



## PARÂMETROS PRODUTIVOS DO GIRASSOL SUBMETIDO À LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DO MACIÇO DE BATURITÉ – CE<sup>1</sup>

Adriana Celentano<sup>2</sup>, Francisca Robevania Medeiros Borges<sup>3</sup>, Albanise Barbosa Marinho<sup>4</sup>,  
Francisco Marcus Lima Bezerra<sup>5</sup>, Joames Paulo de Melo Rodrigues<sup>6</sup>, Ednângelo Duarte  
Pereira<sup>7</sup>

### RESUMO

A umidade do solo é um dos fatores limitantes da produtividade agrícola e, sendo o girassol sensível à disponibilidade hídrica, o seu desenvolvimento pode ser comprometido em cultivos no semiárido nordestino, onde as precipitações são deficitárias ou irregulares. Com isso, o presente trabalho se propôs a avaliar as características de produção do girassol, variedade BRS 324, com delineamento em blocos casualizados, onde foram testadas a aplicação de cinco lâminas de irrigação (33, 66, 100, 133 e 166% da evaporação medida no tanque Classe “A”), em três repetições. As plantas foram adubadas com uma dose semanal de 600 mL planta<sup>-1</sup> de biofertilizante líquido de esterco caprino aplicado via sistema de irrigação. O diâmetro dos capítulos, a massa de 1.000 aquênios, a produtividade de aquênios por planta, a produtividade de aquênios por hectare, o teor de óleo dos aquênios, a produtividade de óleo e o percentual de proteína bruta não foram influenciados pelas diferentes lâminas de irrigação aplicadas, provavelmente por volume de precipitações atípicas no período experimental. A maior produtividade, em valores absolutos, ocorreu com a lâmina de irrigação 594,57 mm ciclo<sup>-1</sup> (133% ECA), atingindo um valor de 1.158,6 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus* L., gotejamento, tanque Classe A.

<sup>1</sup> Artigo extraído da monografia do primeiro autor.

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull s/n, Bloco 804, CEP: 60450-760, Fortaleza, Brasil, Email: celentano@alu.ufc.br.

<sup>3</sup> Doutoranda, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull s/n, Bloco 804, CEP: 60450-760, Fortaleza, Brasil, Email:robevania\_b@hotmail.com.

<sup>4</sup> Professora, Doutora, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Campus da Liberdade, Avenida da Abolição n° 3, CEP: 62790-000, Redenção, Brasil, email: albanise@unilab.edu.br.

<sup>5</sup> Professor, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull s/n, Bloco 804, CEP: 60450-760, Fortaleza, Brasil, Email: mbezerra@ufc.br.

<sup>6</sup> Estudante de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Av. Mister Hull s/n, CEP: 60450-760, Fortaleza, Brasil, Email: joames\_agro@hotmail.com.

<sup>7</sup> Mestrando, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Campus Universitário, CEP: 36570-900, Viçosa, Brasil, Email: ednangeloduarte@gmail.com.

## CHARACTERISTICS OF SUNFLOWER PRODUCTION FERTILIZED WITH BIOFERTILIZER GOATS SUBMITTED TO THE IRRIGATION DE BATURITÉ REGION – CE

### ABSTRACT

Soil moisture is one of the limiting factors of agricultural productivity and, as the sunflower is sensitive to water availability, its development can be compromised in crops in the northeastern semi-arid region, where rainfall is deficient or irregular. The objective of this study was to evaluate the production characteristics of the sunflower, BRS 324 variety, with a randomized block design, in which the application of five irrigation slides (33, 66, 100, 133 and 166% of evaporation Measured in Class "A" tank), in three replicates. The plants were fertilized with a weekly dose of 600 mL plant<sup>-1</sup> of biofertilizer of goat manure applied through the irrigation system. The diameter of the chapters, the mass of 1,000 achenes, the yield of achenes per plant, the yield of achenes per hectare, the oil content of the achenes, the oil yield and the percentage of crude protein were not influenced by the different irrigation blades. Probably by volume of atypical precipitation in the experimental period. The highest productivity, in absolute values, occurred with the irrigation blade 594.57 mm cycle<sup>-1</sup> (133% ECA), reaching a value of 1,158.6 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** *Helianthus annuus* L., drip, class A tank.

### INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie vegetal que torna possível explorar quase toda a sua totalidade, podendo ser utilizada na alimentação humana, no raçãoamento animal e na produção de Biodiesel, além de apresentar aptidão ornamental e importantes propriedades medicinais (SILVA et al., 2011). No entanto, essa cultura apresenta acréscimos significativos de produtividade, teor de óleo e massa seca quando suas necessidades hídricas são supridas (GOMES et al., 2012).

A água proveniente de precipitação pluviométrica, na maioria das vezes, não é satisfatória para a obtenção de uma produtividade adequada, sobretudo em locais onde a precipitação é irregular. Por ser, o fator água, limitante à produção agrícola, a necessidade hídrica necessita ser complementada com a irrigação. Dentre os sistemas de irrigação frequentemente utilizados, o gotejamento se destaca devido a suas vantagens como menores consumo de água e utilização de mão-de-obra, elevada eficiência de aplicação de água, maior adequação ao uso da fertirrigação, além de

adaptar-se aos mais diversos tipos de solo, topografia e clima (BATISTA et al., 2009).

Lima et al. (2012) consideram o conhecimento às respostas das espécies vegetais à reposição hídrica, de grande importância para a elaboração de planos de manejo adequados, considerando-se o uso racional dos recursos disponíveis, de maneira a se obter rendimentos econômicos mais altos. O tanque Classe "A" é um dos métodos indiretos mais utilizados para a determinação da quantidade de água a ser disponibilizada para as culturas, sendo empregado por ter um custo relativamente baixo e ser de fácil manuseio para coleta de dados (BERNARDO et al., 2009).

No Brasil, a produção de girassol foi de 247 mil toneladas, numa área plantada de 143,5 mil hectares tendo uma produtividade de 1.721kg ha<sup>-1</sup> (BRASIL MAPA, 2015). O Ceará contribuiu na safra 2013/2014 com 0,1 mil toneladas em uma área de 0,2 mil hectares plantados obtendo um rendimento de 456 kg ha<sup>-1</sup>. Na safra 2013/2014 foram produzidos 15,54 Mt de óleo de Girassol no mundo (BRASIL MAPA, 2015).

O girassol BRS 324, desenvolvido pela Embrapa Soja e demais parceiros, é uma

variedade que traz o ciclo de cultura completo entre 80 e 100 dias, sendo considerada uma planta precoce. As sementes do tipo aquênio possuem coloração estriada escura com teores de óleo com variação de 45 a 49%, considerados elevados. A altura média das plantas pode oscilar entre 170 a 190 cm e tem ainda como característica para o peso de 1.000 aquênios cerca de 55 a 65 g e por ser uma variedade apresenta menor produtividade com média de 1.500 kg ha<sup>-1</sup> (CARVALHO et al., 2013).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características de produtividade sob aplicação de cinco lâminas de irrigação, calculadas a partir de percentuais da evaporação do tanque Classe “A” na cultivar de girassol variedade BRS 324 instalada sob as condições edafoclimáticas da região do Maciço de Baturité - CE.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Piroás, pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada em Piroás/Redenção – CE (04°15'55''S; 38°79'37''W; 240 m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, pertence ao grupo BSh, semiárido quente, seco,

apresentando baixa nebulosidade, com padrão elevado de evaporação e forte insolação. Há concentração de chuvas entre os meses de janeiro e abril sendo a precipitação anual total média entre 380 e 760 mm, distribuídos irregularmente.

O cultivo de girassol, variedade BRS 324, foi conduzido em vasos de aproximadamente 40 L, dispostos em fileiras simples com espaçamento de 0,5 m entre os vasos e 0,5 m entre as linhas, com uma densidade de plantio de 28.570 plantas ha<sup>-1</sup>. Para o enchimento dos vasos, utilizou-se solo local e areia, na proporção de 2:1, preenchidos inicialmente com uma camada de 0,05 m de brita para melhor drenagem do excesso de água do recipiente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, cujo tratamento foi a aplicação de cinco lâminas de irrigação (33, 66, 100, 133 e 166% da Evaporação medida no Tanque Classe “A”) através do método localizado por gotejamento. Para a aplicação das mesmas foram considerados os índices pluviométricos das 24 h antecedentes à irrigação o, assim, quando houve precipitação e esta se mostrou suficiente para suprir a reposição de água nos vasos, a irrigação não foi realizada. O tempo de irrigação diário foi calculado a partir da equação 1:

