



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

DÉFICIT HÍDRICO E SEUS EFEITOS EM PARÂMETROS DE PRODUÇÃO DA CULTURA DO GIRASSOL

Anny Karolini Menezes Rodrigues⁽¹⁾; Ronaldo Souza Resende⁽²⁾; Aqueferson da Costa Santos⁽³⁾

⁽¹⁾ Estagiária; Embrapa Tabuleiros Costeiros; Av. Beira mar, 3250, Bairro Jardins, CEP 49.025-040, Aracaju-Sergipe; anny-kmr@hotmail.com. ⁽²⁾ Pesquisador; Embrapa Tabuleiros Costeiros; Av. Beira mar, 3250, Bairro Jardins, CEP 49.025-040, Aracaju-Sergipe ⁽³⁾ Engenheiro agrônomo; Embrapa Tabuleiros Costeiros; Av. Beira mar, 3250, Bairro Jardins, CEP 49.025-040, Aracaju-Sergipe.

Resumo – A área cultivada com girassol no estado de Sergipe vem se ampliando nos últimos 3 anos, principalmente devido a opção do estado em trabalhar com essa cultura no âmbito do seu programa de cultivo de oleaginosas para fins de produção de biodiesel. As áreas de plantio tem se espalhado desde o ambiente tabuleiros costeiros até a zona mais árida do interior do estado, sendo predominantemente plantado por agricultores familiares de áreas de assentamentos rurais. Com o objetivo de avaliar o efeito do déficit hídrico a partir do florescimento do girassol variedade Catissol em sistema de cultivo solteiro, foi implantado um experimento em campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros localizada no município de Umbaúba-SE. Da germinação até o início do florescimento, 57 dias após a germinação, foi efetuada a irrigação com base na reposição da demanda evapotranspiração da cultura; a partir daí foi adotado o sistema de irrigação em linha (*line source*). Foram estabelecidos tratamentos com 4 níveis de irrigação (T1, T2, T3, T4). Os pluviômetros revelaram que a lamina aplicada durante todo o ciclo da cultura nos tratamentos T1, T2, T3, T4 correspondeu a 49, 76, 130 e 150% da evapotranspiração de referência (ET_o), respectivamente. A produção comercial nos tratamentos com menores níveis de irrigação apresentou pequena diferença em relação aos tratamentos com as maiores lâminas, mostrando que a ocorrência de déficits hídricos a partir do florescimento do girassol variedade Catissol não afeta e significativamente sua produtividade.

Palavras-Chave: *Line Souce*, germinação, florescimento e produtividade.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta da família Compositae, apresentando características desejáveis sob o ponto de vista agrônomo, como ciclo curto, elevada qualidade e bom rendimento em óleo (SILVA & SANGOI, 1985), sendo cultivada em todo mundo. Sua utilização abrange o consumo humano, apicultura, biodiesel, ração animal e o óleo extraído das sementes pode ser usado nas indústrias farmacêuticas, de cosméticos, de tintas e de limpeza.

A versatilidade da cultura vem impulsionando um aumento gradativo de área semeada no Brasil. E a

produtividade das lavouras tem como principal entrave a ocorrência de períodos de deficiência hídrica e a época de semeadura. O uso de sistemas de irrigação, embora aumente os custos de produção, permite minimizar a perda por déficit hídrico para o cultivo. (CASTRO & FARIAS).

A umidade do solo para Sionit et al. (1973) é um fator determinante na produção, que influencia negativamente a qualidade dos grãos e o rendimento da lavoura mesmo que o déficit hídrico na zona radicular possua um índice pequeno. O potencial máximo de produtividade é alcançado quando o solo atinge sua capacidade de campo.

Segundo Bremner et al. (1986), essa cultura tem uma capacidade aproximada de 92% de extrair a água disponível da camada de solo compreendida da superfície até dois metros de profundidade, podendo resistir a curtos períodos de estresse hídrico. Possui baixa eficiência no uso da água, sendo que cada litro de água consumido produz menos de dois gramas de matéria seca e em condições de déficit hídrico, essa eficiência aumenta em torno de 20% a 50%. Mostra-se sensível à acidez do solo, geralmente apresentando sintomas de toxidez ao alumínio em pH menor que 5,2 (CaCl₂). Quanto aos aspectos nutricionais, a cultura do girassol é considerada exigente em boro e mostra pouca eficiência no aproveitamento deste nutriente (CASTRO, 1999).

