

Eixo Temático ET-03-017 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

ANÁLISE DO DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL NO MUNICÍPIO DE IGUATU

Jorge Luís de Souza Alves¹, Samara Alves de Souza², Antonia Euzimar Amorim Sobreira¹,
Luiz Carlos Alves Bezerra³, Amadeus Mozarth Gomes Rodrigues²,
Carlos Newdmar Vieira Fernandes⁴

¹Discente do Curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE/Campus Iguatu.

²Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, IFCE/Campus Iguatu.

³Técnico de Laboratório de Solos, IFCE/Campus Iguatu.

⁴Professor EBTT, IFCE/Campus Iguatu.

RESUMO

O girassol, *Helianthus annuus* L, é uma planta com características muito especiais, principalmente no que diz respeito ao seu potencial para aproveitamento econômico. Atualmente o girassol é a quarta oleaginosa mais consumida no mundo, depois da soja, palma e canola. Seus principais produtos são o óleo produzido de suas sementes e ração animal, além de ser amplamente utilizado na alimentação humana na forma de farinhas, concentrados e isolados proteicos. A produção de girassol influencia positivamente a rentabilidade das culturas subsequentes, agindo como recicladora de nutrientes, tendo efeito alelopático às plantas invasoras e melhorando as características físicas do solo. Objetivou-se nesse trabalho avaliar o desempenho produtivo de quatro genótipos de girassol nas condições edafoclimáticas do município de Iguatu, região centro-sul do estado do Ceará. O experimento foi conduzido no setor de culturas anuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus – Iguatu, localizado na mesorregião Centro-Sul do estado do Ceará, onde, o delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram na avaliação de quatro genótipos de girassol (Anão de Jardim; Bonito de Outono Sortido; Sol Noturno e Sol Vermelho). A unidade experimental foi constituída de quatro fileiras com 2,4 m de comprimento (16 plantas por parcela), no espaçamento de 0,90 m x 0,60 m, ocupando uma área de 12,6 m², o bloco com 42,36 m² (80 plantas) e o experimento com 308,7 m² e 320 plantas. Os genótipos foram provenientes da Isla distribuidora de Sementes LTDA. Durante a floração plena, em que 50% das flores do capítulo estavam abertas em todo campo de produção, marcaram-se as plantas a serem avaliadas, considerando somente as duas fileiras centrais a área útil formada por quatro plantas, determinando-se as seguintes variáveis: Altura de Planta (AP), Número de Folhas por Planta (NFP), Largura da Folha (LF), Diâmetro de Capítulo Interno (DCI) e Diâmetro de capítulo externo (DCE), Diâmetro do Colo da Planta (DCP), Circunferência do Capítulo (CC), Duração do Ciclo (DC), Peso de Sementes por Capítulo (PSC) e Produção de Sementes (PS). O genótipo Anão de Jardim apresentou características agrônômicas superiores em relação aos genótipos Bonito de Outono Sortido, Sol vermelho e Sol Noturno, sendo indicado de maneira promissora para o plantio no município de Iguatu, Ceará.

Palavras-Chave: *Helianthus annuus* L.; Cultivares; Produção.

INTRODUÇÃO

O girassol, *Helianthus annuus* L, é uma planta com características muito especiais, principalmente no que diz respeito ao seu potencial para aproveitamento econômico. Atualmente o girassol é a quarta oleaginosa mais consumida no mundo, depois da soja, palma e canola. Seus principais produtos são o óleo produzido de suas sementes e ração animal, além de ser amplamente utilizado na alimentação humana na forma de farinhas, concentrados e isolados proteicos (CARRÃO- PANIZZI; MANDARINO, 2005).

A cultura do girassol vem crescendo em diversos países em razão de sua produção de óleo comestível de alta qualidade e também por seu valor econômico. As sementes são ricas em óleo: raras vezes contêm menos de 30%, chegando em algumas variedades reduzidas por hibridação a ter quantidades superiores a 50%, além de oferecer uma opção a mais nos sistemas de rotação e de sucessão de cultura, o girassol beneficia a estrutura e a fertilidade do solo, devido possuir sistema radicular pivotante (LEITE; PAULA JÚNIOR; VENZON, 2007).

O Brasil é ainda um pequeno produtor de girassol com uma área cultivada de 111,3 mil hectares, produção de 147,1 mil toneladas e produtividade média de 1.323 kg/ha. O Nordeste brasileiro, nos últimos dois anos, aparece como região produtora, contribuindo com 4,22% do total plantado no país, destacando-se apenas os estados do Rio Grande do Norte e o Ceará (CONAB,2009). Visto isso, o Brasil possui grande potencial para a expansão dessa oleaginosa, afim que possa atender a demanda crescente também por óleo vegetal para a produção de biodiesel.

