

## **Produtividade do Girassol em Função da Disponibilidade de Umidade**



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Produtividade do Girassol em Função da Disponibilidade de Umidade**

*Luciana Marques de Carvalho*

*Ivênio Rubens de Oliveira*

*Hélio Wilson Lemos de Carvalho*

*Cláudio Guilherme Portela de Carvalho*

*Mariane Gomes Marques*

*Eloá Santos Porto*

Embrapa Tabuleiros Costeiros  
Aracaju, SE  
2016

## **Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250

49025-040 Aracaju, SE

Fone: (79) 4009-1344

Fax: (79) 4009-1399

www.cpatc.embrapa.br

www.embrapa.com.br/fale-conosco

## **Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Elio Cesar Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Costa Gomes, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Joyce Feitoza Bastos*

Foto da capa: *Luciana Marques de Carvalho*

### **1ª Edição**

Publicação digitalizada (2016)

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

#### **Embrapa Tabuleiros Costeiros**

---

Produtividade do Girassol em Função da Disponibilidade de Umidade / Luciana Marques de Carvalho... [et al.] - Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016.

34 p. II. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961, 106).

1. Sistema de cultivo. 2. *Helianthus annuus*. 3. Umidade. I. Carvalho, Luciana Marques de. II. Oliveira, Ivênio Rubens de. III. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. IV. Marques, Mariane Gomes. V. Porto, Eloá Santos. VI. Título. VII. Série.

---

CDD 630.724 (21. ed.)

©Embrapa 2016

# Sumário

Resumo .....	4
Abstract.....	5
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	15
Conclusões.....	32
Referências.....	32

# Produtividade do Girassol em Função da Disponibilidade de Umidade

*Luciana Marques de Carvalho*<sup>1</sup>

*Ivênio Rubens de Oliveira*<sup>2</sup>

*Hélio Wilson Lemos de Carvalho*<sup>3</sup>

*Cláudio Guilherme Portela de Carvalho*<sup>4</sup>

*Mariane Gomes Marques*<sup>5</sup>

*Eloá Santos Porto*<sup>6</sup>

## Resumo

Com o objetivo de avaliar o efeito da disponibilidade de umidade, no desempenho do girassol no Nordeste brasileiro, ensaios de produção foram conduzidos e avaliados de 2008 a 2014. Os ensaios foram estabelecidos em ambientes de Sergipe, Alagoas e Bahia, em condição de sequeiro, segundo delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os ensaios envolveram cerca de treze cultivares de girassol. No 1º ano agrícola, os plantios foram conduzidos em mais de uma época de plantio, em cada um dos ambientes, enquanto nos anos seguintes ocorreram em apenas uma época. Dados de produtividade, estimados com base na produção por área, foram submetidos a análise de variância e teste de médias. Em adição, dados de precipitação foram obtidos e utilizados na avaliação dos dados. Conclui-se que a produtividade do girassol nas áreas mais úmidas é superior às áreas mais secas; excesso de chuvas no período da semeadura ou florescimento comprometem a produção e as cultivares M734, MG2, MG 52, Hélio 251 e Aguará 6 destacam-se pela alta produtividade de grãos, especialmente naqueles ambientes mais secos.

Palavras-chave: estresse abiótico, *Helianthus annuus*, produtividade.

---

<sup>1</sup>Bióloga, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn), Panamirim, RN

<sup>6</sup>Engenheira-agrônoma, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

# Sunflower Productivity due to Moisture Availability

---

## Abstract

In order to evaluate the effect of moisture availability on sunflower performance in the Brazilian Northeast, experimental trials were conducted and evaluated from 2008 to 2014. Trials were established in Sergipe, Alagoas and Bahia, at upland condition, in according to a randomized block design with four replications. In order to evaluate the effect of moisture availability on sunflower performance in the Brazilian Northeast, experimental trials were conducted and evaluated from 2008 to 2014. The tests were established in environments of Sergipe, Alagoas and Bahia, A randomized block design with four replications. The trials involved about 13 sunflower cultivars. In the first agricultural year, the plantations were conducted in more than one planting season, in each of the environments, while in the later years, occurred in only one season. Productivity data, estimated based on production by area, were submitted to analysis of variance and mean test. In addition, precipitation data were obtained and used in data evaluation. It is concluded that the sunflower productivity in the wetter areas is higher than the drier areas; excess of rainfall during sowing or flowering compromise production, and the cultivars M734, MG2, MG 52, Hélio 251 and Aguará 6 stand out for the high productivity of grains, especially in drier environments.

Index terms: abiotic stress, *Helianthus annuus*, yield.

## Introdução

Diante da crescente busca por combustíveis alternativos ao petróleo, tem havido estímulo à produção de biodiesel, como fonte alternativa e renovável de energia. Dentre as matérias-primas indicadas para produção de biodiesel pelo governo federal, inclui-se o girassol (*Helianthus annuus*). Nativa das Américas, essa oleaginosa está entre as cinco principais fontes de óleo. Destaca-se pela rusticidade, baixo custo de produção, considerando a infraestrutura já existente para produção de grãos, alto rendimento de óleo e de torta para alimentação animal (PAES, 2010).

A produção brasileira de girassol ainda é pequena, não sendo suficiente para atender a demanda interna de óleo comestível, nem tampouco a produção de biodiesel (OLIVEIRA et al., 2008). Dentre as razões da baixa produção, destaca-se que a maioria das cultivares, com sementes disponíveis atualmente no Brasil, foi desenvolvida em outros países, com características de solo e clima diferentes e, portanto, não adaptadas às condições locais. Considerando a existência da interação entre genótipos e ambiente na determinação da produtividade, faz-se necessária à avaliação contínua de cultivares nos ambientes de cultivo. Por esse motivo, desde 1989, híbridos e variedades de girassol, de empresas públicas e privadas, têm sido avaliados e selecionados por meio da Rede de Ensaios Nacional de Girassol, coordenada pela Embrapa Soja (PORTO et al., 2008). Os ensaios têm revelado cultivares com diferenças na altura total da planta, diâmetro dos capítulos, produtividade de grãos e de óleo. Apesar das sementes de variedades, em geral, serem mais baratas do que as de híbridos, os resultados indicam que, de modo geral, os últimos têm maior potencial produtivo.

O desenvolvimento das plantas envolve germinação, crescimento vegetativo, florescimento (50 – 70 dias após a germinação), enchimento de grãos e maturação de colheita, ao longo de 100 ou mais dias. A disponibilidade de água é determinante da produtividade, especialmente nas quatro primeiras fases. Durante a germinação e emergência, o déficit hídrico pode acarretar atraso na germinação

e no crescimento inicial, além de enfraquecimento das plantas e desuniformidade no desenvolvimento. O crescimento vegetativo, caracteristicamente mais lento nos primeiros dias, depende da temperatura, da disponibilidade de umidade no ambiente de cultivo, além de características intrínsecas do genótipo. Com o avanço do crescimento, a intensidade da absorção de água e nutrientes aumenta, sendo mais crítico o período de 7 a 10 dias que antecede o início do florescimento. Nesse período, o déficit hídrico associado às altas temperaturas contribui para a antecipação da floração. Do ponto de vista da produtividade, a floração é a fase mais determinante, enquanto a fase de enchimento de grãos se relaciona mais com o peso e qualidade dos mesmos (CASTIGLIOLI et al., 1997).

O girassol demanda menos água para seu desenvolvimento do que culturas tradicionais, como soja, milho e algodão, o que sugere que possa ser cultivado em áreas com menor oferta de água ao longo do ano. Esse fato vem motivando o estabelecimento de ensaios de produção de girassol em áreas mais quentes e secas, como o Nordeste brasileiro, caracteristicamente com problemas na distribuição da precipitação ao longo do ano e conseqüentemente na disponibilidade de umidade para as culturas agrícolas.

