

# CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E RENDIMENTO DE GIRASSOL EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA E POPULAÇÕES DE PLANTAS NO RECÔNCAVO DA BAHIA

## AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND YIELD OF SUNFLOWER AT DIFFERENT TIMES OF SOWING AND PLANT POPULATIONS IN THE HOLLOW OF BAHIA

**Luiz Henrique Batista de SOUZA<sup>1</sup>; Clovis Pereira PEIXOTO<sup>2</sup>; Patricia Souza da SILVEIRA<sup>3</sup>; Carlos Alberto da Silva LEDO<sup>4</sup>; Valmir Pereira LIMA<sup>5</sup>; Astrogildo Peixoto S. G. dos SANTOS<sup>5</sup>**

1. *In memoriam* Professor, Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Catu, BA, Brasil; 2. Professor, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Cruz das Almas, BA, Brasil. cppeixot@ufrb.edu.br; 3. Mestre em Ciências Agrárias-UFRB, Cruz das Almas, BA, Brasil; 4. Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical- CNPMF, Cruz das Almas, BA, Brasil; 5. Engenheiro Agrônomo, Extensionista da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola-EBDA-Estação Experimental Conceição do Almeida, BA, Brasil.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agronômicas e produtivas do cultivar de girassol, Embrapa – 122, semeado em épocas e densidades de plantas diferentes para o Recôncavo Baiano. Os experimentos foram realizados na área da Estação Experimental da EBDA no município de Conceição do Almeida/BA e na área do IF Baiano, no município de Catu/BA. Para cada experimento utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 (35.000 plantas ha<sup>-1</sup>), T2 (45.000 plantas ha<sup>-1</sup>), T3 (55.000 plantas ha<sup>-1</sup>) e T4 (75.000 plantas ha<sup>-1</sup>). Por ocasião da maturidade fisiológica (R9) foram avaliados os parâmetros altura final da planta (AP), o diâmetro da haste (DH), diâmetro de capítulos (DC), massa de 1000 aquênios (M1000) e o índice de colheita (IC), determinado pela relação entre a massa seca total acumulada da última coleta e da produção de aquênios e a massa de aquênios da parcela útil para determinação da produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), com a correção da umidade para 13%. Ocorreu a interação positiva entre o fator época ao longo do crescimento em AP, DH e NF. As épocas de semeadura e as populações de plantas propostas podem ter sido negativamente influenciadas pelo baixo índice pluviométrico verificado nas duas localidades que ocasionou diminuição no diâmetro dos capítulos, peso de 1000 aquênios e, portanto, a redução da produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Helianthus annuus* L. Componentes da produção da planta. Produtividade.

### INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é a segunda maior fonte de óleo vegetal comestível do mundo, destacando-se como a quarta oleaginosa em produção de grão e a quinta em área cultivada no mundo (EMBRAPA, 2008a). A grande importância da cultura do girassol no mundo se deve à excelente qualidade do óleo comestível que se extrai de seus aquênios e o aproveitamento dos subprodutos da extração como tortas e/ou farinhas para rações animais, sendo uma importante alternativa econômica no sistema de rotação, consórcio e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos (PORTO et al., 2007; BACKES, 2008). Além da produção de grãos, se destaca como uma das oleaginosas potencialmente promissora, capaz de fomentar o programa Biodiesel no Brasil (YOKOMIZO, 2003; SANTOS JÚNIOR et al., 2011).

A produção do girassol é determinada pelo número de capítulos por hectare, estando condicionado ao número de plantas por unidade de

área (REZENDE et al., 2003). Dessa forma, a densidade de plantio assume grande importância no sistema de produção, uma vez que o aumento da altura da planta está associado à maior competição por luz, em função da maior área foliar, conseqüentemente, propiciando o sombreamento mais intenso (SILVA; ALMEIDA, 1994). O rendimento de aquênios geralmente se eleva com o aumento da densidade de plantas, até que um ou mais fatores, como condições edafoclimáticas e/ou práticas culturais, tornam-se limitantes (RIZZARD et al., 1993).

É importante conhecer a melhor densidade de plantas e a melhor época de semeadura para o cultivo do girassol, que proporcione bons resultados em sua composição química e produtividade (EVANGELISTA; LIMA, 2001; TOMICH et al., 2003). Portanto, as características agronômicas, o rendimento e a produtividade de aquênios são influenciados tanto pela cultivar utilizada, como pelas condições bióticas e abióticas submetidas, bem como pela interação desses fatores (REZENDE et al., 2003).

Segundo Benincasa (2003) cerca de 90%, em média, da matéria seca acumulada pelas plantas, ao longo do seu crescimento, resultam da atividade fotossintética, e o restante pela absorção de nutrientes minerais. A eficiência de conversão dos produtos sintetizados em material de importância econômica pode ser avaliada por meio do índice de colheita (IC), que relaciona a massa da matéria seca da fração econômica da cultura (produto comercial), com a fitomassa seca total colhida.