$$Ti = \frac{F * ECA * Av * Fc}{Ei * qg} \quad (1)$$

sendo: Ti = o tempo de irrigação, em h; F= o fator de ajuste da lâmina d'água a ser aplicada em função da ECA (0,33; 0,66; 1,0; 1,33 e 1,66); ECA = Evaporação medida no tanque Classe “A”, em mm dia<sup>-1</sup>; Av = Área do vaso (0,08 m<sup>2</sup>); Fc = fator de cobertura do solo, adimensional (0,4 até os 28 DAG e 0,7 a partir de 29 DAG até o final do ciclo); Ei = eficiência de irrigação (0,90), adimensional; qg = vazão do gotejador, em L.h<sup>-1</sup>.

A distribuição da água de irrigação ocorreu por gravidade, controlada por um registro de gaveta. Os gotejadores utilizados eram autocompensantes, modelo PCJ da

marca Netafim<sup>®</sup>, combinados entre si para aplicação das lâminas preestabelecidas para cada tratamento em vazões de 2, 4, 6, 8 e 10 L h<sup>-1</sup>, respectivamente para as lâminas, 33, 66, 100, 133 e 166% da ECA. A pressão de trabalho se manteve por volta de 20 m.c.a.

Para coleta de dados de evaporação e de precipitação, foram instalados nas imediações da área experimental o tanque Classe A e um pluviômetro, respectivamente. A temperatura foi medida com termômetro digital.

A adubação das plantas teve início aos 15 dias após a emergência (DAE) e foi realizada

uma vez por semana em dose de 600 mL de biofertilizante líquido caprino, por vaso, via sistema pressurizado. O insumo foi preparado em caixas d'água de polietileno a partir de 100 L de esterco caprino fresco e 10 L de cinza de madeira, diluídos em 210 L de água potável, e com um período de maturação de aproximadamente 30 dias, sendo monitorado diariamente com mensuração da CE, pH e da temperatura.

Para o controle de formigas, cochonilhas e pulgões foi utilizado um produto natural a base de castanha de caju e álcool o qual foi diluído nas proporções indicadas de 5 mL por litro de água e aplicados sobre as plantas com o uso de pulverizador costal de 20 L, semanalmente. O controle de plantas invasoras ocorreu por meio de capina manual.

A colheita ocorreu aos 95 DAE. O diâmetro interno do capítulo foi medido com uma régua graduada no ponto de maior distância entre as duas extremidades na transversal, sendo o valor obtido expresso em centímetros (cm). O beneficiamento dos aquênios foi realizado por processo manual separando-os do capítulo, sendo acondicionadas em sacos de papel.

A massa de mil aquênios foi determinada conforme as orientações prescritas nas Regras para Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), sendo os valores expressos em gramas (g). A produção de aquênios de girassol por tratamento foi expressa em gramas por planta

(g planta<sup>-1</sup>). A produtividade de aquênios foi estimada multiplicando-se a produção (g planta<sup>-1</sup>) de aquênios pela densidade de plantio de 28.570 plantas hectare<sup>-1</sup>.

Para realizar a determinação do teor de óleo foi utilizado de um extrator de gordura da TECNAL®TE-044, seguindo a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2004). A produtividade de óleo de girassol foi estimada multiplicando-se a produção de óleo pela densidade de plantio. O teor de proteína bruta foi obtido por meio do Método Kjeldahl.

A análise estatística, para todas as variáveis observadas, foi realizada pelo método de análise de variância, utilizando o valor máximo a 5% de significância para o Teste F. Quando significativas procedeu-se a análise de regressão. O software utilizado foi o ASSISTAT – Assistência Estatística, versão 7.7 beta (2016) da Universidade Federal de Campina Grande – Brasil.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias mensais das variáveis climáticas temperatura do ar, precipitação e evaporação do tanque Classe “A” (ECA) coletados no período em que foi realizado o ensaio estão apresentadas na Tabela 1. Durante esse período a precipitação foi elevada, distribuída de forma desuniforme e superior à evaporação em 2,9 mm.