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação do efeito dos diferentes níveis de déficit hídrico sobre variáveis de planta e produção, quando ocorrendo a partir da fase de florescimento da cultura do girassol em sistema de cultivo solteiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Umbaúba-SE, pertencente à Embrapa Tabuleiros Costeiros, cujas coordenadas geográficas são 11°22'37" de latitude sul, 37° 40' 26" de longitude oeste, altitude média de 109m e o clima caracterizado, segundo a classificação de Köppen, como "As" tropical chuvoso com verão seco. Com temperatura média de 24,1°C, umidade relativa de 81,4%, e precipitação pluvial média de 1317,9 mm, segundo dados fornecidos pela Estação Agrometeorológica do local. O solo classificado como Argissolo Acinzentado Eutrófico com fragipã Tb A fraco textura média/argilosa fase floresta subperenifolia relevo plano.

A área experimental teve uma dimensão de 288 m². A semeadura, da variedade Catissol foi realizada em cova

com espaçamento de 0,80m entre fileiras e 0,20 entre plantas. A adubação aplicada constituiu-se de 463 kg há⁻¹ de superfosfato simples e 93 kg há⁻¹ de uréia aplicados em fundação na cova, 193 kg há⁻¹ de uréia aplicados no dia 21 de outubro de 2008 e 1,2 kg há⁻¹ de boro no dia 30 do mesmo mês. Seis dias após a semeadura foi realizado um raleamento deixando uma planta por cova. Para o controle de pragas foi utilizado um inseticida piretróide a base de deltamethrin, em três aplicações durante o ciclo da cultura.

Sistema de irrigação, delineamento experimental e tratamentos empregados

Da germinação até o florescimento da cultura a irrigação foi efetuada com reposição integral da evapotranspiração de cultivo – ETc, tendo sido estabelecido intervalo de irrigação de 3 dias e utilizando sistema de aspersão convencional, com três linhas de aspersores espaçados em 12m. Cada lâmina aplicada era definida em função da evapotranspiração de cultivo (ETc) dos dias anteriores desde a última irrigação, sendo reposta em 100%. Após 57 dias da germinação, quando o stand da cultura se apresentava em torno de 50% de fase inicial de florescimento (denominada R1) adotou-se o sistema de aspersão em linha retirando duas linhas laterais e espaçando os aspersores centrais em 6 m.

Os tratamentos foram organizados em 4 níveis de irrigação (T1, T2, T3 e T4), sendo T4 a maior lâmina por estar localizado próximo ao “line source”. Cada tratamento teve sua lâmina medida após cada irrigação através de 2 pluviômetros de polietileno, instalados paralelos à linha central dos aspersores e espaçados de 6 m entre si (Figura 1). O material para análise dos parâmetros de produção foi colhido 96 dias após a germinação - DAG.

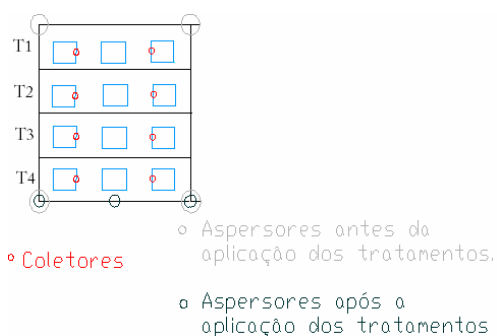


Figura 1. Desenho esquemático da área experimental do girassol.

Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos (lâminas de irrigação) e seis repetições. A análise de variância foi efetuada utilizando-se o teste F e para comparação de médias dos tratamentos foi utilizado o teste de Tuckey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez que o experimento foi conduzido no período seco da região (set/out - fev/mar), a precipitação não teve efeito significativo no aporte hídrico ao cultivo.

As precipitações registradas na área do experimento para período de cultivo foram de 9,8, 41,6, 33,2 mm para os meses de novembro, dezembro janeiro, respectivamente, totalizando 84,6 mm no ciclo total.

As lâminas totais de água aplicadas durante o ciclo produtivo apresentado foram de 163; 253; 438 e 503 mm para os tratamentos T1, T2, T3, T4, respectivamente. A evapotranspiração de referência - ETo para o ciclo de cultivo foi de 335 mm. Assim, a lâmina aplicada através da irrigação correspondeu a 49, 76, 130, e 150% da ETo, para os tratamentos T1, T2, T3, T4, respectivamente. As lâminas aplicadas se mostram similares até o 57 dias após a germinação, quando ocorreu o florescimento de, aproximadamente, 50% das plantas e foi estabelecido o sistema de irrigação em linha (line source). A partir daí, as lâminas mostraram uma diferenciação conforme apresentada na Figura 2. Considerando apenas o período de imposição dos tratamento, do 57° até o 96° DAG, os valores das lâminas aplicadas foram de 44, 128, 298 e 347mm, correspondendo a 17, 50, 116 e 135% da ETo, respectivamente, para o mesmo período de tempo. Os tratamentos T1 e T2 sofreram restrição de água severa, enquanto para T3 e T4 o mesmo não ocorreu. As diferenças entre as lâminas ficam evidentes entre os tratamentos quando o girassol chega à fase de maturação fisiológica, aos 91 dias após germinação.