O girassol apresenta grandes possibilidades desejáveis do ponto de vista agrônomo, como ciclo curto e alta qualidade, tornando-se uma boa e nova opção de renda aos produtores brasileiros; esta possibilidade deverá ser aumentada com a recente decisão do governo federal em se utilizar o biodiesel na matriz energética nacional (FREITAS et al., 2013).

Por ser uma cultura relativamente nova no país, é de grande importância a obtenção de informações agrônomicas sobre os genótipos disponíveis por meio da pesquisa, pois torna-se possível selecionar e recomendar aqueles genótipos mais adaptados às regiões produtoras, o que conseqüentemente pode aumentar o sucesso do produtor com a cultura, com maiores produtividades e retornos econômicos (PORTO et al., 2009).

A produção de girassol influencia positivamente a rentabilidade das culturas subsequentes, agindo como recicladora de nutrientes, tendo efeito alelopático às plantas invasoras e melhorando as características físicas do solo (UNGARO, 2001). Porém, um entrave para a expansão da cultura do girassol no Brasil é a escassez de estudos sobre genótipos nas diferentes localidades, visando o ganho na produtividade. Para Oliveira et al. (2010), além de incrementar a produtividade, o uso de cultivares de melhor adaptação constitui-se em insumo de baixo custo no sistema de produção e, conseqüentemente, de fácil adoção pelos produtores.

De acordo com Nobre et al. (2008), aproveita-se do girassol todas as suas partes e, dentre os seus usos, estão a produção de forragem alternativa, planta melífera, ornamental, produção de óleo para alimentação humana e biocombustíveis (CORRÊA et al., 2008; MORGADO et al., 2002; NEVES et al., 2005; NOBRE et al., 2010).

Segundo Tomich et al. (2003) a silagem de girassol obtida através da fitomassa, apresenta-se como mais uma opção de alimento conservado na forma de silagem, nesse sentido Silva et al. (2004) observaram que a produção de leite corrigida para 4% de gordura (LCG 4%) não foi influenciada pela substituição total da silagem de milho pela de girassol, como volumoso na dieta de vacas leiteiras em lactação. Do ponto de vista da produção do óleo extraído dos aquênios, pode ser usado como uma fonte potencial de energia renovável e também na alimentação humana (FERRARI; SOUZA, 2009; NOBRE et al., 2010).

OBJETIVO

Objetivou-se nesse trabalho avaliar o desempenho produtivo de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) nas condições edafoclimáticas do município de Iguatu, região centro-sul do estado do Ceará.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de culturas anuais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus* – Iguatu – CE localizado na mesorregião Centro-Sul do estado do Ceará com 6° 21' 34'' de latitude sul e 39° 17' 55'' de longitude oeste, no período de Março a Maio de 2014 em solo Cambissolo Estrófico com relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2006). O clima da região, pela classificação de Koeppen apresenta o seguinte tipo climático: Bsw'h'- clima quente e semiárido tipo estepe. Com temperatura média mensal

superior a 18°C no mês mais frio. A precipitação média histórica no município de Iguatu demonstrou valor de 859 mm. Antes da instalação do experimento em campo, foram coletadas amostras de solo a uma camada de 0-20 cm e posteriormente misturadas de modo a se obter uma amostra composta, a qual foi enviada para o Laboratório de solos água e tecidos vegetais (LABAS), cujo os resultados podem ser visto na (Tabela 1).

Tabela 1. Análise química do solo no setor de culturas anuais do IFCE, campus Iguatu.

pH	M.O (g kg ⁻¹)	P (mg dm ⁻³)	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺² ----- (mmol ^c dm ⁻³) -----	CTC	SB
5,2	6,5	5	2,51	10,0	11,0	88,77	24,42

O delineamento experimental usado foi em blocos ao acaso com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos consistiram na avaliação de quatro genótipos de girassol (Anão de Jardim; Bonito de Outono Sortido; Sol Noturno e Sol Vermelho).

O preparo do solo constou na limpeza da área através de gradagem e aração para início da confecção dos blocos onde seriam instalados cada um dos tratamentos. A unidade experimental foi constituída de quatro fileiras com 2,4 m de comprimento (16 plantas por parcela), no espaçamento de 0,90 m x 0,60 m, ocupando uma área de 12,6 m², o bloco com 42,36 m² (64 plantas) e o experimento com 308,7 m² e 320 plantas. Foram consideradas parcelas úteis às duas fileiras centrais (2 plantas). Os genótipos foram provenientes da Isla distribuidora de Sementes LTDA.