Por adaptar-se bem a diferentes condições ambientais, o girassol vem, nos últimos anos, sendo cultivado comercialmente no país desde o Sul até o Semiárido do Nordeste. Um dos entraves para a expansão da cultura na região Nordeste, entretanto, é a escassez de estudos sobre cultivares adaptadas à região, em especial aquelas com maior tolerância ao déficit hídrico durante o ciclo de produção. Diante desse cenário, em 2006, a Embrapa Tabuleiros Costeiros, em estreita parceria com a Embrapa Soja que coordena o programa de Melhoramento de girassol da Embrapa, iniciou estudos com a cultura na região. Desde então, essas Unidades vêm conduzindo, ensaios anuais de avaliação de cultivares de girassol em áreas da unidade de paisagem dos Tabuleiros Costeiros do estado de Sergipe e também no Agreste de Sergipe, da Bahia e de Alagoas, além de alguns ensaios no Sertão semiárido. Esses ensaios têm confirmado a variabilidade genética e revelado

produtividade de grãos elevadas, acima da média nacional (OLIVEIRA et al., 2007; CARVALHO et al., 2013), em alguns casos.

Resultados compilados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) sugerem que o clima global se tornará mais quente e apresentará variações regionais consideráveis nos padrões de precipitação, com maior probabilidade de eventos extremos nas latitudes tropicais até o final desse século (IPCC, 2013). Em adição, Rosenzweig et al. (1996) determinaram, por meio de estudos de simulação, aumentos na evapotranspiração e, portanto, na demanda hídrica nas próximas décadas. Em face da ameaça crescente de aumento da temperatura ambiente e da demanda hídrica das plantas, o interesse no desempenho das cultivares de girassol nas condições do Nordeste brasileiro, onde a temperatura e a demanda hídrica já são maiores do que em outras regiões do Brasil, tem ainda mais interesse. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi identificar as cultivares de girassol com maior potencial de tolerância à seca nas condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro, particularmente nos estados de Sergipe, Bahia e Alagoas.

## Material e Métodos

O desempenho de variedades e híbridos da Rede de Ensaio de Girassol da Embrapa (Tabela 1), coordenada pela Embrapa Soja, foi avaliado na Região Nordeste, de 2008 a 2014, pela Embrapa Tabuleiros Costeiros em parceria com a Embrapa Soja.

Os ensaios foram instalados em Sergipe (municípios de Frei Paulo, Carira, Nossa Senhora das Dores e Umbaúba), Alagoas (Arapiraca) e Bahia (Adustina e Coronel João Sá), além de alguns poucos ensaios no Sertão semiárido da Bahia (Tabela 2). Todos foram estabelecidos sem irrigação complementar, no período úmido (chuvoso), a fim de propiciar disponibilidade de umidade para o desenvolvimento inicial da cultura. Dessa forma, a data de plantio variou com o local (ambiente de produção) e o ano agrícola, em função das condições climáticas, particularmente àquelas relacionadas ao nível de precipitação e a consequente disponibilidade de umidade.

**Tabela 1.** Cultivares de girassol (*Helianthus annuus* L.) avaliadas quanto ao rendimento de grãos em Sergipe, Alagoas e Bahia, de 2008 a 2014.

Cultivar*	Categoria	Ensaio/ano agrícola	Origem/empresa* **
<b>MG2</b>	Híbrido	2008, 2009	Dow AgroSciences
<b>MG52</b>	Híbrido	2008, 2009	Dow AgroSciences
<b>M 734</b>	Híbrido	2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Dow AgroSciences
<b>BRHS01</b>	Híbrido	2008, 2009	Embrapa
<b>Catissol</b>	Variedade	2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014	CATI
<b>Helio 250</b>	Híbrido	2008, 2009, 2011, 2013	Heliagro do Brasil
<b>Helio 251</b>	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Heliagro do Brasil
<b>Helio 253</b>	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2014	Heliagro do Brasil
<b>Helio 358</b>	Híbrido	2008, 2009	Heliagro do Brasil
<b>Helio 863</b>	Híbrido	2008, 2009	Heliagro do Brasil
<b>Embrapa122</b>	Variedade	2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Embrapa
<b>Charrua</b>	Híbrido	2008, 2009	Atlântica Sementes
<b>BRS Gira 01</b>	Híbrido	2009	Embrapa
<b>BRS Gira 06</b>	Híbrido	2009	Embrapa
<b>BRS Gira 12</b>	Híbrido	2008	Embrapa
<b>BRS Gira 20</b>	Híbrido	2008	Embrapa
<b>Agrobel 960</b>	Híbrido	2008, 2009	Seminium S.A.
<b>Agrobel 967</b>	Híbrido	2009	Seminium S.A.

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Cultivar*	Categoria	Ensaio/ano agrícola	Origem/empresa* **
BRS 321	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Embrapa
BRS 322	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Embrapa
BRS 323	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Embrapa
BRS 324	Variedade	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Embrapa
BRS G26	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Embrapa
Aguará 3	Híbrido	2008, 2009	Atlântica Sementes
Aguará 4	Híbrido	2010, 2011, 2012, 2013, 2014	Atlântica Sementes
Aguará 5	Híbrido	2011	Atlântica Sementes
Aguará 6	Híbrido	2010, 2013, 2014	Atlântica Sementes
Olisum	Híbrido	2010, 2011, 2012	Atlântica Sementes
Olisum 3	Híbrido	2012, 2013, 2014	Atlântica Sementes
Multissol	Variedade	2010, 2011, 2012	CATI
NTO 3.0	Híbrido	2010	Dow AgroSciences
NTO 2.0	Híbrido	2010	Dow AgroSciences
Paraiso 22	S.I.	2010	Nidera
Paraiso 33	S.I.	2010	Nidera
Paraiso 65	S.I.	2010	Nidera
CF101	S.I.	2013, 2014	ADVANTA

S.I. = Sem informação.

A zona Agreste do Nordeste brasileiro é a principal área de transição entre a Mata Atlântica, que ocorre nas regiões costeiras, e o Sertão semiárido, constituindo uma das principais regiões de produção agrícola do Nordeste. O período de chuvas nessa área, de modo geral, compreende os meses de abril a setembro, com precipitações variando de 600 mm a 1.000 mm, e temperatura média de 21 °C.

As áreas costeiras, mais úmidas, outrora ocupadas pela Mata Atlântica, constituem a principal base de sustentação agrícola dos estados e capitais da costa oriental do país. Essa área é caracterizada pela presença de Tabuleiros Costeiros, platôs de origem sedimentar, com grau de entalhamento variável e acentuada variação textural entre os horizontes superficiais arenosos e os de subsuperfície, mais argilosos. Os solos dessas áreas (Tabela 2) incluem principalmente os latossolos e argissolo, caracterizados pela baixa capacidade de troca catiônica, pouca diferença morfológica entre os horizontes e presença de horizontes coesos, que reduzem a profundidade efetiva e impedem a penetração das raízes.

**Tabela 2.** Características dos ambientes de produção de girassol (*Helianthus annuus*) no Nordeste brasileiro de 2008 a 2014.

