto, um experimento foi desenvolvido na área experimental da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Lagoa Seca - PB. O ensaio foi conduzido em um esquema fatorial 5x4 em blocos casualizados, utilizou-se a variedade Hélio 360 submetido a cinco lâminas de irrigação (40, 55, 70, 85 e 100 % da Evapotranspiração de Referência) e quatro doses de nitrogênio (25; 50; 75 e 100 kg ha⁻¹). Os dados foram analisados estatisticamente através da análise de variância aplicando-se o teste F e análise regressão. A irrigação com níveis ascendentes e associadas a doses crescentes de adubação nitrogenada aumentaram significativamente a produção de fitomassa do girassol.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus* L. manejo de água e solo, fertilização nitrogenada.

IRRIGATION AND NITROGEN FERTILIZATION EFFECT ON THE SUNFLOWER GROWTH AND DEVELOPMENT

ABSTRACT: Aiming to study the effects of the available soil water for plants and nitrogen fertilization on sunflower on biomass accumulation, an experiment was carried out on an area of the Federal University of Paraíba – UFPB, at Lagoa Seca – PB. The study was conducted in a 5x4 factorial with randomized blocks and four replications using the hybrid sunflower Helio 360 submitted to five irrigation depths (40, 55, 70, 85 e 100 % of the Reference Evapotranspiration) and four nitrogen doses (25; 50; 75 e 100 kg ha⁻¹). The data was analyzed through analyses of variance using the F test and regression analyses. The increased available

¹ Prof. Doutor, Instituto Federal de Ed. Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, CEP 59.700-000, Apodi, RN. Fone (84) 4005 4001. E-mail: rogerio_dl@yahoo.com.br.

² Prof. Doutor, Depto. de Agroecologia e Agropecuária, CCAA/UEPB, Lagoa Seca, PB.

³ Prof. Doutor., Depto. de Agroecologia e Agropecuária, CCAA/UEPB, Lagoa Seca, PB.

⁴ Prof. Doutor. UFCG, Cuité, PB.

⁵ Prof. Ph.D, Unidade Acadêmica de Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB.

soil water for plants, associated with increasing doses of nitrogen increased significantly in biomass production of culture.

KEYWORDS: *Helianthus annuus* L., water management, nitrogen fertilization.

INTRODUÇÃO

Planta originária das Américas, o girassol (*Helianthus annuus* L.), foi conduzido à Europa pelos colonizadores espanhóis e portugueses. As propriedades oleaginosas dos frutos foram descobertas na Rússia, sendo então reintroduzido na América do Norte, via Canadá (DALL'AGNOL et al., 2005).

O girassol pode servir de adubação verde, além de que as cascas de suas sementes podem ser prensadas na forma de aglomerado para a indústria de móveis, e o caule pode ser utilizado na construção civil como isolante térmico e acústico. Nos países eslavos, as sementes de girassol são torradas, moídas e utilizadas como sucedâneo do café. Na área de floricultura e ornamentação, sua utilização pode ser ampliada através do cultivo de girassóis coloridos (VIEIRA, 2005).

A semente de girassol é, botanicamente, um fruto seco, composto por pericarpo (casca) e semente propriamente dita (polpa). Os híbridos atualmente cultivados têm 25% de casca e 75% ou mais de polpa. O rendimento de óleo do fruto ou semente inteira é de 48 a 52% (ROSSI, 1998). O óleo de girassol ganha cada vez mais espaço no segmento alimentício, impulsionados tanto pela qualidade nutricional quanto pelos benefícios comprovados à saúde. Outro segmento que deve alavancar o crescimento da produção dos grãos no Brasil é a popularização dos combustíveis renováveis à base de óleos vegetais, como o biodiesel e o Hbio da Petrobrás. Isto porque, enquanto a soja – principal oleaginosa utilizada na composição do biodiesel nacional – apresenta 18% de teor de óleo, o girassol possui mais que o dobro com teor entre 37 a 50%, com produção de grãos entre 1300 e 2800 quilos por hectare (CARVALHO et. al, 2006).