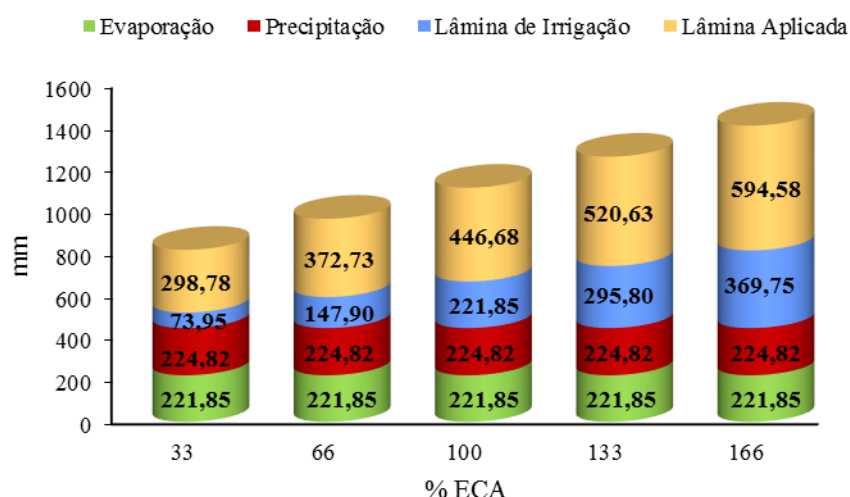
**Tabela 1** - Valores médios de temperatura do ar, evaporação do tanque Classe “A” (ECA) e precipitação (PPT) no período experimental. Redenção, CE, 2014/2015.

Mês	Nº de dias do período experimental	Temperatura (°C)	ECA (mm mês <sup>-1</sup> )	PPT (mm mês <sup>-1</sup> )
Novembro	14	25,82	38,80	7,90
Dezembro	31	26,60	131,20	26,90
Janeiro	31	26,50	33,60	113,20
Fevereiro	19	26,20	18,30	76,80
Total/Média	95	26,28	221,90	224,80

Para o cálculo da lâmina total aplicada foram adicionados aos percentuais de evaporação (33%, 66%, 100%, 133% e 166%) o valor

de 100% da precipitação (P) resultando nos totais das lâminas aplicadas 298,78; 372,73; 446,68; 520,63 e 594,58 mm (Figura1).

PARÂMETROS PRODUTIVOS DO GIRASSOL SUBMETIDO À LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DO MACIÇO DE BATURITÉ – CE



**Figura 1-** Evaporação, Precipitação, lâmina de irrigação e lâmina aplicada durante o ciclo de cultivo do girassol BRS 324. Redenção, Ceará, 2014/2015.

As lâminas aplicadas nos tratamentos L2 e subsequentes foram superiores em 24,7; 49,5; 74,2 e 99% à lâmina aplicada no tratamento L1, não obedecendo aos percentuais pré-estabelecidos. Durante o período de experimentação, as precipitações totais ocorridas (224,8 mm) superaram os valores de evaporação do tanque Classe “A” (221,9 mm),

o que pode ter mascarado os tratamentos.

O diâmetro do caule, a massa de 1.000 aquênios, a produtividade de aquênios por planta, a produtividade de aquênios por hectare, o teor de óleo, a produtividade de óleo e a proteína bruta não sofreram influência das lâminas aplicadas, de acordo com o resumo da análise de variância apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2** - Resumo da análise de variância de diâmetro do capítulo (DC), massa de 1000 aquênios (MMA), produtividade de aquênios por planta (PRD), produtividade de aquênios por hectare (PRV), teor de óleo (TO), produtividade de óleo (PO) e proteína bruta (PROT) da variedade de Girassol BRS324 submetida a lâminas de irrigação. FEP, Redenção - CE, 2014/2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrados médios						
		DC (cm)	MMA (g)	PRD (g)	PRV (kg ha <sup>-1</sup> )	TO (%)	PO (kg ha <sup>-1</sup> )	PROT (%)
Bloco	2	52,86 <sup>**</sup>	378,90 <sup>ns</sup>	598,32 <sup>**</sup>	488414,23 <sup>**</sup>	17,68 <sup>ns</sup>	95009,63 <sup>*</sup>	0,01 <sup>*</sup>
Lâminas de irrigação	4	8,62 <sup>ns</sup>	14,90 <sup>ns</sup>	131,25 <sup>ns</sup>	107135,56 <sup>ns</sup>	21,08 <sup>ns</sup>	22839,47 <sup>ns</sup>	2,93 <sup>ns</sup>
Resíduo	8	5,25	99,27	60,78	49615,01	39,49	14190,30	1,904
Total	14	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)	-	16,78	16,88	23,35	23,35	14,13	28,04	12,90

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; \* significativo ao nível de 5% de probabilidade; ns= não significativo.