A semeadura foi realizada no dia 10 de Março de 2014, em bandejas de isopor com 200 cédulas cada, utilizando-se três sementes em cada espaço. Esta técnica foi utilizada para garantir um bom índice de germinação, onde logo em seguida seriam transplantadas para os sacos plásticos preenchido com substrato (Areia, argila e esterco bovino). Após três dias todas as plântulas já estavam emergidas e com mais 10 dias após a semeadura foi feito o transplatinho das plantas que estavam nas bandejas para os sacos plásticos, onde logo em seguida todos os sacos com as mudas foram para o viveiro. Durante o período de vinte dias em que as mudas estiveram no viveiro todas receberam uma quantidade única de irrigação, de acordo com o kc de fase inicial que a cultura necessita. Com o passar de 20 dias após as mudas foram levadas a campo, onde em cada bloco foi transplantado as mudas de acordo com a distribuição estatística.

Adubação utilizada foi de 40 Kg ha⁻¹ de Nitrogênio, 60 Kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 80 Kg ha⁻¹ de, de K₂O acordo com as recomendações da EMBRAPA Meio-Note levando em consideração os resultados da análise de fertilidade do solo, e das necessidades nutricionais da cultura.

Durante o período que as mudas foram para a área do experimento, sendo abril a maio de 2014, não houve a necessidade de irrigar, pois houve precipitação (Figura 1) suficiente para atender a demanda da cultura.

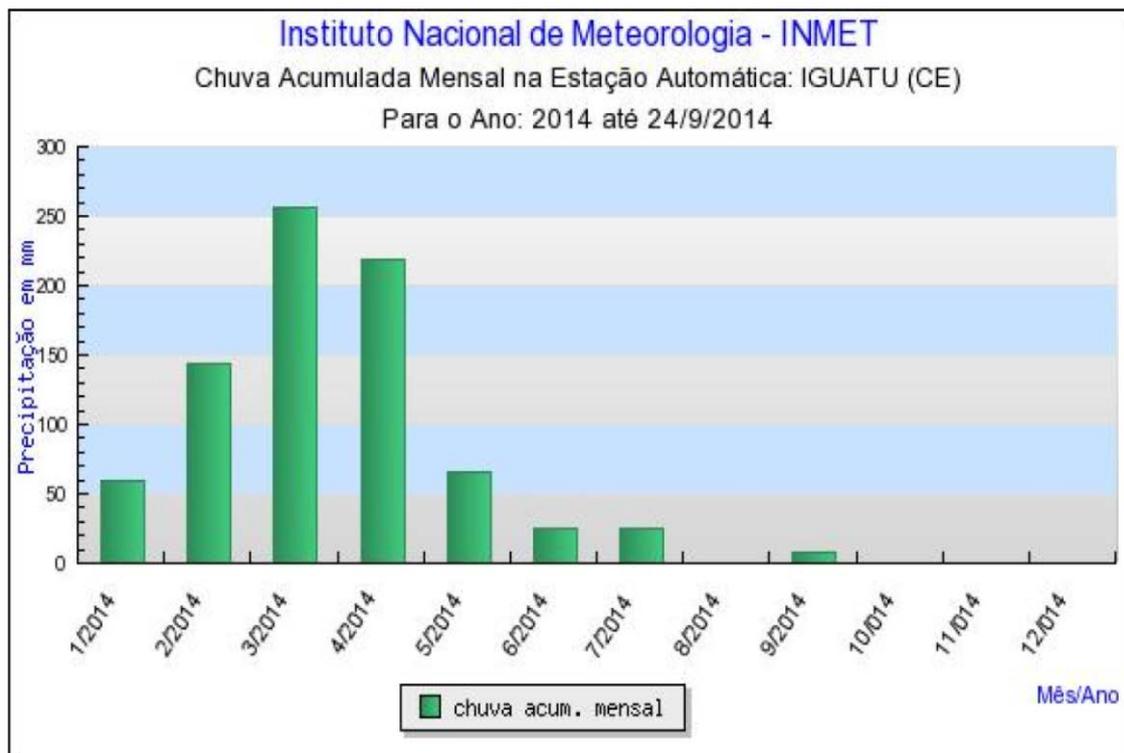


Figura 1. Precipitações no município de Iguatu Ceará no ano de 2014. Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2014.