A cultura do girassol (*Helianthusannuus* L.) tem capacidade de adaptação em diferentes regiões do mundo, pois não apresenta grandes problemas com fotoperíodo e pode se desenvolver em uma variação de temperatura (Campos et al., 2010). Pode ser utilizado para os mais diversos fins, tais como: consumo humano, apicultura, ornamentação, biodiesel, ração animal, além do seu óleo que é utilizado nas indústrias farmacêuticas, de tintas e de limpeza.

O déficit hídrico na cultura do girassol provoca diminuição considerável na produção de sementes, nos componentes de produção e no teor de óleo e proteínas nas sementes. O período do florescimento é o mais sensível ao déficit de água, o qual pode causar consideráveis decréscimos no rendimento. A formação das sementes é o próximo período mais sensível ao déficit de água, causando reduções severas tanto no rendimento das sementes quanto no teor de óleo (Andrade, 2000).

Pesquisas comprovam a importância da disponibilidade hídrica no desenvolvimento vegetativo do girassol, Segundo Silva et al. (2007), que observaram incremento significativo para a altura das plantas de girassol em função das lâminas de irrigação, com altura máxima da planta de 1,51 m, obtida com a lâmina de irrigação de 522,1 mm por ciclo.

Diante o exposto, o presente trabalho teve por objetivo estudar a sensibilidade do cultivar de girassol Hélio 360 a diferentes níveis de água disponível no solo e adubação nitrogenada, no rendimento de fitomassa; visando atender a uma das mais crescentes e importantes demandas do agronegócio brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização do experimento: Foi realizado em campo no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB - Município de Lagoa Seca - PB. Agreste Paraibano, cuja altitude média é de 634 m.

Clima: Segundo a classificação de Köppen, é do tipo As' (tropical úmido) com estação seca trasladada do inverno para o outono, com temperatura variando entre 22 a 26°C durante o ano. As precipitações pluviiais atingem uma média anual de 990 mm.

A área experimental foi irrigada através de um sistema localizado por gotejamento, a água pressurizada aos blocos e seus respectivos tratamentos foi controlada através de válvulas de passagem e disponibilizando água às plantas através da fita gotejadora. As irrigações foram realizadas de acordo com os tratamentos pré-estabelecidos para o manejo da água, cujo volume foi calculado em função da Evapotranspiração da Cultura, em função de seu estágio de desenvolvimento, obtida a partir dos dados de ETo, determina pela equação Penman-Montheith.

O solo foi arado e gradeado, posteriormente adubado de acordo com as recomendações do sistema de produção para o Girassol da EMBRAPA, 1997. Antes do plantio, o solo foi irrigado elevando o conteúdo de água do até a capacidade de campo, de forma a promover a

germinação das sementes O experimento foi conduzido utilizando o híbrido Hélio 360. A semeadura foi realizada manualmente colocando três sementes por cova e o desbaste realizado 10 dias após a semeadura (DAS). Utilizou-se o superfosfato simples como fonte de fósforo, uma dose de 60 Kg ha⁻¹, em fundação. A ureia, fonte de nitrogênio, foi utilizada cinco doses com intervalo de 10 dias entre as aplicações. O cloreto de potássio com uma dose 60 Kg ha⁻¹, foi utilizada quatro doses com intervalo de 10 dias entre as aplicações. O ácido bórico com a dose de 4 Kg ha⁻¹. O plantio foi realizado seguindo as fitas gotejadoras a profundidade da semeadura de 1,0 cm.

O consumo de água foi contabilizado diariamente através do balanço hídrico e processado em planilha eletrônica ao longo do ciclo da cultura, a o final dos 100 dias procedeu-se a coleta final, determinando da eficiência de uso de água pela cultura.

Delineamento experimental Estatístico: O experimento foi conduzido em esquema fatorial 5x4, disposto em blocos casualizados, em que os fatores correspondiam a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio, num total de 20 tratamentos, distribuídos de forma uniforme e aleatória em três blocos totalizando 60 parcelas, com área total de 1.200 m².