Vale salientar o excesso de chuvas no período (224,8 mm) que pode ter mascarado o efeito dos tratamentos aplicados, não sendo suficientes para que ocorresse a diferenciação significativa nas características avaliadas.

Como não houve efeito significativo devido ao excesso de chuvas supracitado, foram calculadas as médias de todos os tratamentos para características avaliadas, que podem ser visualizadas na Tabela 3.

**Tabela 3** - Valores médios de diâmetro do capítulo (DC), massa de 1000 aquênios (MMA), produção por planta (PR), produtividade por hectare (PRV), teor de óleo (TO) produtividade de óleo (PO) e proteína bruta (PROT) da variedade de Girassol BRS324 submetida a lâminas de irrigação. FEP, Redenção - CE, 2014/2015.

Lâminas de irrigação (mm)	DC (cm)	MMA (g)	PRD (g planta <sup>-1</sup> )	PRV (kg ha <sup>-1</sup> )	TO (%)	PO (kg ha <sup>-1</sup> )	PROT (%)
L1 (33% da ECA) = 298,78	11,85	57,09	31,95	912,98	46,74	418,96	10,75
L2 (66% da ECA) = 372,73	12,93	58,71	39,67	1133,5	46,24	535,83	10,56
L3 (100% da ECA) = 446,68	14,23	59,41	29,58	845,32	46,11	390,71	9,34
L4 (133% da ECA) = 520,63	16,28	62,58	40,55	1158,6	41,02	474,28	11,56
L5 (166% da ECA) = 594,58	12,96	57,23	25,16	718,94	42,19	304,46	11,86
<b>Média geral</b>	<b>13,65</b>	<b>59,00</b>	<b>33,38</b>	<b>953,88</b>	<b>44,46</b>	<b>424,85</b>	<b>10,82</b>

Em termos absolutos, nota-se que houve uma tendência de aumento do diâmetro até a lâmina de 133% ECA (520,63 mm), com valor 16,28 cm e o menor diâmetro de 11,85 cm, obtido para o menor volume de água (298,77 mm no tratamento 33% da ECA).

Nobre et al. (2010) pesquisando a produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica observaram um menor diâmetro do capítulo, sendo de 7,2 cm, com lâmina de 130% da ECA. Ainda com relação a magnitude do valor, diversos autores encontraram resultados diferentes nesta variável, sendo Silva et al. (2009) que obtiveram média de 18,40 mm, enquanto que Góes (2010) trabalhando com diferentes níveis de adubação nitrogenada e fosfatada, observaram valores de 13 e 15 mm.

O diâmetro do capítulo é de grande importância para a cultura do girassol, pois além de ser de fácil medição, tem elevada correlação com o peso do grão e a produtividade. Amorin et al. (2008) afirmam que para assegurar elevadas produtividades torna-se necessário eleger genótipos que possuem capítulos de maiores diâmetros, em decorrência da positiva correlação que existe entre esta variável e a produtividade.

A massa de mil aquênios média foi de 59 g. Em termos absolutos, os valores foram incrementados com o aumento da lâmina aplicada até a aplicação do tratamento L4 (133% da ECA), que proporcionou a maior massa de 62,58 g. Por outro lado, o menor peso foi confirmado no tratamento que recebeu

também o menor volume de água, 33% da ECA, com 57,09 g. Os valores encontrados para esta variável estão em conformidade com as especificações técnicas para a variedade BRS 324, mesmo utilizando-se de adubação orgânica, sendo a faixa esperada entre 50 e 65g (CARVALHO et al., 2013).

Araújo et al. (2012) trabalhando com a variedade Catissol no Perímetro Irrigado Tabuleiros de Russas - CE, obtiveram 48,23g no peso de mil aquênios aplicando a lâmina de 807,1 mm (125% da ECA) e Góes (2010) obteve valores de peso de mil grãos de 47,3 g, ambos os valores inferiores à média deste experimento para a variável. Amorin et al. (2008) também mensuraram esta variável e constataram que as cultivares Catissol 01 e Embrapa 122 V-2000 atingiram uma média de 38 e 39 g, respectivamente, e não evidenciaram diferenças significativas no teste de médias entre estas duas cultivares. Silva et al. (2009) obtiveram o valor de 60,1g.