Para o controle de plantas daninhas na área de produção do girassol, foram realizadas capinas manuais, com o auxílio de enxada, evitando assim o uso desnecessário de agroquímico, portanto diminuindo o impacto ao meio ambiente.

A avaliação do desempenho dos diferentes genótipos foi realizada durante o desenvolvimento reprodutivo da planta, quando atingiram a fase de floração plena e ao final do ciclo de produção, quando os capítulos se encontraram totalmente secos.

Foram avaliadas quatro plantas da área útil de cada parcela dos diferentes genótipos, para a maioria dos caracteres, exceto estande final e rendimento de grãos.

Durante a floração plena, em que 50% das flores do capítulo estavam abertas em todo campo de produção, marcaram-se as plantas a serem avaliadas, considerando somente as duas fileiras centrais a área útil formada por duas plantas, determinando-se as seguintes variáveis:

Altura de Planta (AP) determinada com o auxílio de uma trena (cm), levando em consideração desde o nível do colo da planta até a inserção da inflorescência (capítulo).

Número de Folhas por Planta (NFP) determinadas pela contagem de folhas de quatro plantas na área útil;

Largura da Folha (LF) realizada pela medição (cm) da largura de quatro folhas com o auxílio do paquímetro;

Diâmetro de Capítulo Interno (DCI) e Diâmetro de capítulo externo (DCE) obtido por meio de um paquímetro de uma extremidade a outra do capítulo em quatro plantas (cm);

Diâmetro do Colo da Planta (DCP) obtido pela medição do colo da planta com o auxílio do paquímetro (cm);

Circunferência do Capítulo (CC) ao final do ciclo da cultura, quando os capítulos se encontravam secos, determinou-se a circunferência do capítulo do girassol, medindo-se com o auxílio de trena graduada em centímetros (cm);

Duração do Ciclo (DC) contados os dias desde o plantio até a colheita (dia);

Produção de Sementes (PS) para determinação da produção de sementes foi realizado através do peso das sementes debulhadas de quatro flores, as quais foram pesadas em uma balança graduada em 0,0001g e seu valor expresso em g (gramas), onde logo em seguida foi transformado para kg ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resumo da análise de variância onde pode ser visto na Tabela 2, houve efeito significativo dos genótipos sobre as seguintes variáveis avaliadas, altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro interno do capítulo (DIC), diâmetro externo do capítulo (DEC) e circunferência do capítulo (CC). No entanto, não houve efeito significativo para largura de folhas (LF) e diâmetro do colo da planta (DCP).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as variáveis altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro interno do capítulo (DIC), diâmetro externo do capítulo (DEC), circunferência do capítulo (CC), largura da folha (LF) e diâmetro do colo da planta (DCP).

C.V.	GL	AP	NF	DIC	DEC	CC	LF	DCP
TRATAMENTO	3	27,12**	12,075**	35,58**	34,56**	93,25**	1,70 ^{ns}	1,34 ^{ns}
BLOCO	4	1,77**	0,95**	0,55**	0,42**	1,89**	1,54 ^{ns}	1,80 ^{ns}
RESIDUO	12	-	-	-	-	-	-	-
CV%	-	8,60	20,07	14,65	9,51	8,70	13,44	31,06
MÉDIA GERAL	-	90,95	45,37	4,27	11,35	6,72	10,98	0,87

** significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns não significativo.

Altura de Planta

Para a característica avaliada altura de plantas houve diferença significativa entre os genótipos ($P \leq 0,05$), sendo que o genótipo Anão de Jardim apresentou menor porte (65,02 cm), diferindo estatisticamente dos demais avaliados, onde Bonito de Outono Sortido (94,28 cm), Sol vermelho (96,88 cm) e Sol noturno com 107,62 cm, como pode ser visto na Figura 2.