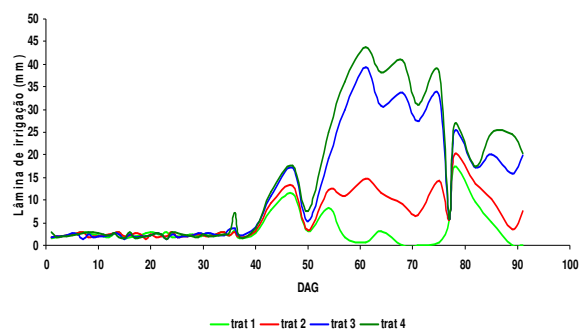


Figura 2. Lâminas de irrigação aplicada ao longo do ciclo da cultura.

Analisando a variável número de plantas (Tabela 1), não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, embora as densidades de plantas tenham variado de 67.708 a 58.854 plantas/ha para a menor e maior lâmina d'água utilizada, respectivamente. Silva et al. (2007) trabalhando com parâmetros de crescimento e produtividade do girassol solteiro para diferentes lâminas de irrigação utilizaram densidade populacional de 62.500 plantas/ha semeadas em espaçamento de 0,8m entre linhas, número equivalente a média do valor dos tratamentos do presente trabalho.

Quanto ao diâmetro dos capítulos em função da lâmina aplicada, não houve significância entre os tratamentos T4, T3, T2. O incremento entre os tratamentos com médias superiores em relação ao de menor média foi de 17%, concordando com Gomes et al. (2003), que também constataram menores diâmetros em tratamentos com restrição hídrica.

Para a variável número de capítulos, os resultados seguiram uma linha de tendência semelhante ao do número de plantas. Essa quantidade elevada de

capítulos, principalmente nos tratamentos com maiores restrições de irrigação, resultou numa competição maior por água e como consequência apresentou diâmetros menores.

A produção comercial por hectare, representada pelo peso de aquênios, demonstrou que a melhor produtividade ocorreu no tratamento T2, 1,45 Mg ha⁻¹. Seguidos pelas médias de T4, T3 e T1, o experimento demonstrou que a diferença entre a maior lâmina (503 mm) e a menor (163 mm) resultou em produção de aquênios apenas 3% menor. Esses dados demonstram que o girassol é uma cultura que apresenta uma elevada resistência a ocorrências de déficits hídricos mesmo que na fase normalmente considerada mais crítica para a maioria das culturas, que é o florescimento, sendo essa característica também apontada por Bona et al. (2000).

Gomes (2003) trabalhando com parâmetros básicos de irrigação verificou que em épocas de deficiência hídrica ocorria uma compensação parcial na produção, comparando-se com os tratamentos sem restrição hídrica, em função do aprofundamento do sistema radicular. Esse aspecto assume relevância prática dado que pode-se avaliar a possibilidade de utilização da cultura como uma segunda safra de inverno. A prática corrente dos agricultores da região semi-árida do estado de Sergipe é o plantio de milho e feijão no inverno (abril-agosto). A utilização de variedades precoces de milho viabilizaria a colheita em meados de junho (época de maior demanda da região) e o plantio do girassol aproveitaria os dois meses finais do inverno (60 DAG), sem que houvesse reduções significativas de produção pela ocorrência de déficit hídrico climático que se estabelece na região a partir de agosto. Observando-se os valores absolutos de produtividade constata-se que os mesmos se apresentam abaixo do potencial de produção da variedade. Tal fato pode estar associado à época de condução do experimento: o cultivo foi conduzido nos meses de novembro a janeiro, época de mais altas temperaturas da região, em contraste com o período de temperaturas mais amenas que os plantios comerciais são realizados.

A eficiência de uso de água - EUA pela cultura do girassol apresentou relação linear inversa com a lâmina de irrigação aplicada. O maior valor de EUA (0,80Kg m³ -1) de foi obtida com a lâmina de irrigação de 163mm e a menor (0,27Kg m³ -1) com a lâmina de 503mm. Segundo Bremner et al. (1986) o girassol se caracteriza como uma cultura que apesar de ter como propriedade a resistência a curtos déficits hídricos, apresenta baixa EUA, sendo que cada litro de água consumido produz menos de dois gramas de matéria seca; entretanto, os autores afirmam que em condições de déficit hídrico essa eficiência aumenta em torno de 20 a 50%.