A produção média de aquênios por planta para o ensaio experimental foi de 33,38 g planta<sup>-1</sup>. Em termos absolutos, a tendência das variáveis anteriores se repete, onde a maior média de produção por planta (PR) 40,55 g planta<sup>-1</sup> foi obtida com a aplicação da lâmina equivalente a 133% da ECA (520,62 mm). A menor produção de 25,46g planta<sup>-1</sup> foi obtida na maior lâmina aplicada (166% da ECA = 594,27 mm).

Quando a finalidade do cultivo for a extração do óleo de girassol, o aumento do peso do aquênio não é um fator positivo pois

## PARÂMETROS PRODUTIVOS DO GIRASSOL SUBMETIDO À LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DO MACIÇO DE BATURITÉ – CE

conforme Alves et al. (2012), grãos maiores têm maior peso, porém menor teor de óleo, isso porque os grãos maiores têm maior volume e superfície de casca e menor volume da amêndoa, o que gera menor teor de óleo.

A produtividade média de aquênios, com base no stand experimental, foi de 953,88 kg ha<sup>-1</sup>, segundo dados expostos na Tabela 3. Em termos absolutos, a produtividade aumentou com o incremento das lâminas de irrigação até o tratamento equivalente a 133% da ECA (520,62mm), que apresentou a maior produtividade, 1.158,6 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, a menor produção 718,9 kg ha<sup>-1</sup> foi observada na maior lâmina aplicada, mesmo não diferindo das demais.

Vale ressaltar que o stand experimental para estimativa da produtividade foi de 28.570 plantas ha<sup>-1</sup>, calculadas com base no espaçamento utilizado para implementação dos vasos em campo, fato que pode justificar a baixa produtividade experimental. A densidade populacional para a variedade, segundo recomendações de Carvalho et al. (2013), é entre 40.000 e 45.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Observa-se também, que a maior produtividade foi obtida justamente com o tratamento (L4 = 166% da ECA = 520,63 mm) que exibiu capítulos de maiores diâmetros, reforçando a associação positiva entre o diâmetro do capítulo e a produtividade de aquênios, obtida por Amorin et al. (2008).

Araújo et al. (2012) observaram ocorrência de aumentos lineares da produtividade do girassol em função do aumento das lâminas aplicadas, com o maior valor da característica avaliada de 807,1 mm (125% da ECA) com uma produtividade de 1.634,38 kg ha<sup>-1</sup>, superior em 30% da maior produtividade deste ensaio. Resultados semelhantes também foram encontrados por Martins et al. (2008) analisando a cultivar Embrapa 122 V-2000 sob regime de irrigação também no município de Pentecoste - CE, com uma produtividade média de 1.825,00 kg ha<sup>-1</sup>.

O teor médio de óleo foi de 44,46% ficando um pouco abaixo do rendimento esperado para a cultivar que seria entre 45 a 49% (CARVALHO et al., 2013). Em termos absolutos, o maior valor para esta variável

(46,74%) foi expresso na menor lâmina de irrigação aplicada (33% ECA= 298,77 mm). Cabe ressaltar as tendências díspares entre o teor de óleo e a produção de aquênios que, apesar de não apresentarem diferenças estatisticamente significativas, parecem evidenciar independência destes fatores pois o maior valor para teor de óleo neste ensaio não foi obtido na maior produção de aquênios. Além disso, o teor de óleo não respondeu à lâmina de irrigação de forma semelhante à produção dos aquênios.

Silva et al. (2011) e Sobrinho et al. (2011) encontraram maiores potenciais de produção de aquênios e de óleo para as cultivares Catissol 01 e Embrapa 122 V-2000, com uma lâmina de 533,70 mm (150% da evaporação do Tanque Classe “A”) no Município de Pentecoste –CE. Ivanoff et al. (2008) objetivando avaliar o teor de óleo de cultivares de girassol na região Norte do Brasil constatou que a cultivar Embrapa 122-V2000 apresentou um percentual de 47,15% de óleo, se aproximando bastante dos presentes resultados.