As lâminas de irrigação aplicadas ao híbrido de girassol Hélio 360 foram determinadas através da evapotranspiração da cultura e seu estágio de desenvolvimento, sendo assim identificadas:

Lâmina 1 (L1): 40 % da Evapotranspiração da cultura;

Lâmina 2 (L2): 55 % da Evapotranspiração da cultura;

Lâmina 3 (L3): 70 % da Evapotranspiração da cultura;

Lâmina 4 (L4): 85 % da Evapotranspiração da cultura;

Lâmina 5 (L5): 100 % da Evapotranspiração da cultura.

As doses de nitrogênio aplicadas neste ensaio foram:

Dose 1 (D1); 25 kg ha⁻¹ de Nitrogênio;

Dose 2 (D2); 50 kg ha⁻¹ de Nitrogênio;

Dose 3 (D3); 75 kg ha⁻¹ de Nitrogênio;

Dose 4 (D4); 100 kg ha⁻¹ de Nitrogênio.

O cálculo das lâminas de água aplicadas as plantas submetidas aos diferentes tratamentos, foi baseada na equação a seguir (ALLEN et al., 1998):

$$ETc = Kc.ETo \quad (1)$$

Onde:

ETc = evapotranspiração da cultura (mmdia⁻¹);

Kc = coeficiente de cultivo de acordo com estágio de desenvolvimento da cultura (adimensional);

ETo = evapotranspiração potencial Penman Montheith (mmdia⁻¹).

de acordo com a FAO (2002), foram utilizado Kc máximo para cada estágio de desenvolvimento: estágio inicial - 20 a 25 dias - (Kc = 0,4);) estágio vegetativo - 35 a 40 dias - (Kc = 0,8); florescimento - 40 a 50 dias - (Kc = 1,2); enchimento de grãos - 25 a 30 dias – (Kc = 0,8) e maturação fisiológica (Kc = 0,4).

Cada parcela experimental foi constituída por uma área útil de 20,0 m², onde foram cultivadas 66 plantas, espaçadas em 1,0 m x 0,3 m. Os dados foram coletados e analisados estatisticamente utilizando-se o programa estatístico SISVAR – ESAL - Lavras – MG, através do qual foi feita a análise de variância (ANAVA) aplicando-se análise regressão para o fator quantitativo Ferreira (2000).

A Fitomassa matéria verde da epígea (parte aérea) coletada durante as biometrias, das fileiras centrais da parcela coletou-se uma planta por tratamento, obtida nas mesmas épocas da determinação da altura caulinar das plantas, foram secas em estufa de circulação de ar forçado a temperatura de 60 +/- 1 °C até atingir peso constante, cujas matéria secas foram posteriormente pesadas em balança de precisão de 0,01 g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Figura 1, que a fitomassa produzida pelas plantas submetidas aos diferentes tratamentos de reposição de água foram de 212,10; 224,11; 238,48; 241,43 e 260,93 g para os tratamentos de 40; 55; 70; 85 e 100 % da ETc, respectivamente aos 80 DAS. Com relação à fitomassa produzida pelas plantas quando conduzidas em diferentes doses de adubação nitrogenada Figura 2, verifica-se valores de 174,28; 201,71; 239,17 e 267,97 g para os níveis de 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio, respectivamente. O aumento no acúmulo de fitomassa produzida pelo híbrido de girassol Hélio 360 foi de 11,49 g quando se elevou o percentual unitário de reposição de água em função da ETc. Com relação ao acúmulo de fitomassa em função das diferentes doses de nitrogênio Figura 2, verifica-se que foi de 31,85 g

à medida que se elevou as doses de 25 para 100 kg ha⁻¹. Demonstrando resposta positiva da cultura à medida que se elevaram as doses de nitrogênio e níveis de reposição de água.