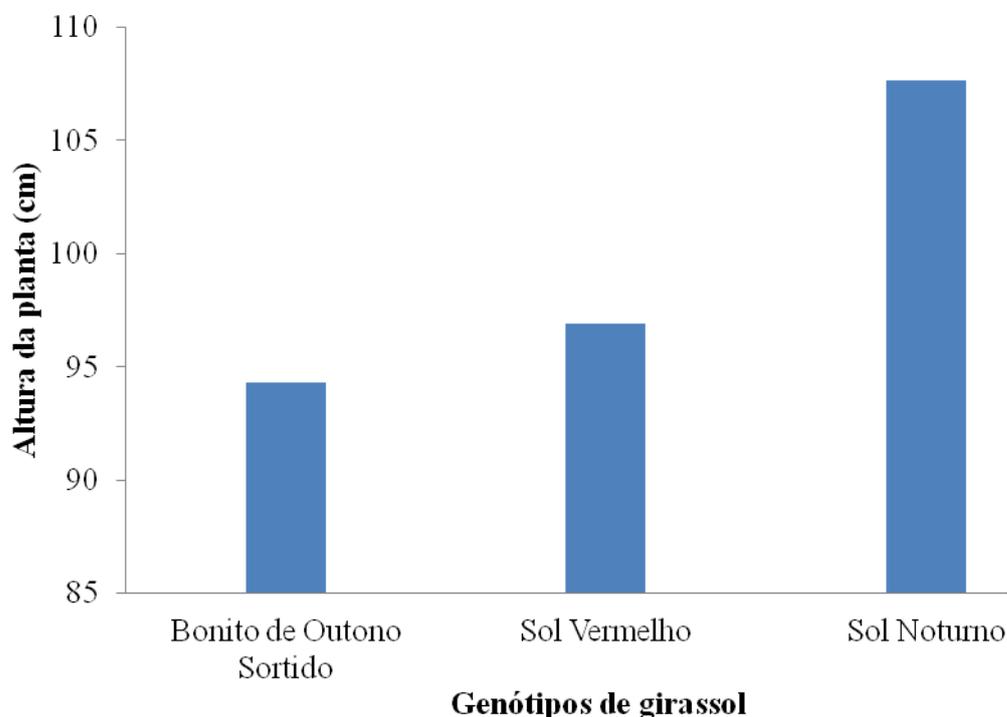


Figura 2. Altura de planta dos genótipos de girassol.

A altura de planta determinada pelo genótipo, é influenciada pelos fatores edafoclimáticos. Uma planta muito alta pode favorecer ao quebraamento de colmo, que é dependente de seu diâmetro, da salinidade, do tamanho, do peso e da inclinação do capítulo. A

altura de planta também pode influenciar nas perdas de colheita. Smiderleet al (2005) observaram em seus trabalhos nas savanas de Roraima, que até o início do florescimento as plantas atingem 90-95% da altura total e ponderam que a duração do período de crescimento vegetativo depende, principalmente, do genótipo e da temperatura.

Número de folha por planta

O número de folhas nos genótipos, expressos na Figura 3, apresentou efeito significativo, com médias superiores para Bonito de Outono Sortido, Sol Vermelho e Sol Noturno, e menor média para o genótipo Anão de Jardim, que foram iguais entre si, o número médio de folhas, para os diferentes genótipos, foi próximo entre si, e superior aos apresentados por Afféri et al. (2008), que, ao utilizarem cinco genótipos diferentes, obtiveram valores médios de 22,8 folhas por planta.

Em ambas as localidades, Conforme Castro; Farias (2005), a emissão de folhas e a sua velocidade são uma variável que pode afetar, diretamente, a interceptação de radiação solar pelo dossel da cultura e, em consequência, a fotossíntese bruta da comunidade de plantas de girassol.