Uma vez que o rendimento do girassol é função de diversas características agronômicas como a altura de planta, o número de folhas, o diâmetro do capítulo, o número de aquênios por capítulo e a massa de aquênios, entre outros, que, interagindo entre si e com o ambiente, possibilitam a expressão do potencial genético do genótipo utilizado, objetivou-se avaliar por meio dessas características e dos componentes de produção da planta, a produtividade do cultivar de girassol Embrapa 122, em diferentes épocas de semeadura, localidades e densidades de populações de plantas no Recôncavo Baiano.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na área da Estação Experimental de Fruticultura – Centro de Profissionalização de Fruticultores da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA) no município de Conceição do Almeida/BA, situado na latitude 12°46'46" Sul e longitude 39°10'12" Oeste de Greenwich, com altitude de 216 m e no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Catu, no município de Catu/BA, situado na latitude 12°21'11" Sul e longitude 38°22'44" Oeste de Greenwich, com altitude de 100 m. O clima do município de Conceição do Almeida-BA é classificado como As da classificação de Köppen, do tipo tropical seco a subúmido e pluviosidade média anual de 1117 mm, temperatura média de 24,5°C e umidade relativa de 80% (ALMEIDA, 1999).

O solo é classificado como Latossolo Amarelo álico coeso A, moderado, textura franca argilo-arenoso e relevo plano (REZENDE, 2000). O clima do município de Catu-BA é classificado como As da classificação de Köppen, do tipo tropical quente e úmido, com pluviosidade média anual de 1475,5 mm, temperatura média de 24,5°C e umidade relativa de 80%, com períodos de chuvas entre os meses de março a julho (INMET, 2010). O solo é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo (PV), de textura arenosa a média e média a argilosa, característica dos relevos ondulados dos

tabuleiros do recôncavo (EMBRAPA, 2006). Foram estudadas duas épocas de semeadura nas duas localidades. A instalação do primeiro experimento ocorreu no mês de setembro de 2008 nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1) e Catu (ECT1). A segunda época de semeadura ocorreu no mês de julho de 2009 em ambas as localidades (ECA2 e ECT2, respectivamente). O cultivar utilizada foi o Embrapa 122.

O preparo do solo consistiu de aração e gradagem. A adubação foi de acordo com o resultado da análise química de solo. As sementes foram distribuídas de forma manual e uniformemente nos sulcos e para a obtenção dos estandes de plantas desejados, aumentou-se o número de sementes distribuído por parcela em 50%, garantindo-se assim as densidades desejadas. A adubação nitrogenada em cobertura (90 kg ha<sup>-1</sup> de uréia) foi realizada em sulcos laterais às linhas de plantas, aos 30 dias após a semeadura (DAS). Nestas mesmas condições foi aplicado 1 kg ha<sup>-1</sup> de boro (SOUZA et al., 2004; CASTRO et al., 2006), quando as plantas se encontravam com oito folhas, estágio V8 da escala Schneiter e Miller (1981). Baseado nesta escala, durante todo o ciclo de crescimento e desenvolvimento, determinaram-se as fases fenológicas da planta.

As práticas culturais e controle fitossanitário foram realizados de acordo com as recomendações para a condução comercial da cultura. Quando as plantas se encontravam no estágio V4 (quatro folhas), realizou-se o desbaste. Cada unidade experimental foi constituída por oito linhas de 5,0 m de comprimento e espaçamento de 0,90 m nas entrelinhas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (população de plantas) e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 (35.000 plantas ha<sup>-1</sup>), T2 (45.000 plantas ha<sup>-1</sup>), T3 (55.000 plantas ha<sup>-1</sup>) e T4 (75.000 plantas ha<sup>-1</sup>). As sementes utilizadas neste experimento foram fornecidas pela Embrapa Unidade Soja, escritório comercial de Dourados/MS.

Para efeito de caracterização agronômica do cultivar foram coletadas dez plantas aleatoriamente em cada uma das áreas úteis das parcelas, sendo determinados a altura final, o diâmetro da haste e o diâmetro de aquênios. A massa de 1000 aquênios foi determinada segundo prescrições estabelecidas pelas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1992). O índice de colheita (IC) foi determinado pela relação entre a massa seca acumulada ou produtividade biológica (PB) da última coleta e da produtividade de grãos/aquênios ou produtividade econômica