Estado	Município	Coordenadas geográficas	Tipo de solo
<b>Alagoas</b>	Arapiraca	9°45'09"S/36°39'40"W	Cambissolo Eutrófico
	Ajustina	10°32'S/38°07'W	Cambissolo Eutrófico
<b>Bahia</b>	Cel. João Sá	10°17'S/37°55'W	Argissolo
	Carira	10°21'S/ 37°42'W	Argissolo Eutrófico
	Frei Paulo	10°55' S/37°53'W	Cambissolo Eutrófico
<b>Sergipe</b>	N. S. das Dores	10°29'30"S/37°11'36"W	Latossolo Amarelo Coeso
	Umbaúba	11°23' S/37°32 w	Argissolo

O solo das parcelas experimentais foi adubado segundo recomendações para a cultura e de acordo com resultados de análise de solo, utilizando-se como fonte de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), a uréia, o superfosfato simples e o cloreto de potássio, respectivamente. Todo o fósforo e 1/3 do N e do K foram aplicados por ocasião do plantio, no fundo dos sulcos. O restante do N e do K foi aplicado em cobertura aos 60 dias após semeadura. O plantio foi realizado nas parcelas experimentais, constituídas por quatro fileiras de plantio, de 6 m de comprimento, espaçadas em 0,8 m e, com 0,3 m entre covas, dentro das fileiras. Após o desbaste, manteve-se uma planta por cova. Os plantios foram conduzidos, em monocultivo, no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, tendo as cultivares de girassol como tratamentos.

O plantio em todos os ensaios, ambientes e anos agrícolas foi por estabelecido a partir de sementes, e as cultivares utilizadas variaram entre os anos, em função da disponibilidade de sementes. No entanto, procurou-se, sempre, manter algumas como testemunhas, a exemplo da cultivar Embrapa 122, com o fim de servirem como parâmetro nas avaliações (PORTO et al., 2008).

No final do ciclo da cultura, ou seja, no período de colheita dos aquênios secos (denominados, na maioria das vezes, simplesmente grãos), determinou-se, em cada parcela, o peso de grãos (produção), e com base na área de colheita, estimou-se a produtividade, em quilos por hectare. Nos ensaios conduzidos de 2008 a 2012, foi avaliada apenas a produção e produtividade de grãos. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico Sisvar, e teste de comparação de médias Scott-Knott a 5% de significância.

Os efeitos do déficit hídrico sobre as cultivares de girassol foram estimados com base na análise dos dados de produtividade, à luz da disponibilidade de umidade, propiciada apenas pelas chuvas. Os dados de precipitação foram obtidos por meio de pluviômetro, instalado nas áreas, nos casos dos experimentos instalados em área de campo experimental da Embrapa (Umbaúba e Frei Paulo) ou a partir

de dados coletados por meio de estações meteorológicas estaduais, instaladas no município, próximo à área, e disponibilizados na internet. Dessa forma, com base em (1) ensaio estabelecido numa mesma área experimental, em diferentes épocas de plantio de um mesmo ano agrícola, (2) ensaios estabelecidos em áreas experimentais com características edafoclimáticas diferentes, mas numa mesma época de plantio; (3) ensaios conduzidos na mesma área experimental, em anos consecutivos, caracterizados por diferentes acúmulos de precipitação e consequente disponibilidade de umidade, buscou-se determinar a influência da disponibilidade de umidade nas cultivares de girassol e, identificar aquelas mais produtivas e adaptadas.

Treze cultivares de girassol (BRS Gira 12, BRS Gira 20, MG2, MG52, BRHS01, Helio 250, Helio 358, Helio 863, Catissol, Aguará 3, Agrobrel 960, Embrapa 122, Charrua) foram avaliadas, no ano agrícola de 2008, nas condições de seis ambientes de produção (Carira, Frei Paulo, Umbaúba e Nossa Senhora das Dores, em Sergipe, Arapiraca, em Alagoas e Adustina, na Bahia). O plantio, em cada um desses locais, ocorreu em duas ou mais datas: Carira (23 de maio e 11 de junho), Frei Paulo (2 de junho, 17 de junho e 2 de julho), Nossa Senhora das Dores (3 de junho, 19 de junho, 2 de julho e 16 de julho), Umbaúba (10 de junho, 25 de junho, 2 de julho e 10 de julho), Adustina (06 de junho e 26 de junho) e Arapiraca (1 de junho e 15 de junho). O ensaio foi instalado no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, tendo como tratamentos uma combinação da época de plantio com os treze genótipos em estudo.

No ano seguinte, em 2009, onze dessas cultivares supracitadas, exceto BRS Gira 12, BRS Gira 20, e mais quatro (BRS Gira 1, BRS Gira 6, M734, Agrobrel 967) foram estabelecidas e avaliadas novamente nas condições de Carira (plantio em 25 de junho), Nossa Senhora das Dores (17 de junho), Frei Paulo (3 de junho) e Umbaúba (1<sup>o</sup> de julho) e em Arapiraca (15 de junho).

Em adição, nos 3 anos consecutivos (2010-2012), treze cultivares de girassol (Catissol, Embrapa 122, M 734, BRS 321, BRS 322, BRS 323, BRS 324, BRS G26, Aguará 4, Helio 251, Helio 253, Olisum

e Multissol) foram avaliadas nas condições de Umbaúba e Coronel João Sá. As mesmas cultivares foram também avaliadas em Carira e em Ajustina, apenas no 1º ano, (em 2010), e em Frei Paulo, nos 2 primeiros anos (2010 e 2011). Em alguns desses ambientes, cultivares adicionais foram também estabelecidas em 2010: Aguará 6 (em Umbaúba e Carira), NTO 2.0, NTO 3.0, Paraíso 22, Paraíso 33 e Paraíso 65 (em Carira), em função de disponibilidade de sementes na rede e ou maior interesse de avaliá-las em determinados ambientes. As datas de plantio em cada um desses ambientes variou, em função, principalmente, da precipitação: entre os dias 10 de maio e 20 de maio, em Ajustina e Coronel João Sá, entre os dias 10 junho e 20 de junho, em Carira, na primeira semana de junho, em Frei Paulo, entre 20 de junho e 30 de junho, e em Umbaúba, entre os dias 15 de junho e 30 de junho. Considerando-se a mesma área de plantio (mesmo local), os anos agrícolas se diferenciaram principalmente pela disponibilidade de umidade decorrente da precipitação acumulada. Em Umbaúba, por exemplo, verificou-se 1.400 mm (ano 1, 2010), 1.378,7 mm (ano 2, 2011) e 821,9 (ano 3, 2012), o que indicou ocorrência de déficit hídrico mais severo neste último ano. Em função da presença de algumas cultivares não comuns a todos os ambientes, as avaliações estatísticas foram feitas para cada ensaio e ambiente, separadamente. Os ensaios, em todos os anos, foram instalados no delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições.

Em 2012, verificou-se atraso nas chuvas e menor acúmulo de precipitação no período úmido, comparado aos anos anteriores. Em função disso, o girassol foi estabelecido apenas em Umbaúba e em Frei Paulo. Entretanto, em função da escassez de chuvas não se obteve produtividade em Frei Paulo. No ano seguinte, foi possível instalar ensaios de produção nos municípios de Carira, Frei Paulo e Umbaúba, no delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e 12 tratamentos, constituídos pelas cultivares de girassol Embrapa 122, M 734, BRS 321, BRS 322, BRS 323, BRS 324, BRS G- 26, Aguará 4, Aguará 6, Helio 251, CF101, Olisun 3. Foram tomados os dados referentes à altura da planta, porcentagem de óleo e produtividade de grãos e de óleo, exceção feita aos ensaios

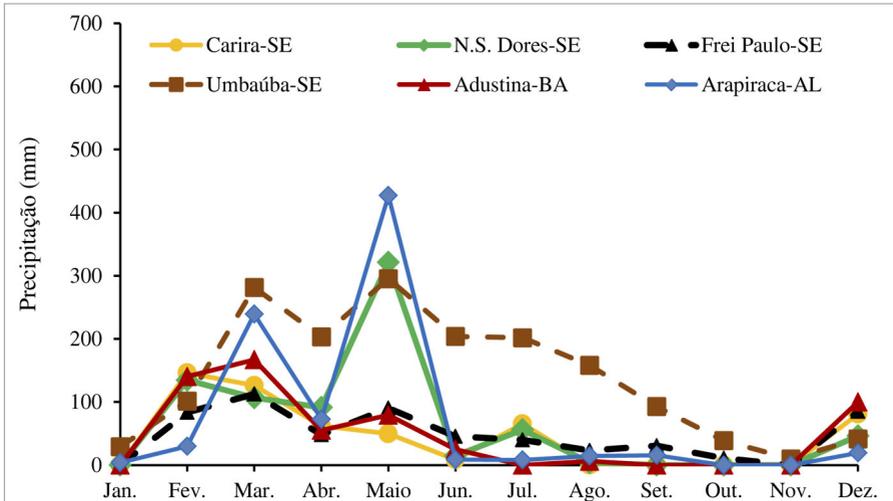
realizados nos municípios de Carira, onde apenas os dados de altura da planta e rendimento de grãos foram determinados. Similarmente, essas mesmas cultivares foram estabelecidas e avaliadas no 6º ano, sendo acrescidas as cultivares Helio 253, catissol e multissol, as quais foram estabelecidas nas mesmas áreas, ou seja em Umbaúba, Frei Paulo e Carira, e avaliadas quanto a produtividade de aquênios e de óleo.