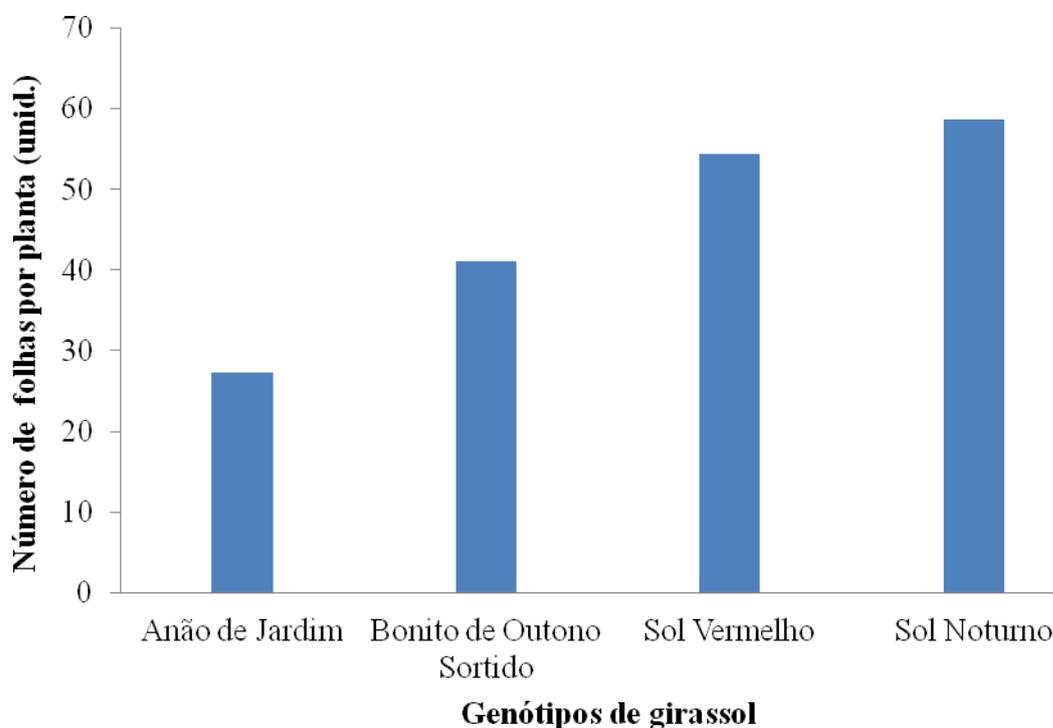


Figura 3. Número de folhas por planta dos genótipos de girassol.

Diâmetro Interno e Externo do Capitulo

Para a variável diâmetro interno (DCI) e externo (DCE) do capítulo, houve diferença estatística entre os genótipos, com os capítulos internos variando de 3,29 cm a 6,8 cm, e capítulos externos variando de 8,8 cm á 15,39 cm, (Figura 4).

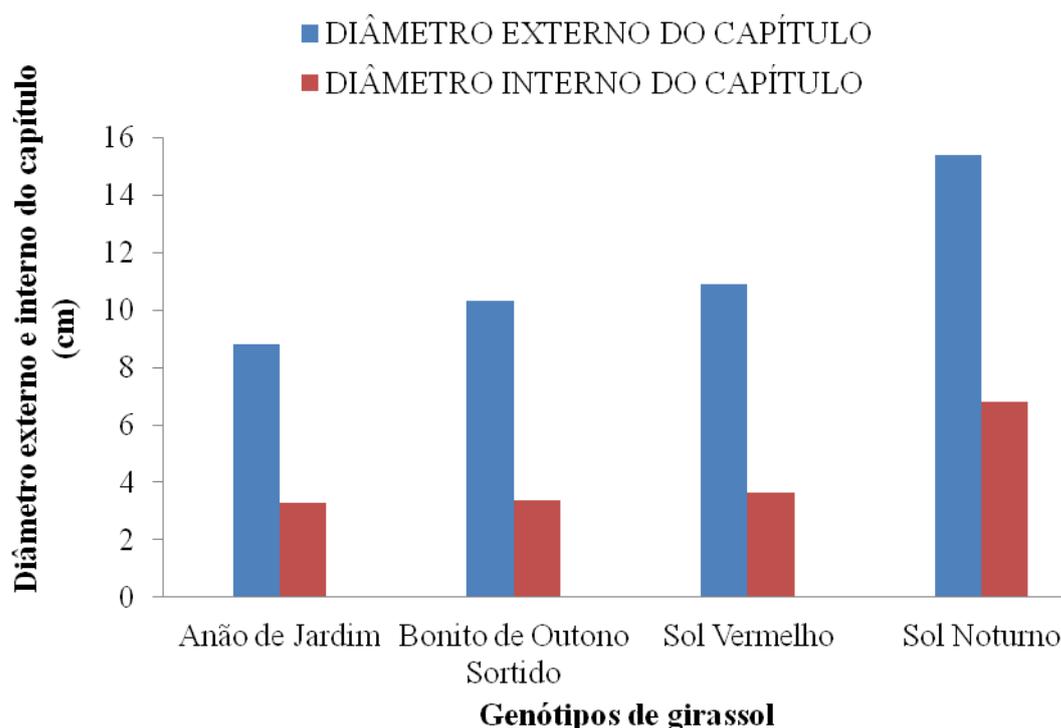


Figura 4. Diâmetro do capítulo interno e externo dos genótipos de girassol.

De acordo com Alkio et al. (2003) e Castro e Bouças Farias (2005), capítulos bem desenvolvidos tendem a ter maior proporção de aquênios grandes e mais pesados, e esses aquênios têm mais tempo para o enchimento, possibilitando maior aporte de nutrientes. Tem se verificado que o diâmetro do capítulo (DC) é fortemente influenciado pelo manejo de cultivo, pois, segundo Silva et al., (2009) estudando o efeito da redução do espaçamento entre linhas para uma mesma densidade populacional em girassol, observaram que não houve alteração no DC, demonstrando que sua alteração apenas foi obtida pela redução do número de plantas na área de cultivo.