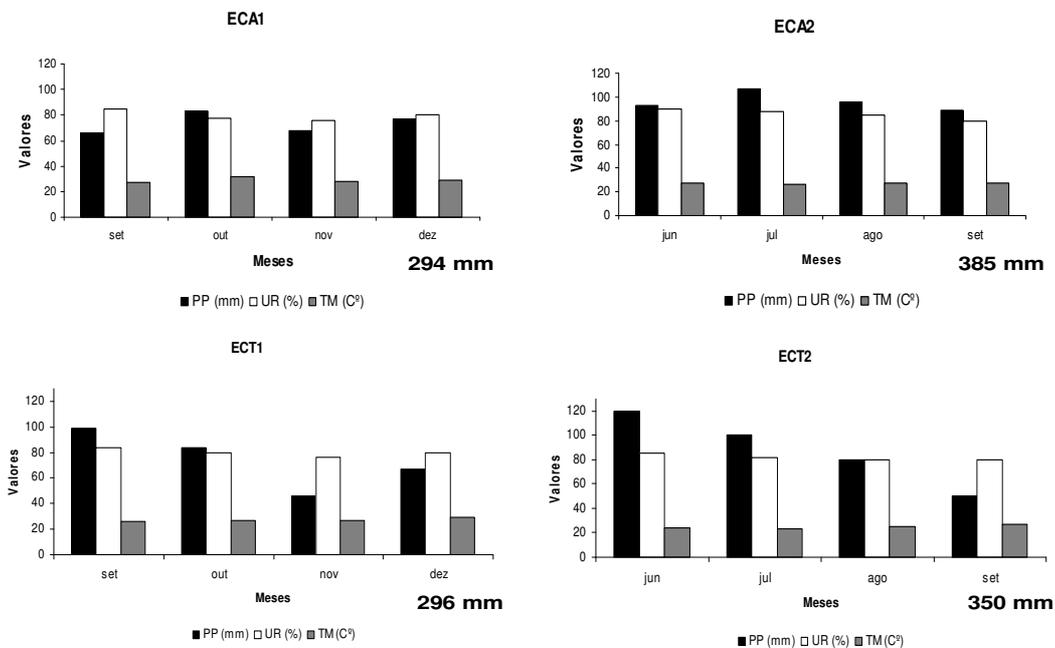
(PE), dando a relação  $IC = PE / PB$ . O rendimento de aquênios em cada parcela foi calculado com a obtenção do valor de  $kg\ parcela^{-1}$ , transformado posteriormente em  $kg\ ha^{-1}$ , após a correção da umidade. A umidade dos grãos obtidos em cada parcela corrigida para 13% foi determinada com o uso do medidor de umidade de sementes modelo DORON®, utilizando-se a expressão:  $Mc = Mo [1 - (Uo\% / 100)] [1 - (Uc\% / 100)]$ , onde,  $Mc$  = massa corrigida,  $Uo$  = grau de umidade,  $Mo$  = massa obtida e  $Uc$  = graus de umidade de correção.

Os dados coletados das diferentes variáveis foram submetidos à análise de variância segundo o modelo estatístico do delineamento em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas no tempo. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as médias das avaliações ao longo do tempo (DAE) foram ajustadas curvas

polinomiais exponenciais. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elementos do clima são fundamentais para potencializar a produtividade de uma determinada espécie em campo. Os valores da variação da temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica nas duas localidades estudadas, no ano de 2008 e 2009 podem ser vistos na Figura 1. Em Conceição do Almeida/BA a temperatura média (27°C) que ocorreu no primeiro (ECA1) e segundo (ECA2) período do experimento, atenderam às exigências térmicas da cultura do girassol. Observa-se ainda, que a umidade relativa do ar e a pluviosidade, praticamente não variaram em ambas as épocas de semeadura.



**Figura 1.** Valores médios de temperatura média mensal do ar (TM-°C), umidade relativa do ar (UR-%) e precipitação pluviométrica total (PP-mm), nas condições climáticas do município de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2), nos anos de 2008 e 2009. Fonte: INMET (2010). \*Precipitação acumulada no período.

Ainda de acordo com a Figura 1, em Catu/BA, a temperatura média (24°C) que ocorreu no período do experimento da primeira época de semeadura (ECT1) e na segunda época (ECT2), também atendeu às exigências térmicas da cultura do girassol. Com relação à umidade relativa, esta, à semelhança do município de Conceição do Almeida, também não variou em ambas as épocas de semeadura. No entanto, a pluviosidade variou em ECT1, decrescendo de setembro a novembro,

elevando-se posteriormente, de novembro a dezembro e foi linearmente decrescente de junho a setembro (ECT2).

Nos diversos estudos que envolvem interações de plantas com o ambiente, e, neste caso, envolvendo épocas de semeadura, densidades e diferentes localidades, não se pode prescindir da análise de crescimento continuada, dias após a emergência (DAE), pois fatores ambientais, como luz, temperatura, concentração de  $CO_2$  e

disponibilidade de água e nutrientes, próprios de cada local, afetam sensivelmente os vários processos fisiológicos.