## Resultados e Discussão

A produtividade média do girassol, em grãos, variou em função da época de plantio em cada ambiente, no ano agrícola de 2008, de 925 kg·ha<sup>-1</sup> a 2.304 kg·ha<sup>-1</sup> (Tabela 3). Maior produtividade média foi verificada em Carira, com plantio estabelecido na 1ª época, em maio, e a menor em Nossa Senhora das Dores, com plantio na 3ª época, da 2ª semana de julho. Comparando-se os ensaios conduzidos nas duas épocas de plantio em Carira, verificaram-se diferenças pequenas na temperatura do ar ao longo dos dias e maior acúmulo de precipitação na primeira época de plantio (Figura 1). Comparando-se as épocas de plantio em Nossa Senhora das Dores, quanto à precipitação, verificou-se menor pluviosidade em agosto, quando a precipitação pluvial também foi menor (Figura 1). Portanto, as plantas da última época de plantio tiveram menor disponibilidade de umidade. De acordo com Rauff (2008), a produtividade do girassol é fortemente regulada pela disponibilidade de água, que nesses ensaios foi fornecida apenas pela precipitação.

**Tabela 3.** Médias de produtividade, em kg-ha<sup>-1</sup>, de girassol (*Helianthus annuus* L.), em grãos, em função da época de plantio nas condições de Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora das Dores e Umbaúba, SE, Arapiraca, AL, e Adustina, BA, 2008.

Mês	Dias	Local	Produtividade	Média
<b>Maio</b>	10-20	Carira	2.304	2.304
		Arapiraca	1.183	
	1-9	Adustina	2.005	1.678
		Frei Paulo	1.992	
<b>Junho</b>	10-19	N. S. das Dores	1.532	1.554
		Arapiraca	1.502	
		Carira	1.421	
		Frei Paulo	1.497	
	20-30	N. S. das Dores	1.297	1.506
		Umbaúba	2.056	
		Adustina	1.260	
		Umbaúba	1.753	
<b>Julho</b>	1-9	Frei Paulo	1.515	1.289
		N. S. das Dores	1.185	
		Umbaúba	1.296	
	10-19	N. S. das Dores	925	1.226
		Umbaúba	1.527	
<b>Média</b>				1.566



**Figura 1.** Média de precipitação acumulada (mm) de janeiro a dezembro de 2008, em Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora das Dores e Umbaúba, SE, Arapiraca, AL, e Ajustina,

Em Arapiraca, por outro lado, sugere-se que o excesso de chuva nos dias anteriores ao plantio foi o principal fator responsável pela baixa produtividade na primeira época de plantio (Tabela 4, Figura 1). A maior produtividade na segunda época pode ser resultado da diminuição do excesso de umidade no solo, decorrente da drenagem natural. Esse dado evidencia que o excesso de chuvas nos dias de plantio e ou nos dias que antecedem o plantio também prejudica o crescimento das plantas.

**Tabela 4.** Produtividade do girassol (*Helianthus annuus*), em grãos, em função da época de plantio, em Arapiraca, em Alagoas, e em Adustina, na Bahia, 2008.

Genótipos	Arapiraca, AL		Adustina	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
	1º de junho	15 de junho	6 de junho	26 de junho
<b>BRS Gira 20</b>	1.498a	1.729a	1.910b	1.347b
<b>MG2</b>	1.430a	1.966a	2.356a	1.532a
<b>BRHS01</b>	1.223b	1.335b	2.066a	1.131c
<b>MG52</b>	1.154b	1.327b	2.352a	1.307b
<b>Helio 358</b>	1.249a	1.280b	2.106a	1.100c
<b>Catissol</b>	1.113b	1.731a	2.100a	1.332b
<b>Helio 250</b>	1.140b	1.594a	2.055a	1.138c
<b>Aguará 3</b>	1.313a	1.522a	2.067a	1.069c
<b>Agrobel 960</b>	1.086b	1.317b	1.597b	1.169c
<b>BRS Gira 12</b>	1.026b	1.234b	1.772b	1.247c
<b>Embrapa122</b>	1.003b	1.327b	1.627b	1.127c
<b>Charrua</b>	1.123b	1.544a	1.842b	1.559a
<b>Helio 863</b>	1.020b	1.617a	2.188a	1.320b
<b>Média</b>	1.183	1.502	2.005	1.260
<b>C.V. (%)</b>	16	17	15	13

As médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem pelo teste Scott-Knott a 5%.

A distribuição e acúmulo de precipitação em Adustina, Carira e Frei Paulo foi similar até junho (Figura 1), e se refletiu na similaridade na produtividade dos plantios estabelecidos no início de junho nessas áreas (Tabelas 3, 4 e 5), evidenciando a importância dessa variável. Destaca-se que o plantio estabelecido em Adustina, no final de junho, foi conduzido sob déficit hídrico severo, o que reforça a importância do conhecimento do desempenho das cultivares de girassol nessa condição. Em Umbaúba, ao contrário, o acúmulo de precipitação pluvial

foi alto, em 2008, decrescendo, entretanto, continuamente a partir de julho (Figura 1). Dessa forma, houve disponibilidade de umidade durante todo o desenvolvimento das plantas, o que favoreceu a alta produtividade (Tabela 6).

**Tabela 5.** Produtividade do girassol (*Helianthus annuus*), em grãos, em função da época de plantio, em Carira e em Frei Paulo, SE, 2008.

Genótipos	Carira		Frei Paulo		
	Época 1 20 de maio	Época 2 11 de junho	Época 1 3 de junho	Época 2 17 de junho	Época 3 2 de julho
<b>BRS Gira20</b>	2.908a	1.902a	2.537a	2.042a	1.880a
<b>MG2</b>	2.248b	1.795a	2.448a	1.807a	1.784a
<b>BRHS01</b>	2.630a	1.586b	2.425a	1.634a	1.814a
<b>MG52</b>	2.771a	1.413b	2.002b	1.745a	1.788a
<b>Helio 358</b>	2.296b	1.522b	2.096b	1.691a	1.405b
<b>Catissol</b>	2.342b	1.420b	2.010b	1.529a	1.438b
<b>Helio 250</b>	2.078b	1.451b	1.868b	1.571a	1.355b
<b>Aguará 3</b>	1.952b	1.396b	1.897b	1.293b	1.366b
<b>Agrobel 960</b>	2.144b	1.045c	1.867b	1.241b	1.400b
<b>BRS Gira 12</b>	1.980b	1.437b	1.455b	1.400b	1.466b
<b>Embrapa 122</b>	2.221b	1.504b	1.416b	1.288b	1.609a
<b>Charrua</b>	2.355b	1.110c	1.766b	1.178b	1.303b
<b>Helio 863</b>	2.026b	0.888c	2.110b	1.040b	1.053c
<b>Média</b>	2.304A	1.421B	1.992A	1.497C	1.515B
<b>C.V. (%)</b>	11	15	18	14	10

As médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem pelo teste Scott-Knott a 5%.