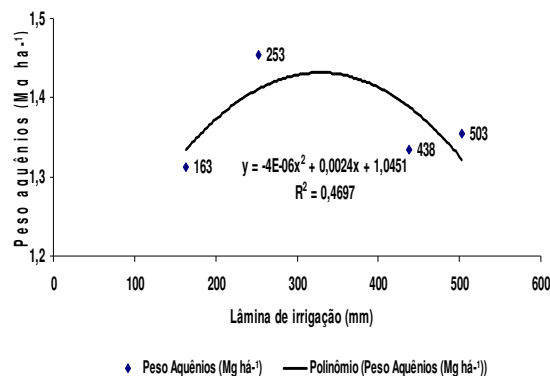


Figura 3. Peso de aquênios por hectare em função da lâmina de irrigação.

CONCLUSÕES

1. A ocorrência de déficits hídricos na fase de florescimento da cultura do girassol, variedade Catissol, não resultou em reduções significativas na sua produção comercial.

2. A característica de menor sensibilidade ao déficit habita a essa cultura ser adotada como segundo plantio, em seqüência aos cultivos tradicionais de inverno, nas regiões mais secas do Estado de Sergipe.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à equipe do Campo Experimental de Umbaúba, representada na pessoa do Téc. Agrícola Paulo Sérgio pelo apoio de campo na condução do experimento.

REFERÊNCIAS

- BREMNER, P.M.; PRESTON, G.K. St GROTH, C.F. A field comparison of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and sorghum (*Sorghum bicolor*) in a long drying cycle. In: Water extraction. Australian Journal of Agricultural Research, v.37, p. 483 - 493, 1986.
- BONA, S.; MOSCA, G.; CANTELE, A.; VAMERALI, T. Response of sunflower to progressive water stress. In: International Sunflower Conference, 15, 2000, Toulouse, Proceedings... Paris: International Sunflower Association, 2000. vol. I, p.D58-D63.
- CASTRO, C. Boro e estresse hídrico na nutrição e produção do girassol em casa de vegetação. 1999. 120f. Tese (Doutorado em Nutrição) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1999.
- CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: Girassol no Brasil. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005, cap.9, p. 163-218.
- GOMES, E. M.; UNGARO, M. R. G.; VIEIRA, D. B. Impacto da suplementação hídrica no acúmulo e partição da matéria seca de girassol. In: Simpósio Nacional de Girassol, 3, e Reunião Nacional da Cultura de Girassol, 15, 2003, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: CATI, 2003, CD-Rom.
- SILVA, P.R.F. da; SANGOI, L. Época da sementeira em girassol: I. Efeitos no rendimento de grãos,

componentes do rendimento, teor de e rendimento de óleo. *Lavoura Arrozeira*, v.38, n.361, p.20-27, 1985.

of sunflower (*Helianthus annus L.*). *Journal of Agricultural Science*, v.81, p.113-116, 1973.

SIONIT, N.; GHORASHI, S.R.; KHERADNAN, M.
Effect of soil water potencial on growth and yield

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as características número de plantas, diâmetro, número de capítulos, peso de capítulos, peso de aquênios e peso de cem grãos para o sistema solteiro.

Trat.	Parâmetros					
	Nº plantas (nº)	Diâmetro (cm)	Nº cap (nº)	P. cap. (Mg ha ⁻¹)	P. aq. (Mg ha ⁻¹)	P. cem aq. (g)
T1	67708,33 a	13,33 a	64062,50 a	2,48 a	1,31 a	4,33 a
T2	67187,50 a	14,83 ab	61458,33 a	2,52 a	1,45 a	4,00 a
T3	56250,00 a	15,50 b	47395,83 a	2,46 a	1,33 a	4,66 a
T4	58854,16 a	15,83 b	50000,00 a	2,50 a	1,35 a	4,33 a
CV.	13,88	8,70	20,92	21,12	25,01	12,16

Médias seguidas das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Tukey, no nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Eficiência do uso de água para produção de girassol em função dos tratamentos aplicados

Trat.	Irrigação (mm)	Chuva/Irrigação (%)	Irrigação/ETo (%)	Produção (Mg ha ⁻¹)	Efic. de uso de água (Kg/m ³)
T1	163	52	49	1,31	0,80
T2	253	33	76	1,45	0,57
T3	438	19	130	1,33	0,30
T4	503	17	150	1,35	0,27