A avaliação das características agronômicas foi fundamentada na análise de crescimento por meio de medidas lineares (altura de planta, diâmetro de haste e diâmetro de capítulo) e estruturais (número de folhas). Uma vez que a análise de variância não revelou diferenças significativas para os tratamentos utilizados nas características altura de planta (AP), diâmetro da haste (DH), número de folhas (NF) e diâmetro de capítulo final (DCF), indicando apenas para a variação significativa em função dos dias após a emergência (DAE) em cada época (2008/2009) avaliada nas diferentes localidades (ECA e ECT). Dessa forma, optou-se por apresentar a variação do crescimento em função

do tempo em que duraram os experimentos, utilizando intervalos regulares de 15 dias, para altura de planta (AP), diâmetro da haste (DH) e número de folhas (NF), observadas nas Figuras 2, 3 e 4.

As equações de regressão ( $\hat{y}$ ) e respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ) polinomiais exponenciais para a altura de plantas (AP), diâmetro de hastes (DH), número de folhas (NF) e diâmetro de capítulo final (DCF), utilizados neste trabalho, foram grafadas com base nas médias de cada coleta e a análise de regressão, podendo ser observada na Tabela 1. A utilização de equações de regressão não só corrige as oscilações normais, como permite avaliar a tendência do crescimento em função dos tratamentos (BENINCASA, 2003; SILVA, 2008).

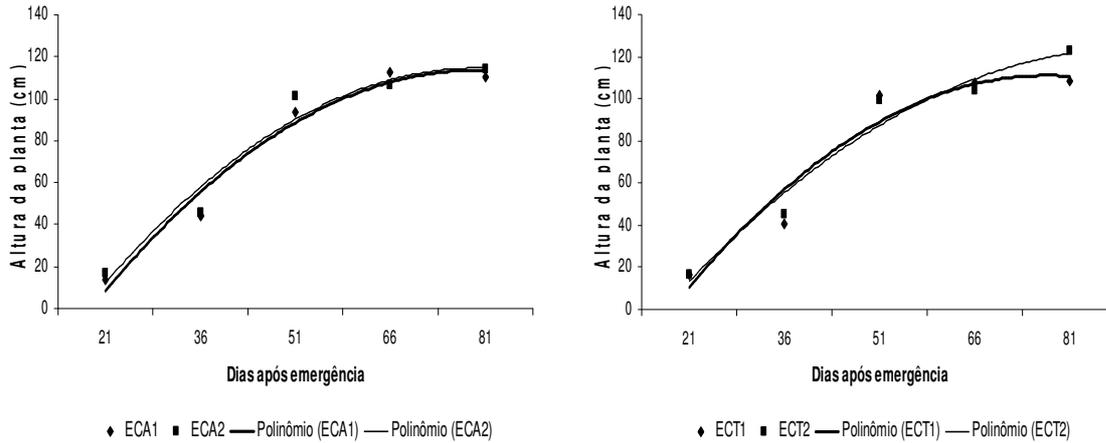
**Tabela 1.** Equações de regressão ( $\hat{y}$ ) e coeficientes de determinação ( $R^2$ ) da altura de plantas (AP), diâmetro de hastes (DH), número de folhas (NF) e diâmetro de capítulo final (DCF), do girassol Embrapa 122, em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 - 2008 e ECA2 - 2009) e Catu (ECT1 - 2008 e ECT2 - 2009).

<b>Equações de regressão (<math>\hat{y}</math>) e coeficientes de determinação (<math>R^2</math>)</b>			
<b>ECA1 (setembro a dezembro/2008)</b>			
AP (cm)	$\hat{y} = -0,029766$	$+ 4,740327x - 74,152268x^2$	$R^2 = 96,19$
DH (mm)	$\hat{y} = -0,000292$	$+ 0,046369x - 0,334941x^2$	$R^2 = 99,37$
NF (un)	$\hat{y} = -0,005968$	$+ 0,537512x + 1,472286x^2$	$R^2 = 98,44$
DCF (cm)	$\hat{y} = -0,007401$	$+ 1,167089x - 33,502980x^2$	$R^2 = 97,81$
<b>ECA2 (junho a setembro/2009)</b>			
AP (cm)	$\hat{y} = -0,029766$	$+ 4,740327x - 74,152268x^2$	$R^2 = 96,19$
DH (mm)	$\hat{y} = -0,000615$	$+ 0,075991x - 0,900266x^2$	$R^2 = 98,47$
NF (un)	$\hat{y} = -0,009814$	$+ 0,8655765x - 3,881893x^2$	$R^2 = 96,94$
DCF (cm)	$\hat{y} = -0,011662$	$+ 1,732598x - 52,003270x^2$	$R^2 = 97,62$
<b>ECT1 (setembro a dezembro/2008)</b>			
AP (cm)	$\hat{y} = -0,031679$	$+ 4,898031x - 78,224257x^2$	$R^2 = 93,66$
DH (mm)	$\hat{y} = -0,000492$	$+ 0,064441x - 0,609451x^2$	$R^2 = 98,48$
NF (un)	$\hat{y} = -0,007582$	$+ 0,685571x - 0,725361x^2$	$R^2 = 85,28$
DCF (cm)	$\hat{y} = -0,014689$	$+ 2,227163x - 71,995433x^2$	$R^2 = 98,05$
<b>ECT2 (junho a setembro/2009)</b>			
AP (cm)	$\hat{y} = -0,022107$	$+ 4,054595x - 61,812964x^2$	$R^2 = 96,40$
DH (mm)	$\hat{y} = -0,000498$	$+ 0,063961x - 0,640426x^2$	$R^2 = 98,47$
NF (un)	$\hat{y} = -0,009802$	$+ 0,863262x - 3,616714x^2$	$R^2 = 97,48$
DCF (cm)	$\hat{y} = -0,010920$	$+ 1,643136x - 49,348827x^2$	$R^2 = 99,12$