**Tabela 6.** Produtividade de girassol (*Helianthus annuus*) em grãos, em função da época de plantio, em Umbaúba, SE, 2008.

Genótipos	Época de plantio			
	Época 1 10 de junho	Época 2 25 de junho	Época 3 2 de julho	Época 4 10 de julho
<b>BRS Gira 20</b>	2.392a	2.401a	1.553a	1.238a
<b>MG2</b>	2.302a	1.822b	1.285b	1.602a
<b>BRHS01</b>	2.203a	1.841b	1.482a	1.391a
<b>MG52</b>	2.677a	1.845b	1.262b	1.772a
<b>Helio 358</b>	2.300a	1.694b	1.300b	1.484a
<b>Catissol</b>	1.910b	1.603b	1.235b	1.360a
<b>Helio 250</b>	2.149a	1.806b	1.209b	1.317a
<b>Aguará 3</b>	1.971b	1.719b	1.290b	1.502a
<b>Agrobel 960</b>	1.920b	1.453b	1.163b	1.467a
<b>BRS Gira 12</b>	1.831b	1.677b	1.197b	1.719a
<b>Embrapa122</b>	1.737b	1.678b	1.490a	1.643a
<b>Charrua</b>	2.029b	1.653b	1.277b	1.456a
<b>Helio 863</b>	1.309b	1.590b	1.102b	1.926a
<b>Média</b>	2.056	1.753	1.296	1.527
<b>C.V. (%)</b>	19	14	13	18

As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

Comparando-se as duas épocas de plantio em Adustina quanto à produtividade de aquênios (Tabela 4), verificou-se decréscimo na 2ª época, em consonância, portanto, com a redução no acúmulo de precipitação. A porcentagem de redução variou com a cultivar, de 15% (Charrua) a 48% (Aguará 3). Dentre as cultivares com maior produtividade em Adustina, apenas MG2 manteve superioridade na segunda época, embora com média 35% menor, (Tabelas 4). Ressalta-se, que em Nossa Senhora das dores, a mesma cultivar se destacou (Tabela 7). Em Frei Paulo, as cultivares BRS Gira 20, MG 2 e BRHS 01 tiveram melhor desempenho nas três épocas (Tabela 5), em Arapiraca,

BRS Gira 20, MG2 e Aguará 3 foram as mais produtivas (Tabela 4), enquanto em Carira (Tabela 5) e em Umbaúba (Tabela 6), apenas BRS Gira 20 mereceu destaque.

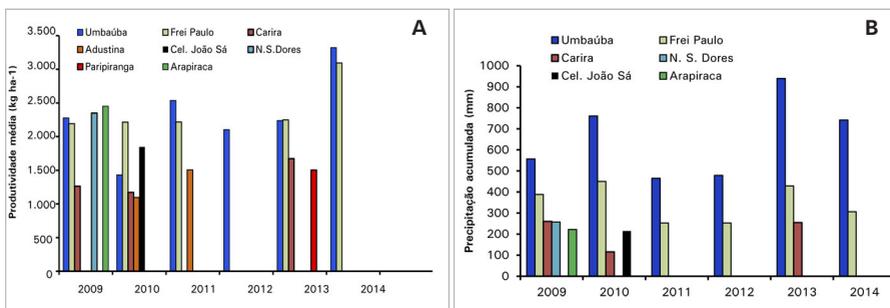
**Tabela 7.** Produtividade do girassol (*Helianthus annuus*), em grãos, em função da época de plantio, em Nossa Senhora das Dores, SE, 2008.

Genótipos	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4
	3 de junho	19 de junho	2 de julho	16 de julho
<b>BRS Gira 20</b>	1.575a	1.617b	1.207a	0.892b
<b>MG2</b>	1.445a	1.962a	1.245a	0.972b
<b>BRHS01</b>	1.297b	1.445c	1.255a	1.115a
<b>MG52</b>	1.665a	1.487c	1.450a	0.922b
<b>Helio 358</b>	1.560a	1.457c	1.356a	1.125a
<b>Catissol</b>	1.582a	1.325c	1.012b	1.000b
<b>Helio 250</b>	1.247b	1.187c	1.160b	1.052a
<b>Aguará 3</b>	1.105b	1.290c	1.317a	1.010b
<b>Agrobel 960</b>	1.425a	1.360c	1.140b	0.947b
<b>BRS Gira 12</b>	1.062b	1.050c	1.011b	0.892b
<b>Embrapa 122</b>	1.186b	1.210c	0.942b	1.202a
<b>Charrua</b>	1.532a	1.247c	1.185a	0.925b
<b>Helio 863</b>	1.487a	1.237c	1.136b	1.170a
<b>Média</b>	1.398	1.375	1.184	1.038
<b>C.V. (%)</b>	16	15	14	10

\*\* , \* e ns significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

De modo geral, a produtividade de aquênios de girassol foi mais elevada nos plantios estabelecidos no período com maior acúmulo de precipitação pluvial (Figura 1) e conseqüente maior disponibilidade de umidade, o que coincidiu, na maioria dos casos, com a época de plantio mais precoce em cada local, à exceção de Arapiraca.

Nos ensaios de produção realizados de 2009 a 2014, obteve-se, em ao menos quatro de 6 anos de ensaios agrícolas anuais de girassol, maior produtividade de aquênios nas condições de Umbaúba, alcançando média acima de 2.000 kg·ha<sup>-1</sup> (Figura 2a). Nessa área houve, também, a maior precipitação pluvial, especialmente no período de junho a outubro (Figura 2b), o que com certeza favoreceu a produtividade. Ressalta-se que a máxima produtividade de aquênio em Umbaúba ocorreu no 6º ano. Em contraste com Umbaúba, menor produtividade de aquênios foi determinada, nesse mesmo período, em Carira, onde a precipitação pluvial foi menor do que nos demais ambientes (Figura 2b).

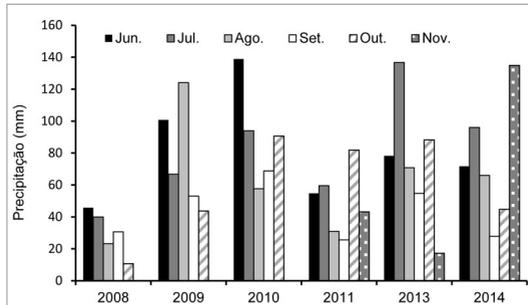


**Figura 2.** Médias de produtividade e de aquênios de girassol (*Helianthus annuus*), em função do local de produção e do ano agrícola nos ensaios anuais do 1º ao 6º anos (a), e precipitação acumulada nos mesmos locais e anos agrícolas, de junho a outubro (b), período de desenvolvimento do girassol.

Os efeitos da disponibilidade de umidade na produtividade do girassol foram também constatados por Castro et al. (2006) e Silva et al. (2011). Castro et al. (2006), que constataram aumento linear da produção de aquênios e de massa seca com o aumento da disponibilidade hídrica, em condições de casa de vegetação. Silva et al. (2011), que verificaram incremento no diâmetro do capítulo, na massa de mil aquênios e na produção de aquênios em função de aumento na lâmina de irrigação, nas condições de Pentecostes, CE.