O diâmetro do capítulo pode ser considerado um indicador para avaliar o desenvolvimento de plantas de girassol e a produtividade de grãos (BRUGINSKI; PISSAIA, 2002; CASTRO; FARIAS, 2005), embora em situações de estresse possa haver baixa produtividade de grãos, mesmo que a cultura exiba capítulos grandes.

Circunferência do capítulo

Em relação à circunferência do capítulo, observou-se, ainda, que, para genótipos avaliados Bonito de Outono Sortido, Sol Vermelho e Sol Noturno apresentaram menor diâmetro de circunferência influenciados diretamente pela genética de cada variedade, indicando que o tamanho do capítulo reflete, diretamente, a produção, já que alguns capítulos de menor tamanho, apresentaram produção menos elevada de grãos (kg ha^{-1}) quando comparados Anão de Jardim que apresentou maior diâmetro na circunferência do capítulo seco (Figura 5).

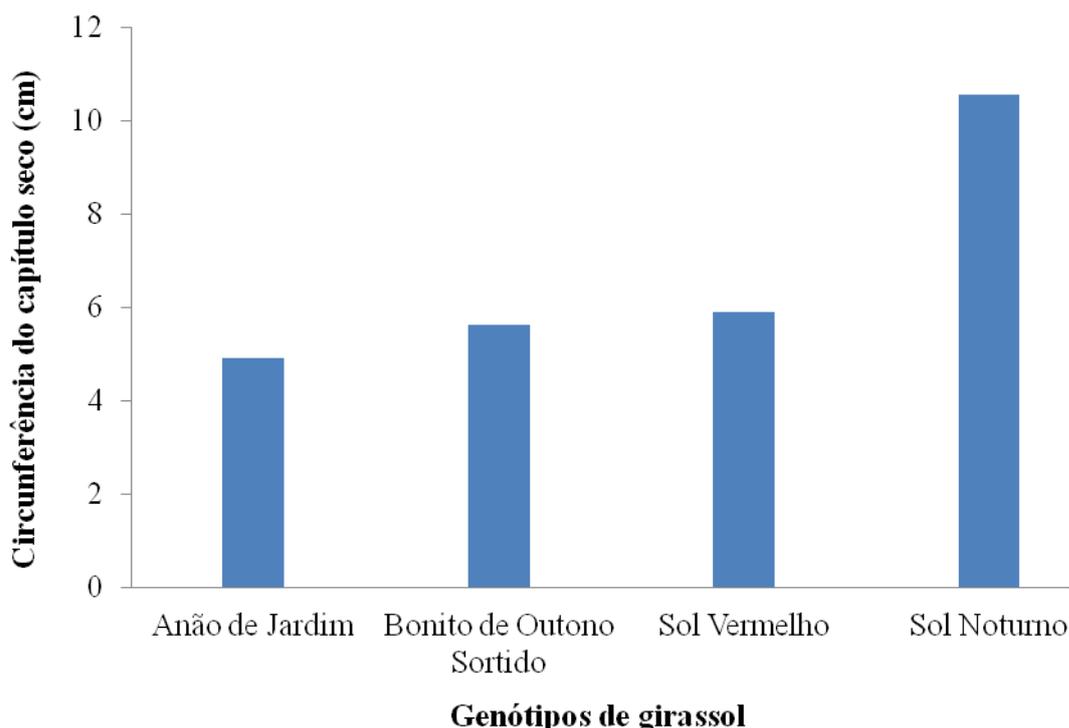


Figura 5. Circunferência do capítulo seco dos genótipos de girassol.

Produção

Os genótipos avaliados no presente estudo, supostamente, apresentaram variação no rendimento (produção) final em função da época de cultivo e do genótipo utilizado como pode ser visto na tabela 3, embora não se tenha testado época de semeadura.

Tabela 3. Produção de grãos de diferentes genótipos de girassol.