Como se pode verificar na Figura 2, as maiores alturas de plantas em ECA1 (112 cm) e ECA2 (113 cm) foram observadas aos 81 DAE. Em ECT1 a maior altura (122 cm) foi verificada entre 66 e 81 DAE e em ECT2 (108 cm) aos 81 DAE. De acordo com Embrapa (2008b) a altura média do cultivar Embrapa 122 é de 155 cm, valor este não verificado neste trabalho. Entretanto, em Embrapa (2007) foi observado valor mais próximo do

encontrado em epígrafe, no município de Três de Maio no Rio Grande do Sul (119 cm).

Por outro lado, Smiderle (2005) em Savana de Roraima encontrou com o mesmo cultivar, valores entre 138 cm e 162 cm. Já Embrapa (2007) obteve 180 cm no município de Londrina no Paraná, 195 cm no município de Muzambinho em Minas Gerais e 164 cm em Barreiras na Bahia, valores estes, superiores aos encontrados neste estudo, para a altura final de plantas.

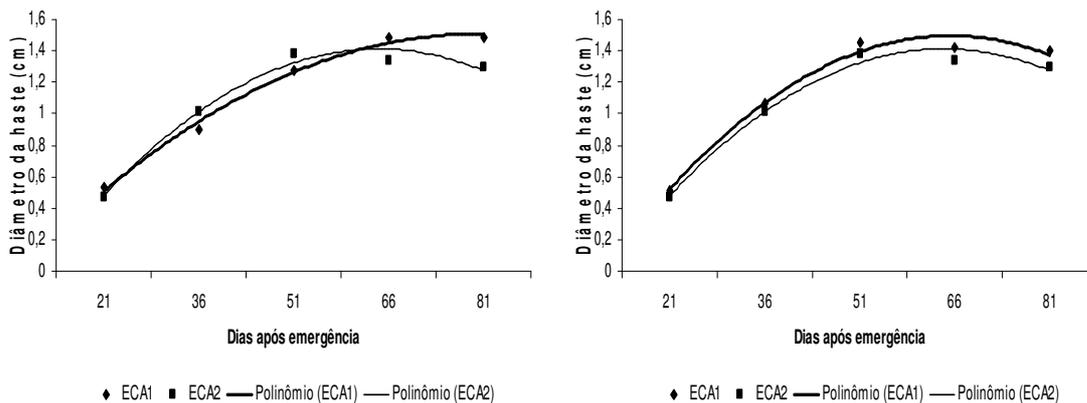


**Figura 2.** Valores de interação significativa (época x DAE) da altura de plantas do girassol Embrapa 122 (DAE), em duas épocas de semeadura e populações de plantas, nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2), nos anos de 2008 e 2009

De acordo com Castiglioni et al. (1993), Silva et al. (2007) e Gomes et al. (2005), o aumento no suprimento hídrico incrementa a altura da planta de girassol. Uma das hipóteses para a ocorrência de plantas com alturas inferiores, relatadas em Embrapa (2008b) para o cultivar em estudo, seria a limitada disponibilidade hídrica ocorrida durante os experimentos bem como a distribuição irregular de chuvas verificadas em ECA1 (294 mm), ECA2 (385 mm), ECT1 (296 mm) e ECT2 (350 mm), que apresentaram pluviosidade inferior as preconizadas para a cultura do girassol, pois, segundo Castro e Farias (2005), as necessidades hídricas do girassol são supridas, na maioria dos casos, com valores de

400 mm a 500 mm, bem distribuídos ao longo do ciclo.

Os valores do diâmetro de hastes verificados em ECA1 (11,4 mm), ECA2 (11,0 mm), ECT1 (11,7 mm) e ECT2 (11,0 mm) observados na Figura 3, são inferiores ao relatado por Backes et al. (2008), em experimento realizado no Planalto Norte de Santa Catarina, quando verificaram para esta característica, o valor médio de 22,0 mm, uma vez que exigências hídricas, dentre outros fatores climáticos, foram atendidas. Entretanto, nas localidades de Conceição do Almeida e Catu, os índices pluviométricos mensais ficaram abaixo das necessidades hídricas da cultura.