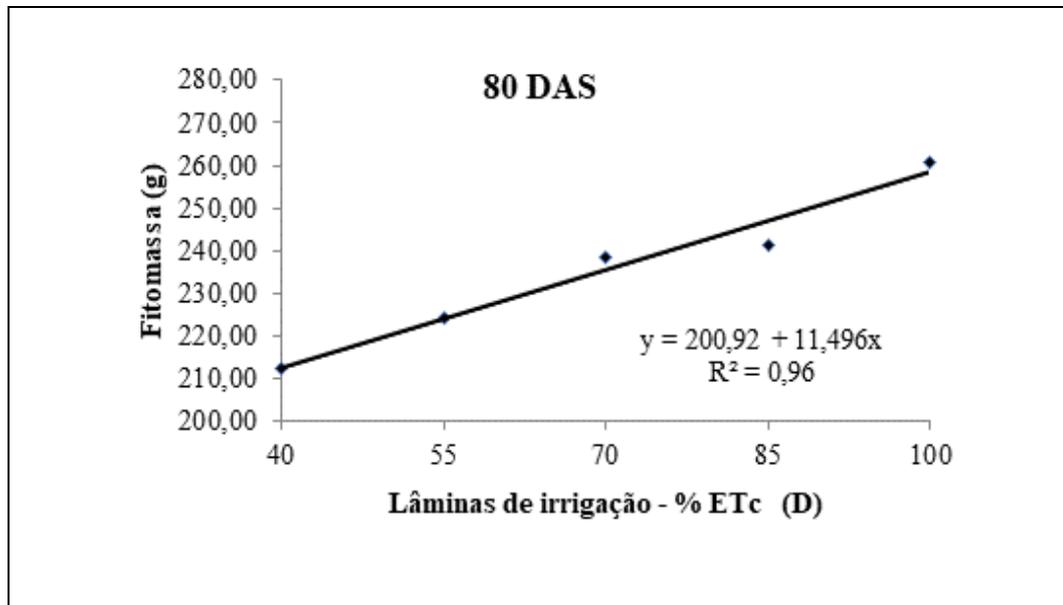


Figura 1. Fitomassa (g. planta⁻¹) do híbrido de girassol Hélio 360 em função das lâminas de irrigação (% ETC).

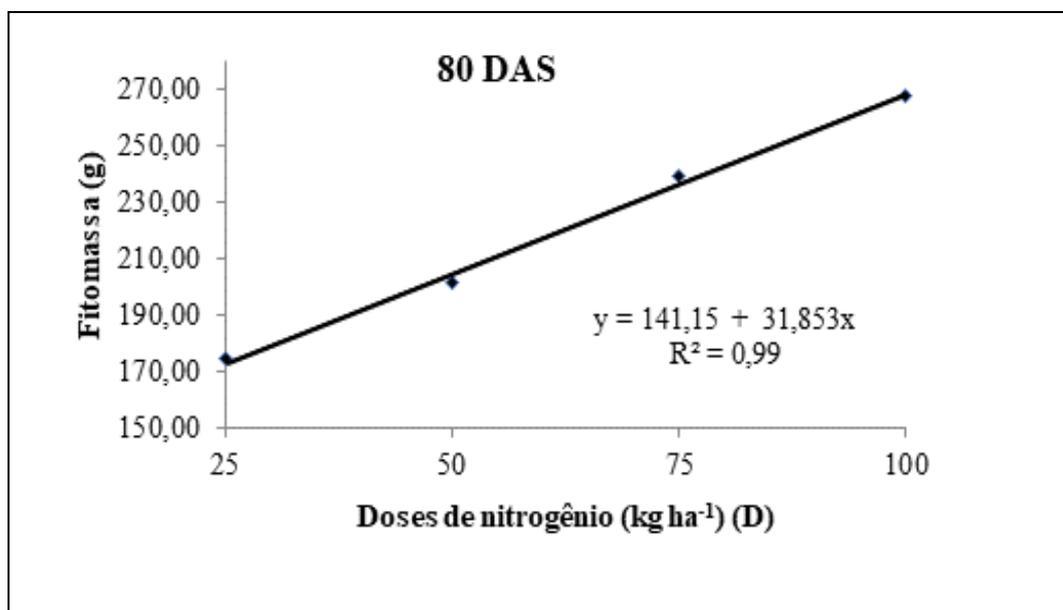


Figura 2. Fitomassa (g) do híbrido de girassol Hélio 360 em função das doses de nitrogênio (g planta⁻¹).

A maior sensibilidade à seca sobre o conteúdo de óleo ocorre nos dez primeiros dias após o secamento das flores liguladas, sendo essa fase, a mais crítica para sua produção (Castro et al., 2006). De acordo com Dutra et. Al., (2012), obteve melhor desempenho do

cultivar de girassol EMBRAPA 122 em condições de disponibilidade hídrica de 80 a 100% da capacidade de retenção de água.