GENÓTIPO	PRODUÇÃO (kg ha ⁻¹)
Anão de Jardim	116,46
Bonito de Outono Sortido	41,34
Sol Vermelho	39,48
Sol Noturno	23,82
MÉDIA	221,1

A variação na produtividade é decorrente também da época de semeadura. Santos *et al.* (2012) observaram redução gradativa e significativa para a produtividade, em relação às épocas de semeadura, sendo que a primeira época foi, em média 62, 72 e 82% superior à segunda, terceira e quarta épocas de semeadura, respectivamente. Os genótipos apresentaram a média de produtividade (rendimento kg ha⁻¹) de 221,1 kg ha⁻¹ (Tabela 3), sendo inferior a obtida por Silva (2009) que foi de 1.391 kg ha⁻¹.

CONCLUSÕES

A cidade de Iguatu, na região centro-sul do estado do Ceará, proporcionou condições edafoclimáticas favoráveis para o desempenho produtivo das cultivares de girassol (Anão de Jardim, Bonito de Outono Sortido, Sol Vermelho e Sol Noturno).

O genótipo Anão de Jardim apresentou características agrônômicas superiores em relação ao genótipo Bonito de Outono Sortido, Sol vermelho e Sol Noturno, sendo indicado de maneira promissora para o plantio no município de Iguatu, Ceará.

Todos os genótipos avaliados apresentaram 110 dias de ciclo, exceto o girassol Anão de Jardim, com 122 dias.

As condições edafoclimáticas influenciaram diretamente no crescimento vegetativo das cultivares avaliadas.

REFERÊNCIAS

- BRUGINSKI, D. H.; PISSAIA, A. Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha: II – morfologia da planta e partição de massa seca. **Scientia Agraria**, v. 3, n. 1/2, p. 47-53, 2002.
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; MANDARINO, J. M. G. Produtos protéicos do girassol. In: **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 51-68.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: décimo segundo levantamento**. Brasília: CONAB, 2009.
- EMBRAPA. **Práticas agroecológicas: adubação orgânica**. 2006. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/bib/saibaque/coentro>>. Acesso em: 16 jul. 2009.
- FERRARI, R. A.; SOUZA, W. L. Avaliação da estabilidade oxidativa de biodiesel de óleo de girassol com antioxidantes. **Revista Química Nova**, v. 32 n. 1, p. 106-111, 2009.
- FREITAS, C. A. S.; DA SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; DE ANDRADE, R. R.; MOTA, F. S. Análise energética do girassol irrigado com esgoto doméstico tratado para produção de biodiesel. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 3, p. 62-72, 2013.
- JÚNIOR, P. T.; VENZON, M. (Coords.). **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007.
- MORGADO, L. N.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; SANTANA, M. P. Fauna de abelhas (*Hymenoptera: Apoidea*) nas flores de girassol *Helianthus annuus* L., em Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 6, p. 1167-1177, 2002.
- NEVES, M. B.; BUZETTI, S.; CASTILHO, R. M. M.; BOARO, C. S. F. Desenvolvimento de plantas de girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) em vasos, em dois substratos com solução nutritiva e em solo. **Científica**, v. 33, p. 127-133, 2005.
- NOBRE, R. G., ANDRADE, L. O., SOARES, F., GHEYI, H. R., FIGUEIREDO, G. R. G., SILVA, L. D. Vigor do girassol (*Helianthus annuus* L.) sob diferentes qualidades de água. **Educação Agrícola Superior**, v. 23, n. 1, p. 58-60, 2008.
- NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; CORREIA, K. G.; SOARES, F. A. L.; DE ANDRADE, L. O. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 358-365, 2010.
- OLIVEIRA, I. R.; de CARVALHO, H. W. L.; de CARVALHO, C. G. P.; LIRA, M.; FERREIRA, F. D. B.; TABOSA, J.; MENEZES, A. **Avaliação de cultivares de girassol em municípios dos estados da Bahia, Alagoas, Sergipe e Rio Grande do Norte: ensaios realizados no ano agrícola de 2008**. *Embrapa Soja-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*.2010.
- PORTO, W. S.; DE CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B.; DE OLIVEIRA, M. F.; DE OLIVEIRA, A. C. B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol para a região subtropical do Brasil. **Ciência Rural**, v. 39, n. 9, p. 2452-2459, 2009.
- SILVA, B. O.; LEITE, L. A.; FERREIRA, M. I. C.; FONSECA, L. M.; REIS, R. B. Silagens de girassol e de milho em dietas de vacas leiteiras: produção e composição do leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 750-756, 2004.
- UNGARO, M. R. G.; CÂMARA, G. M. S.; CHIAVEGATO, E. J. Mercados potenciais para o girassol e os seus subprodutos. O agronegócio das plantas oleaginosas: algodão, amendoim, girassol e mamona. Piracicaba: ESALQ, p. 12-140, 2001.