A produtividade média de óleo por hectare para o ensaio foi de 424,85 kg ha<sup>-1</sup>. Em termos absolutos, a maior produtividade de óleo (535,83 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida com a lâmina de irrigação aplicada de 372,72 mm (66% da ECA) e a menor (304,46 kg ha<sup>-1</sup>) obtida a partir da maior lâmina aplicada (594,58mm = 166% da ECA), indicando a influência do excesso de água na produção de óleo. Esta variável é o resultado da combinação entre produtividade de aquênios e o teor de óleo dos mesmos, portanto foi estimada para um stand de 28.570 plantas ha<sup>-1</sup>, valor inferior ao recomendado para a variedade mas expresso em função das condições experimentais.

Silva et al. (2007) avaliando o crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de irrigação, constataram uma maior produtividade média de óleo nos grãos para a cultivar H250 de 663,47 kg ha<sup>-1</sup> e Ivanoff et al. (2008) alcançaram como resultado um potencial de produção de óleo de 779,16 kg ha<sup>-1</sup> para a cultivar Embrapa 122-V2000, valores superiores aos alcançados neste trabalho com o

girassol adubado a partir de biofertilizante líquido caprino e cultivado em vasos.

O teor médio experimental de proteína bruta, exposto na Tabela 3, foi de 10,82%. Em termos absolutos, nota-se que a maior média de 11,86% foi expressa no tratamento L<sub>5</sub> (33% ECA) de 594,57 mm. De acordo com Carrão – Panizzi e Mandarino (2005), em média, a composição química centesimal dos aquênios de girassol apresenta aproximadamente 24% de proteína em base seca, sendo que esta mesma composição varia amplamente com o genótipo, com as condições edafoclimáticas e nutricionais predominantes durante a estação de cultivo, e com a própria posição ocupada pelo aquênio no capítulo.

A aplicação das lâminas de irrigação não influenciou os teores de proteína nos aquênios de girassol, provavelmente pela redução da amplitude entre as mesmas devido à ocorrência das precipitações no período experimental. Alahdadi, Oraki e Khajani (2011) discutiram sobre a disponibilidade hídrica para a cultura e observaram, em seus experimentos, que nas condições nas quais a cultura foi plenamente irrigada, a mesma apresentou os menores teores de proteína, o que pode ter ocorrido na reposição hídrica de 100% da ECA, enquanto um leve estresse hídrico resultou em um maior valor percentual.

Santos et al. (2011), avaliando o desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido, observaram a média para a proteína bruta está em torno de 11,9%. Já Fassio et al. (2007), analisando a composição na silagem de girassol, obtiveram uma média de 12% de proteína bruta. Ambos os estudos apresentam resultados semelhantes para esta variável.

## CONCLUSÕES

A ocorrência da precipitação, ao longo do período experimental, reduziu os percentuais estimados para as lâminas de irrigação, interferindo na aplicação dos tratamentos.

As lâminas aplicadas (lâmina calculada + precipitação) variaram de 298,77 mm a 594,57 mm e não influenciaram os parâmetros

avaliados de produção e pós-colheita da cultivar de girassol variedade BRS 234.

A variedade BRS 324, nas condições experimentais deste estudo, apresentou valores médios para produtividade, teor de óleo e proteína de, respectivamente, 953,88 kg ha<sup>-1</sup>; 44,4% e 10,82%.

## REFERÊNCIAS

ALAHDADI, I.; ORAKI, H.; KHAJANI, F. P. Effect of water stress on yield and yield components of sunflower hybrids. **African Journal of Biotechnology**, Istanbul/Turquia, v. 10, n.34, p. 6504-6509, 2011.

ALVES, F. V.; SÁ JUNIOR, A.; SANTANA, D. G.; SANTOS, C. M. Composição química e qualidade fisiológica de sementes de girassol de plantas submetidas à competição intraespecífica. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n.3, p.457-465, 2012.

AMORIN, E. P.; RAMOS, N. P.; UNGARO, M. R. G.; KIIHL, T. A. M. Correlações e análise de trilha em girassol. **Bragantia**, v. 67, n. 02, p. 307-316, 2008.