No 2º ano agrícola, embora maior acúmulo de precipitação tenha ocorrido em Umbaúba (Figura 2b), as maiores médias de produtividade não foram determinadas nessa área. Constataram-se as maiores médias em Frei Paulo e em Coronel João Sá, no Agreste de Sergipe,

e no sertão da Bahia, respectivamente (Figura 2a). Em complemento, verificou-se nas condições de Umbaúba, produtividades similares nos anos agrícolas 2009 e 2013, apesar da maior pluviosidade verificada em 2013. Em contraste, o acúmulo de precipitação ocorrido em 2010 e 2014 foi similar (Figura 2b), mas a produtividade foi maior em 2014. Esses resultados, aparentemente contraditórios, podem ser justificados considerando-se os diferentes períodos de plantio, distribuição da precipitação nos meses e características edáficas de Umbaúba. Nos anos agrícolas de 2010, 2011 e 2012, a semeadura foi em junho, enquanto nos anos agrícolas de 2013 e 2014, foi em julho. O excesso de chuvas, nesses meses (Figura 3) e município, comprometeu a produtividade. Sugere-se que a limitada capacidade de drenagem dos solos dessa área (solos coesos) e seu conseqüente encharcamento tenham comprometido o desenvolvimento inicial. É importante ressaltar ainda que a maior produtividade de Coronel João Sá se deu em condições bem inferiores de umidade.



**Figura 3.** Precipitação acumulada de junho a novembro na área experimental de Umbaúba, SE, de 2009 a 2014.

De modo similar, nas condições de Carira, embora o acúmulo total de precipitação tenha sido similar no 1º (2009) e no 5º ano (2013) agrícola (Figura 3b), maiores médias de produtividade de aquênios foram determinadas no 5º (Figura 3a), o que parece contraditório. Entretanto, o padrão de distribuição das chuvas nesses anos diferiu. Sugere-se que a ocorrência de chuvas no mês de julho, mês posterior ao plantio,

favoreceu a maior produtividade das plantas no 5º ano. Ressalta-se, ainda, que as médias de produtividade em Carira, entre o 1º e 5º anos, foram inferiores àquela determinada na época mais produtiva do ensaio de épocas.

O atraso no plantio, verificado em 2013 e 2014, ocorreu tanto em Umbaúba quanto em Carira, em função do excesso de chuvas (especialmente em 2013), que impossibilitou o acesso à área e o preparo da terra para plantio e semeadura. Em complemento, é importante mencionar que, em oposição ao ensaio de épocas de plantio, nesses anos ocorreram chuvas em setembro- outubro, ou seja, durante maturação e colheita dos aquênios. Sugere-se que as chuvas nesse período, época de maturação e colheita, tenham comprometido a produtividade.

A produtividade média do girassol em Frei Paulo foi em torno de 2.000 kg·ha<sup>-1</sup> em todos os anos, à exceção do 4º ano, 2012, quando não houve produção (Figura 2a) devido a escassez de chuvas no período de plantio, e do 6º, quando a média alcançou 3.000 kg·ha<sup>-1</sup> (Figura 2a). Sfredo et al. (1984) verificaram que déficits hídricos no período entre 10 a 15 dias antes do início do florescimento e 10 a 15 dias após o final da floração impactam grandemente a produtividade.

Embora os acúmulos de precipitação no 3º (2011), 4º (2012) e no 6º ano (2014) tenham sido similares (Figura 4), a produtividade desses anos diferiu muito (Figura 2a): em 2011, a produtividade foi em torno de 2.000 kg·ha<sup>-1</sup>, em 2012, não houve produção, e em 2014, alcançou 3.000 kg·ha<sup>-1</sup>. Sugere-se que, em 2012, a menor pluviosidade em maio e junho (Figura 5) determinou atraso na data de plantio (de junho para 14 de julho), que junto com a escassez de chuvas nos meses posteriores, inviabilizou a produção de aquênios. Em 2014, por outro lado, o plantio, que ocorreu apenas no final de junho, contou com uma distribuição de chuvas mais regular nos meses seguintes. Sugere-se que essa melhor distribuição favoreceu a maior produtividade.

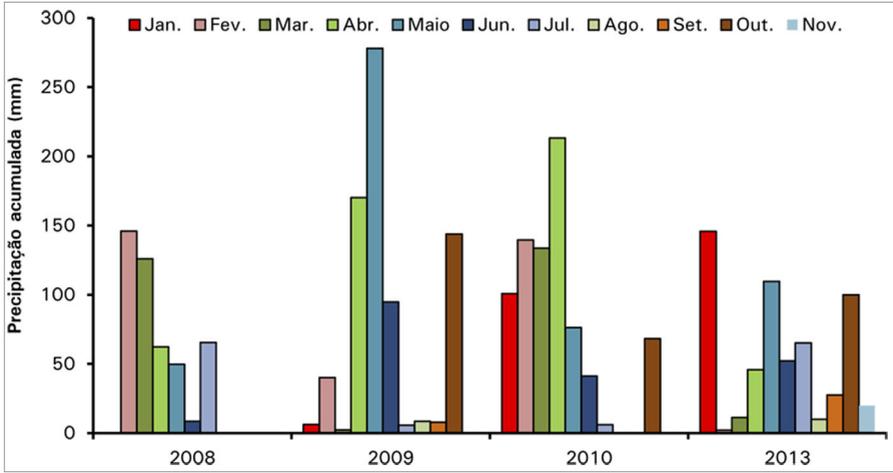


Figura 4. Precipitação acumulada, em mm, de janeiro a outubro em Carira, no agreste de Sergipe, nos anos agrícolas de 2008, 2009, 2010 e 2013.

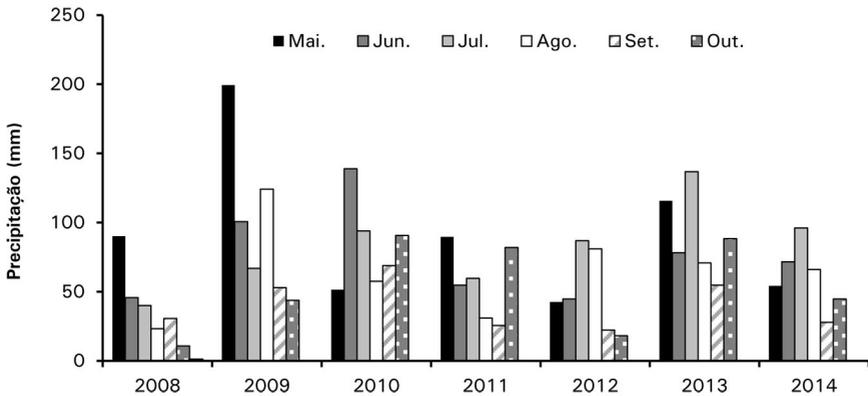


Figura 5. Precipitação acumulada na área experimental de Frei Paulo, em Sergipe, de junho a outubro, período de desenvolvimento do girassol, de 2008 a 2014.

Importante mencionar que no 3º ano, mais seco, a produtividade de aquênios diminuiu na maioria dos ambientes, alcançando médias menores em Adustina (Figura 2a). De todos os ambientes e anos agrícolas avaliados no presente estudo, as médias mais elevadas de produtividade foram obtidas no 6º ano (Tabela 3, Figura 2a), que, teve grande acúmulo de precipitação, mas bem distribuída entre os meses.

Dentre os anos avaliados, de 2009 a 2014, menores médias de produtividade de grãos foram encontradas em Carira (Tabelas 8, 9, 10, 11 e 12), onde os menores níveis de precipitação foram verificados (Figura 2b), principalmente no período de cultivo de 2010 (Figura 4). Ressalta-se que, nesse ambiente, a precipitação no período de crescimento e de desenvolvimento inicial do girassol foi relativamente baixa, e que no período da colheita de grãos foi relativamente alta (Figura 5).

**Tabela 8.** Médias de produtividade, em grãos, de cultivares de girassol (*Helianthus annuus*) nas condições de Arapiraca, Alagoas, Umbaúba, Carira, Nossa Senhora das Dores e Frei Paulo, SE, 2009.