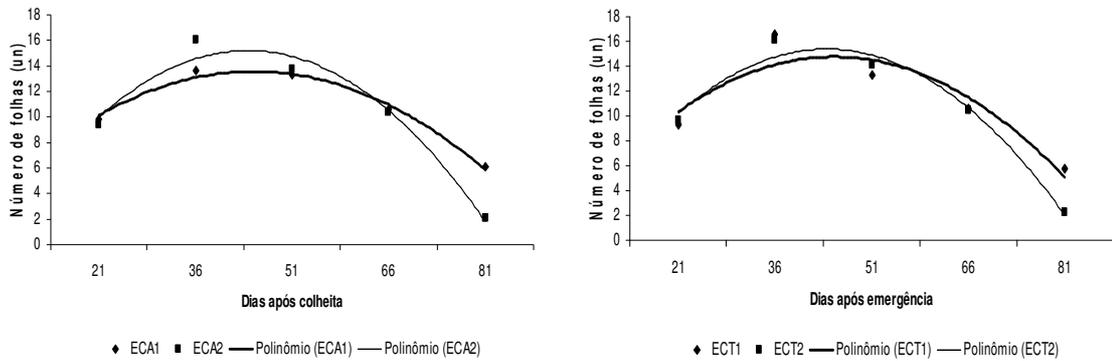
**Figura 3.** Valores de interação significativa (época x DAE) do diâmetro da haste do girassol Embrapa 122 (DAE), em duas épocas de semeadura e populações de plantas, nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2), nos anos de 2008 e 2009.

Os valores do número de folhas da cultivar Embrapa 122 (DAE), em duas épocas de semeadura e populações de plantas, nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2), são apresentados na Figura 4.

Segundo Karadođan e Akgün (2009), o crescimento e o desenvolvimento das folhas exercem profundas influências no rendimento dos vegetais e desempenham papel vital no controle da perda de água pela espécie. Esses autores avaliaram os efeitos

da remoção de folhas no desempenho agrônômico do girassol e evidenciaram que a redução do número de folhas reduziu significativamente o rendimento e a produção de aquênios e os teores de óleo e proteína bruta no girassol. Lima Junior et al. (2010) relatam que a folha é o principal aparato fotossintético, acumulando, além de nutrientes, compostos orgânicos que serão translocados para os

órgãos reprodutivos e os grãos. Segundo Castro e Farias (2005), além da área foliar, o girassol, possui outra estratégia para melhorar a eficiência de captação dos raios solares, pois, ao amanhecer, as folhas inclinam-se o mais perpendicularmente possível em relação aos raios solares (heliotropismo).



**Figura 4.** Valores de interação significativa (época x DAE) do número de folhas do girassol Embrapa 122 (DAE), em duas épocas de semeadura e populações de plantas, nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2), nos anos de 2008 e 2009.

O maior número de folhas foi observado entre 36 e 51 DAE para ECA1 (13,6), ECA2 (16,0), ECT1 (16,6) e ECT2 (16,0), decrescendo em seguida até a senescência. Estes valores foram inferiores aos encontrados por Amorim et al. (2007) em Campinas, São Paulo, onde relatam o número de 28,00 folhas e Braz e Rosseto (2009) na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, com valores entre 25,00 e 26,00 folhas. Segundo Peixoto (1998) e Cruz (2008), trabalhando com a cultura da soja, a fotossíntese depende da área foliar, uma vez que o rendimento da cultura será tanto maior quanto mais rápido a planta atingir o índice de área foliar ótimo e quanto mais tempo à área foliar permanecer ativa.

Os componentes de produção da planta são de extrema importância, pois podem ser identificadas características desejáveis a depender do manejo cultural a ser adotado, como a época de semeadura e a população de plantas, podendo influenciar no diâmetro de capítulos, no número e na massa de aquênios por capítulo, o que poderá levar a uma maior produtividade. Dentre os componentes de produção da planta de girassol, destaca-se o diâmetro do capítulo final (DCF) e massa de 1000 aquênios (M1000), contudo esses componentes não foram significativos estatisticamente neste trabalho.

Os valores do DCF e M1000 do cultivar Embrapa 122, em duas épocas de semeadura e população de plantas, nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2), são apresentados na Tabela 2. O maior valor numérico de diâmetro de capítulo final (DCF) foi observado em ECT1 (13,47 cm), e o menor, também em ECT1 (11,49 cm), entretanto estatisticamente são iguais (Tabela 2). Estes valores foram inferiores aos observados no município de Eldorado do Sul (RS), por Wendt et al. (2005), com números entre 16,00 e 20,00 cm. Entretanto, em estudos da Fundação Bahia (2008), foram verificados valores entre 10,00 e 26,00 cm, no Oeste da Bahia.