A deficiência hídrica exerce influências negativas sobre as plantas e, na maioria dos casos, seus danos são mensurados mediante o acompanhamento dos processos que, em geral, estão relacionados ao crescimento, como as alterações que ocorrem a nível morfológico e no acúmulo de fitomassa, por parte dos distintos órgãos vegetais (Carvalho, 2004).

Castro et al. (2006) estudaram a influência do estresse hídrico na produção de matéria seca total do girassol e observaram que as maiores produções foram obtidas nos tratamentos em que se aplicou uma quantidade maior de água. Segundo Leite et al. (2005), quando a deficiência hídrica incide nos estádios iniciais da estação de cultivo do girassol a planta manifesta, a nível celular, perdas no turgor e, em consequência, redução do crescimento afetando, sobremaneira, a morfologia de órgãos como raízes, folhas, pecíolos, caules e capítulos. Toureiro et al. (2007) relatam que dentre os mecanismos fisiológicos adaptativos desenvolvidos pela cultura do girassol perante o déficit hídrico se destaca a aceleração do processo de senescência das folhas que, desta forma, objetiva restringir a área foliar e, em contrapartida, a superfície exposta às perdas, por transpiração. Em função dessas considerações é possível que o déficit hídrico imposto em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura do girassol interfira na sua morfologia, na produção de fitomassa total e promova partições diferenciadas de fotoassimilados entre os órgãos aéreos das plantas.

CONCLUSÕES

A redução das doses de nitrogênio e dos níveis de água pela diminuição da reposição em função da evapotranspiração da cultura influenciaram negativamente a produção de fitomassa da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, RG, LS PEREIRA, D. RAES, E SMITH, M. Evapotranspiração da cultura: Diretrizes para requisitos de computação de água da cultura. Irr.& Escoamento.Papel 56.ONU-FAO, em Roma, Itália. 1998.

ANDRADE, S. J. **Efeito de lâminas de água e doses de boro na cultura do girassol**. 2000. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

CARVALHO, D. B. de. Análise de crescimento de girassol em sistema de semeadura direta. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v.2, p.63-70, 2004.

CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA, A. C. de; MARQUES, C. R. G.; PANDOLFI, T. J. F.; PORTO, W. S.; CAMPOS, R. e FAGUNDES, R. A. Informes de avaliação de genótipos de girassol, 2004/ 2005 e 2005. Londrina: EMBRAPA Soja, 2006. p.118 (EMBRAPA Soja. Documentos, 271).

CASTRO, C. de; Moreira, A.; Oliveira, R. F. de; Dechen, A. R. Boro e estresse hídrico na produção do girassol. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.30, p.214-220, 2006.

DALL'AGNOL, A.; VIEIRA, O. V.; Leite, R. M. V. B. de C.; Origem e histórico do girassol. In: Leite, R. M. V. B. de C. et al. (Ed.) *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. Cap. 9. p.1 – 12.

DUTRA, C. C.; PRADO, E. A. F.; PAIM, L. R.; SCALON, S.P. Q. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. **Semina**. v. 33, n.1, p. 2657-2668, 2012

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 2a Ed. 1997, 211p.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. Crop Water Management. Sunflower. Disponível em: <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/cropwater/sunflower.stm>. Acesso em: Abril 2008.

FERREIRA, P. V. **Estatística aplicada a agronomia**. 3 ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422 p

ROSSI, R. O. *Girassol*. Tecnoagro, 1998. 333 p.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (ed.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 613p.

SILVA, M. L. O.; FARIA, M. A.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, G. P.; LIMA, E. M. C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.5, p.482 – 488, 2007.

VIEIRA, O. V. Características da cultura do girassol e sua inserção em sistemas de cultivos no Brasil. *Revista Plantio Direto*, ed. 88, julho/agosto 2005. Passo Fundo – RS.

TOUREIRO, C. M.; SERRALHEIRO, R. P.; Oliveira, M. R. Resposta das culturas do girassol e do milho a diferentes cenários de rega deficitária. *Revista de Ciências Agrárias*, v.30, p.33-47, 2007.