ARAÚJO, T. V. O.; LIMA, A. D.; MARINHO, A. B.; DUARTE, J. M. L.; AZEVEDO, B. M.; COSTA, S. C. Lâminas de irrigação e coberturas do solo na cultura do girassol, sob condições semiáridas. **Revista Irriga**, v. 17, n.2, p. 126-136, 2012.

BATISTA, P. F.; PIRES, M. M. M. L.; SANTOS, J. S.; QUEIROZ, S. O. P.; ARAGÃO, C. A.; DANTAS, B. F. Produção e qualidade de frutos de melão submetidos a dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 246-250, 2009.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8<sup>o</sup> ed. 2<sup>o</sup> reimpressão. Viçosa: Editora UFV, 2009. 625p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de**



**sementes.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009.399 p.

BRASIL MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento – **Anuário estatístico da agroenergia 2014:** statistical yearbook of agrienergy 2014/Ministerio da Agricultura, pecuária e abastecimento, Secretaria de produção e agroenergia. Bilingue. – Brasília: MAPA/ACS,2015. 205p.

CARRÃO – PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. **Produtos protéicos do girassol.** In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M. ; CASTRO, C. de. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. Cap.4. p. 51 – 68.

CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA, A. C. B.; AMABILE, R. F.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, I. R.; GODINHO, V. P. C.; RAMOS, N. P.; LEITE, R. M. V. B. C.; GONCALVES, S. L.; BRIGHENTI, A. M. **Cultivar de girassol BRS 324** – Variedade com alto teor de óleo e produtividade. Londrina: Embrapa Soja, 2013. Folder. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/97816/1/folder-BRS-324-copy.pdf> Acesso em 31/01/2017.

FASSIO, A.; GIMENEZ, A.; FERNANDEZ, E.; MARTINS, D. V.; COZZOLINO, D. Prediction of chemical composition in sunflower whole plant and silage (*Helianthus annuus* L.) by near infrared reflectance spectroscopy. **Journal Near Infrared Spectroscopy**, v. 15, n. 3, p. 201-207, 2007.

GÓES, G. B. **Adubação do girassol com torta de mamona da produção de biodiesel direto da semente.** 2010. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) -Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

GOMES, E. P.; FEDRI, G.; ÁVILA, M. R.; BISCARO, G. A.; REZENDE, R. K. S.;

JORDAN, R. A. Produtividade de grãos, óleo e massa seca de girassol sob diferentes lâminas de irrigação suplementar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n.3, p. 237–246, 2012.

IVANOFF, M. E.; UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M.; SMIDERLE, O. J. MELO, V.F.; CARVALHO, K. S.; MARTINS, S.A.; OLIVEIRA, A. H. C. Teor de óleo e produtividade de girassol de diferentes cultivares submetidas a cinco doses de potássio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOENERGIA; SIMPÓSIO NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Sociedade Brasileira de Biocombustíveis e Bioenergia, 2008. (CD-ROM).

LIMA, M. E.; CARVALHO, D. F.; SOUZA, A. P.; ROCHA, H. R.; GUERRA, J. G. M. Desempenho do cultivo da berinjela em plantio direto submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 6, p. 604-610, 2012.

MARTINS, Y. R. C.; LESSA, T. N. U.; PITOMBEIRA, J. B. Competição de genótipos de girassol sob condições de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOENERGIA; SIMPÓSIO NACIONAL DE BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Sociedade Brasileira de biocombustíveis e bioenergia, 2008. 1 CD-ROM.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A.; ANDRADE, L. D.; NASCIMENTO, E. C. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 747-754, 2010.

SANTOS, A. R. D.; SALES, E. C. J.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; PIRES, A. J. V.; REIS, S. T.; RODRIGUES, P. S. Desempenho de genótipos

de girassol sob irrigação nas condições do semiárido. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 3, p. 594-606, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 235p.

SILVA, M. de 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 Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 482-488, 2007.

SILVA, A.G.; PIRES, R.; MORÃES, E. B.;

OLIVEIRA, A. C. B.; CARVALHO, C. G. P. Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. **Ciências Agrárias**, v.30, n.1, p.31-38, 2009.

SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 57-64, 2011.

SOBRINHO, S. P.; TIEPPO, R. C.; SILVA, T. J. A. Desenvolvimento inicial de plantas de girassol em condições de estresse hídrico. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n.12, p. 1-12, 2011.