À semelhança do diâmetro de capítulo final (DCF), os valores da massa de mil aquênios (M1000), também não foram significativamente influenciados pelas densidades de plantas estudadas destacando o tratamento T1 (35.000 plantas ha<sup>-1</sup>) com valor de massa de mil aquênios de 55,75 g em ECA1, como o mais elevado e o de 47,00 g em ECT2, também no tratamento T1 (35.000 plantas ha<sup>-1</sup>), com a menor medida. Em trabalho na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Braz e Rosseto (2009), verificaram valores semelhantes a estes (52,65 g a 55,09 g). Ambos, porém, abaixo da média verificada por Embrapa (2008b), para o cultivar Embrapa 122, que é de 60 g.

**Tabela 2.** Valores de diâmetro de capítulo final (DFC), massa de 1000 aquênios (M1000), índice de colheita (IC) e de produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), do girassol Embrapa 122, em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1-2008 e ECA2-2009) e Catu (ECT1-2008 e ECT2-2009).

Plantas ha <sup>-1</sup>	DCF (cm)	M1000 (g)	IC (%)	PROD (kg ha <sup>-1</sup> )
<b>ECA1 (setembro a junho/2008)</b>				
35.000	12,83a	55,75a	0,11a	980,00a
45.000	11,66a	53,00a	0,20a	687,50a
55.000	13,16a	51,00a	0,21a	580,00a
75.000	12,24a	55,00a	0,15a	767,50 <sup>a</sup>
<b>ECA2 (junho a setembro/2009)</b>				
35.000	11,88a	53,50a	0,21a	617,00a
45.000	13,08a	54,25a	0,15a	956,00a
55.000	12,54a	55,00a	0,16a	834,00a
75.000	12,77a	52,75a	0,24a	723,00a
<b>ECT1 (setembro a junho/2008)</b>				
35.000	11,49a	49,50a	0,30a	670,50a
45.000	11,49a	49,00a	0,31a	650,00a
55.000	11,66a	49,25a	0,25a	640,00a
75.000	13,47a	49,75a	0,21a	675,00a
<b>ECT2 (junho a setembro/2009)</b>				
35.000	11,82a	47,00a	0,32a	672,00a
45.000	12,67a	52,50a	0,34a	635,00a
55.000	12,27a	52,25a	0,18a	792,50a
75.000	11,62a	54,00a	0,29a	847,00a

\*Médias seguidas por uma mesma letra minúscula em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Os valores dos índices de colheita (IC) obtidos pela relação entre a massa seca acumulada da última coleta e da produtividade de aquênios (PROD) do cultivar Embrapa 122, em diferentes épocas de semeadura e populações de plantas, nos municípios de Conceição do Almeida (ECA1 e ECA2) e Catu (ECT1 e ECT2) também podem ser vistos na Tabela 2. A variação dos índices de colheita ocorreu de forma pouco coerente dentro e entre as épocas, pois não se verificou padrão de proximidade entre eles, nas duas localidades. Entretanto, nas condições do município de Conceição do Almeida, verificou-se maior aproximação, entre as populações de plantas estudadas, dentro de cada época de semeadura.

Em ECA1 e ECA2, os valores dos índices de colheita obtidos entre 11 e 24% nas diferentes populações de plantas estudadas foram inferiores aos valores citados por Castro e Farias (2005), como a faixa ótima, para o girassol entre 25 e 35%, representando, portanto, uma baixa eficiência na

produção de aquênios, nas condições mesológicas daquele Município. Em ECT1 e ECT2, exceto para os valores observados para os tratamentos de 75.000 plantas ha<sup>-1</sup> (0,21) e de 55.000 plantas ha<sup>-1</sup> (0,18), respectivamente, situaram-se entre 25 e 35%, demonstrando maior eficiência na conversão de matéria seca, nas condições deste Município.

Para Castro e Farias (2005), o índice de colheita indica a eficiência da produção de aquênios da cultura obtida pela relação entre a massa seca de aquênios e a massa seca total, como resultado da redistribuição de carboidratos das partes vegetativas e do acúmulo destes durante a maturação dos aquênios. O índice de colheita do girassol é baixo, pois os aquênios têm em torno de 45% de óleo em sua composição e, para o acúmulo de 1,0 g de lipídeos, são necessários 3,0 g de glicose. Também em girassol, De La Vega e Hall (2002), encontraram índice de colheita em média de 0,35.

A produtividade do girassol é dependente da disponibilidade hídrica, tanto pela sua quantidade quanto pela sua distribuição regular. Observa-se que a distribuição das chuvas durante o ciclo da cultura (Figura 1), apresentou pouca variação na precipitação acumulada dentro das épocas de semeadura, sendo respectivamente, ECA1 (294 mm) e ECT1 (296 mm), ECA2 (385 mm) e ECT2 (350 mm). Entretanto, a sua distribuição foi irregular durante as duas épocas de estudo no município de Catu (ECT1 e ECT2).