Cultivares	Ambientes de produção/datas de plantio				
	Arapiraca	Umbaúba	Carira	N. S. Dores	Frei Paulo
	15 de junho	1º de julho	25 de junho	17 de junho	3 de junho
<b>MG2</b>	2.535a	2.879a	1.460a	2.950a	3.055a
<b>MG52</b>	2.622a	2.479b	1.650a	2.744a	2.379b
<b>M734</b>	2.671a	2.449b	1.373a	2.613a	2.505b
<b>BRS Gira 06</b>	2.980a	2.985a	1.529a	2.581a	2.341b
<b>Agrobel 967</b>	3.068a	2.405b	1.298a	2.356b	2.323b
<b>Aguará 3</b>	2.617a	2.232c	1.154b	2.231b	2.218c
<b>Helio 358</b>	2.570a	2.457b	1.093b	2.038b	2.042c
<b>BRHS 01</b>	1.992b	1.893c	1.488a	2.338b	2.548b
<b>Charrua</b>	2.668a	2.529b	1.109b	2.181b	1.731c
<b>Helio 250</b>	2.172b	2.266c	0.979b	2.238b	2.012c
<b>Catissol</b>	2.352b	2.001c	1.170b	2.210b	2.111c
<b>Helio 863</b>	2.744a	1.797c	0.972b	2.269b	2.075c
<b>Agrobel 960</b>	2.053b	2.030c	1.184b	2.031b	1.936c
<b>Embrapa 122</b>	1.983b	2.053c	1.418a	2.275b	1.819c
<b>BRS Gira 01</b>	1.650b	1.726c	1.080b	2.200b	1.806c
<b>Média</b>	2.452	2.278	1.263	2.350	2.193
<b>C.V. (%)</b>	14,95	13,05	15,71	9,02	11,42

\*\* Significativos a 1% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

**Tabela 9.** Médias de produtividade, em grãos (kg · ha<sup>-1</sup>) de cultivares de girassol (*Helianthus annuus*) nas condições de Carira, Frei Paulo e Umbaúba, SE, e Coronel João Sá, BA, 2010.

Cultivares	Sergipe			Bahia
	Carira	Frei Paulo	Umbaúba	Coronel João Sá
<b>NTO 3.0</b>	1.656a	2.543b	1.571b	2.045a
<b>Agrará 6</b>	1.130b	3.043a	1.504b	2.028a
<b>NTO 2.0</b>	1.438a	2.780a	1.869a	2.035a
<b>M734</b>	1.559a	2.490b	1.529b	2.146a
<b>Aguará 4</b>	1.133b	2.830a	1.346c	2.006a
<b>Olisun</b>	1.169b	2.095c	1.484b	1.900a
<b>Helio 253</b>	1.198b	2.110c	1.331c	1.648b
<b>BRS G 26</b>	1.185b	2.425c	1.600b	1.868a
<b>BRS 323</b>	1.258b	2.188c	1.343c	2.163a
<b>BRS 322</b>	968b	2.363c	1.471b	2.021a
<b>Paraíso 33</b>	1.119b	2.065c	1.571b	1.970a
<b>BRS 321</b>	1.093b	2.550b	1.466b	2.040a
<b>Paraíso 65</b>	1.051b	2.155c	1.498b	1.765b
<b>Helio 251</b>	1.021b	1.805d	1.303c	1.950a
<b>Catissol</b>	998b	2.323c	1.330c	1.615b
<b>Helio 863</b>	1.233b	1.415e	1.314c	1.603b
<b>Multissol</b>	973b	2.050c	1.203c	1.743b
<b>Embrapa 122</b>	1.173b	1.345e	1.230c	1.375c
<b>BRS 324</b>	1.101b	1.390e	1.241c	1.365c
<b>Média</b>	1.172	2.208	1.432	1.858
<b>C.V. (%)</b>	13	12,8	10	10,9

As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

**Tabela 10.** Médias de produtividade, em grãos (kg/ha) de cultivares de girassol (*Helianthus annuus*) nas condições de Carira, Frei Paulo e Umbaúba, SE, e Adustina, BA, 2011.

Cultivares	Sergipe			Bahia
	Carira	Frei Paulo	Umbaúba	Adustina
<b>Aguará 6</b>	1.640b	2.892a	2.554b	1.483b
<b>Aguará 5</b>	1.828a	-	-	1.761a
<b>M734</b>	2.056a	3.017a	2.862a	1.729a
<b>Aguará 4</b>	1.562b	2.721a	2.684b	1.615a
<b>Olisun3</b>	1.535b	1.949d	2.464c	1.397b
<b>Helio 250</b>	1.713b	-	-	1.731a
<b>Helio 253</b>	1.271c	2.746a	2.570b	1.671c
<b>BRS G26</b>	1.482b	2.233c	2.656b	1.353b
<b>BRS 323</b>	1.560b	1.809d	2.543b	1.517b
<b>BRS 322</b>	1.585b	2.386b	2.859a	1.510b
<b>BRS 321</b>	1.685b	1.899d	2.405c	1.284b
<b>Helio 251</b>	1.554b	2.898a	2.916a	1.984a
<b>Catissol</b>	1.483b	2.167c	2.102c	1.566b
<b>Multissol</b>	1.145c	1.528e	2.355c	1.325b
<b>Embrapa 122</b>	1.315c	1.433e	2.220c	1.427b
<b>BRS 324</b>	-	1.393e	2.359c	-
<b>Média</b>	1.538	2.219	2.539	1.535
<b>C.V. (%)</b>	13	9,8	8,4	14

As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%. (-) indica ausência de dados.

**Tabela 11.** Médias de produtividade, em grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) de cultivares de girassol (*Helianthus annuus*) nas condições de Umbaúba, SE, 2012 e 2013, Carira e Frei Paulo, SE, 2013.

Cultivares	2012		2013	
	Umbaúba	Carira	Frei Paulo	Umbaúba
<b>Helio 250</b>	-			1.956b
<b>Helio 251</b>	2.287a	1.758b	2.555a	2.386a
<b>Helio 253</b>	2.170a	-	-	-
<b>Aguará 6</b>	2.479a	1.958a	2.545a	2.594a
<b>M734</b>	2.267a	1.881a	2.520a	2.409a
<b>Aguará 4</b>	2.371a	1.834a	2.570a	2.217b
<b>CF101</b>	-	1.690b	2.316a	2.252b
<b>Olisun 3</b>	2.038b	1.656b	2.105b	2.349a
<b>BRS 322</b>	2.204a	1.589c	2.336a	2.078b
<b>BRS 323</b>	1.830c	1.544c	2.481a	2.123b
<b>BRS G26</b>	1.953b	1.725b	1.966b	2.183b
<b>BRS 321</b>	2.173a	1.481c	2.066b	2.386a
<b>BRS 324</b>	1.679c	1.459c	1.700c	1.920c
<b>Catissol</b>	2.046b	-	-	-
<b>Embrapa 122</b>	1.769c	1.433c	1.825c	1.980c
<b>Multissol</b>	2.185a	-	-	-
<b>Média</b>	2.104	1.667	2.249	2.218
<b>C.V. (%)</b>	7,8	6,9	7,6	7,6

As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre se pelo teste Scott-Knott.

**Tabela 12.** Médias de produtividade, em grãos (kg/ha) de cultivares de girassol (*Helianthus annuus*) nas condições de Frei Paulo e Umbaúba, em Sergipe, no ano agrícola 2014.

Cultivares	Frei Paulo	Umbaúba
<b>BRS 323</b>	3.349a	3.422a
<b>M734</b>	3.203a	3.527a
<b>BRS 321</b>	3.028a	2.973b
<b>Aguará 6</b>	3.218a	3.438a
<b>BRS 322</b>	3.164a	3.810a
<b>Aguará 4</b>	3.139a	3.473a
<b>Helio 251</b>	3.487a	3.804a
<b>BRS G26</b>	3.040a	3.404a
<b>Embrapa 122</b>	2.643a	3.147b
<b>BRS 324</b>	2.320a	2.850b
<b>Média</b>	3.094	3.323
<b>C.V. (%)</b>	14,5	8,9

As médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5%.

De acordo com Sfredo et al. (1984), e Dutra et al. (2012), o excesso de chuvas no período de floração pode acarretar redução na produtividade, especialmente em áreas com solos mais sujeitos a encharcamento, caso dos solos coesos, típicos dos Tabuleiros Costeiros, característicos de Umbaúba. Nessas situações, parece haver redução na profundidade de raízes, na capacidade destas absorverem umidade, senescência foliar, e redução em tamanho e massa dos aquênios. Sugere-se que a precipitação nesse período tenha prejudicado a produtividade. Nessas condições, as cultivares Helio 863 e Helio 250 tiveram o pior desempenho, enquanto a maior produtividade foi determinada na cultivar MG52, que não diferiu significativamente da cultivar MG2, que se destacou no ensaio de épocas, e nem das cultivares M734, Agrobela 967, Embrapa 122 e BRS Gira6. Em

Arapiraca, AL, e em Frei Paulo, SE, as cultivares MG2 e Agrobol 967 destacaram-se também, nesse ano, pela alta produtividade (Tabela 8).

Em 2010, novas cultivares foram avaliadas na Rede de ensaios e despontaram pela alta produtividade. Em Carira e em Coronel João Sá, a cultivar NTO3.0, a qual, entretanto, não diferiu significativamente da produtividade da cultivar M734, e nem de outra nova cultivar, a NTO2.0 (Tabela 9) apresentou o melhor resultado. Importante ressaltar que a cultivar NTO 2.0 destacou-se em todos os ambientes de estudo, nesse ano, pela alta produtividade, com médias superiores em Frei Paulo, seguido por Coronel João Sá (Tabela 9).

De 2010 a 2014, a cultivar M734 confirmou o melhor desempenho produtivo, especialmente nas áreas mais secas, a exemplo de Carira, Coronel João Sá e Adustina (Tabelas 9, 10 e 11). As cultivares BRS 324 e Embrapa122, por outro lado, foram aquelas com pior desempenho em todos os ambientes e anos avaliados. Importante mencionar ainda que, em 2011 e em 2012, os anos agrícolas mais secos (Figuras 3b e 4), além de M734, as cultivares Helio 251 e BRS 322 também se destacaram, em função da produtividade de grãos nas condições de Umbaúba. Esse resultado foi confirmado nas condições de Frei Paulo, Carira e de Adustina, em 2011, (Tabela 11), o que confirmou a adequação dessas cultivares aos ambientes mais secos do Nordeste.

Com relação ao comportamento das cultivares entre os anos, ressalta-se que enquanto a maioria das cultivares apresentou alta produtividade em 2010, um ano mais chuvoso, a cultivar Embrapa 122 teve produtividade mais baixa. Segundo Embrapa (1997), essa cultivar destaca-se pela sua precocidade, com a floração iniciando, em média, aos 53 dias e alcançando a maturação fisiológica aos 85 dias nas condições de Londrina, PR. Ronini et al. (2008) verificaram, nas condições do nordeste do Pará, floração inicial aos 41 dias, em média, para a variedade Embrapa 122 e aos 50 dias para o híbrido M734. Ribeiro e Ribeiro (2010), similarmente, verificaram, nas condições do Maranhão, floração inicial aos 46 dias para a variedade Embrapa 122 e aos 59 dias para o híbrido M734. Ribeiro e Carvalho (2011),

similarmente verificaram floração inicial aos 46 dias para a variedade Embrapa 122 e aos 50 dias para M734, sugerindo, portanto, diferença entre essas cultivares na floração e maturidade fisiológica. No presente trabalho, entretanto, não foi registrada a data de floração de cada cultivar.

## Conclusões

A produtividade do girassol nas áreas mais úmidas é, de modo geral, superior às áreas mais secas. Entretanto, grandes volumes de chuvas, concentrados em poucos dias, especialmente quando ocorrem no período de semeadura e de florescimento, prejudicam a produção do girassol.

A qualidade e potencial produtivo das cultivares também afetam a produtividade de grãos a ser obtida. As cultivares M734, MG2, MG 52, Hélio 251 e Aguará 6 destacam-se pela alta produtividade de grãos, especialmente naqueles ambientes mais secos.

## Referências

- AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. **Estações meteorológicas para o estado de SE**. Disponível em <https://www.agritempo.gov.br/agritempo/jsp/Estacao/index.jsp?siglaUF=SE>. Acesso em: 12 mai. 2016.
- CASTRO, C.; MOREIRA, A.; OLIVEIRA, R. F.; DECHEN, A. R. Boro e estresse hídrico na produção do girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 214- 220, 2006.
- CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C. de; SILVEIRA, J. M. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: Embrapa Soja, 1997. 24 p. (Embrapa Soja. Documentos, 58).
- 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: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, p. 2657-2668, 2012.

FAOSTAT. **Statistical databases**. FAO, 2015. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

GÖKSOY, A. T.; DEMIR, A. O.; TURAN, Z. M.; DAĞÜSTÜ, N. Responses of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to full and limited irrigation at different growth stages. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 87, s. n., p. 167-178, 2004.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2013: regional aspects: Central and South American**. Geneva: IPCC, 102. Disponível em <http://193.194.138.236/meetings/session19/final-report.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2016.

SFREDO, G. J.; CAMPOS, R. J.; SARRUGE, J. R. **Girassol: nutrição mineral e adubação**. Londrina: Embrapa Soja, 1984 (Embrapa Soja. Circular Técnica, 8). Disponível em <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

MANUNTA, P.; KIRKHAM, M. B. Respiration and growth of sorghum and sunflower under predicted increased night temperatures<sup>1</sup>. **Journal of Agronomy and Crop Science**, Berlin, v.176, n. 4, p. 267-274, 1996. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-037X.1996.tb00471.x/epdf>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

OLIVEIRA, I. R. de; CARVALHO, H. W. L. de; CARVALHO, C. G. P. de; MELO, K. E. de O.; FEITOSA, L. F.; MENEZES, A. F. **Avaliação de cultivares de girassol no estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 6 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 53).

PAES, H. M. F. **Estudo fitossociológico e georreferenciamento na cultura de girassol em função de diferentes manejos**. 2010. 115 f (Tese em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacases.

PORTO, W. S.; CARVALHO C. G.; PINTO R. J.; OLIVEIRA M. F.; OLIVEIRA A. C. Evaluation of sunflower cultivars for central Brazil. **Scientia Agricola**, Curitiba, v. 65, p. 139-44, 2008.

RAUF, S. Breeding sunflower (*Helianthus annuus* L.) for drought tolerance. **Communications in Biometry and Crop Science**, Warsaw, Poland, v. 3, p. 29-44, 2008.

RIBEIRO, J.L.; RIBEIRO, V. Q. Avaliação agrônômica de genótipos de girassol no município de Mata Roma, MA: ano agrícola de 2007/2008. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 1542-1546.

RONDANINI, D., MANTESE, A., SAVIN, R., HALL, A. J. Responses of sunflower yield and grain quality to alternating day/night high temperature regimes during grain filling: effects of timing, duration and intensity of exposure to stress. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 96, p. 48-62, 2006.

ROSENZWEIG, C.; PHILLIPS, J.; GOLDBERG, R.; CARROLL, J.; HODGES, T. Potential impacts of climate change on citrus and potato production in the US. **Agricultural Systems**, Amsterdam, v. 52, p. 455-479, 1996.

SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUZA, 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 Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, p. 57-64, 2011.



---

*Tabuleiros Costeiros*

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