Assim, a disponibilidade hídrica foi um dos fatores que contribuiu para que as produtividades médias em ECT1 (658,75 kg ha<sup>-1</sup>) e ECT2 (736,87 kg ha<sup>-1</sup>) fossem menores que as observadas em ECA1 (753,75kg ha<sup>-1</sup>) e ECA2 (782,50 kg ha<sup>-1</sup>), em que pese não ter havido diferenças significativas entre as épocas. Resultados semelhantes foram relatados em Fundação Bahia (2008) no Oeste da Bahia. Em contraste a estes, Smiderle et al. (2005),

em Savana de Roraima, Embrapa (2008c) no Nordeste da Bahia e Embrapa (2008d) em Sergipe, verificaram maiores produtividades. Segundo Castro e Farias (2005), a falta de água no solo proporciona diminuição no desenvolvimento das plantas, limitando o enchimento de aquênios pelas reservas acumuladas nas folhas/pecíolos, caule e capítulo. Como consequência, observa-se diminuição no diâmetro dos capítulos, peso de 1.000 aquênios e, portanto, a redução da produtividade.

## CONCLUSÃO

As épocas de semeadura e as populações de plantas propostas podem ter sido negativamente influenciadas pelo baixo índice pluviométrico verificado nas duas localidades, proporcionando produtividades inferiores as preconizadas para o cultivar Embrapa 122.

---

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the agronomic and productive characteristics of cultivating of sunflower, Embrapa 122, sown at different times and plant populations for the Bahian Recôncavo. The experiments had been carried through in the area of the Experimental Station of the EBDA, in the city of Conceição of the Almeida/BA and in the Bahian IF, in the city of Catu/BA. For each experiment, we used the randomized block design with four treatments and four repetitions. The treatments were T1 (35.000 plants ha<sup>-1</sup>), T2 (45.000 plants ha<sup>-1</sup>), T3 (55.000 plants ha<sup>-1</sup>) and T4 (75.000 plants ha<sup>-1</sup>). At physiological maturity (R9) when evaluated for final plant height (AP), stem diameter (DH), diameter of chapters (DC), mass of 1000 seeds (M1000) and harvest index (IC), determined by the ratio between the total dry matter accumulated from the last collection and production achene weight and achene plot useful for determining the yield (kg ha<sup>-1</sup>), with the correction of the humidity to 13%. Positive interaction between the time factors occurred throughout the growth in AP, DH and NF. The sowing dates and plant populations' proposals may have been negatively influenced by low rainfall observed in two locations that caused a reduction in head diameter, weight of 1000 seeds and thus reduced productivity.

**KEYWORDS:** *Helianthus annuus* L. Yield components of plant. Productivity.

---

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O. A. **Informações meteorológicas do CNP:** Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas – BA: EMBRAPA-CNPMPF. 1999. 35p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 34).
- AMORIM, E. P., RAMOS, N. P., UNGARO, M. R. G., KIIHL, T. A. M. Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1637-1644, 2007.
- BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT JÚNIOR, A. A.; GALLOTI, G. J. M.; ALVIMAR, B. A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 41-48. 2008.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas.** Jaboticabal: UNESP, 41p. 2003.
- BRASIL.** Ministério da Agricultura. Regras para Análises de Sementes. Brasília: LANARV, SNDA, 1992. 365p.

- BRAZ, M. R. S.; ROSSETO, C. A. V. Estabelecimento de plântulas e desempenho de plantas em resposta ao vigor dos aquênios de girassol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 7, out. 2009.
- CASTIGLIONI, V. B. R.; CASTRO, C.; BALLA, A. Avaliação de genótipos de girassol em ensaio intermediário (1992/93), Londrina-PR, In: REUNIÃO NACIONAL DE GIRASSOL, 10., Goiânia. **Resumos...** Goiânia: IAC, 1993. 37p.
- CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: CAMPOS LEITE, R. V. de et al. **Girassol no Brasil**. Londrina: CNPSo, 2005. p. 163-218.
- CASTRO, C.; MOREIRA, A.; OLIVEIRA, R. F.; DECHEN, A. R. Boro e estresse hídrico na produção de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 214-220, mar./abr., 2006.
- COOMBS, J.; HALL, D. O. **Técnicas de bioprodutividade e fotossíntese**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1989. 190p.
- CRUZ, T. V. **Crescimento e produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura no Oeste da Bahia**. 2008. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2008.
- DE LA VEGA, A. J. de.; HALL, A. J. Effects of planting date, genotype, and their interactions on sunflower yield: I. Determinants of oil-corrected grain yield. **Crop Science**, Madison, v. 42, p. 1191-1201, 2002.
- EMBRAPA**. Embrapa Solos UEP Recife. 2006, disponível em: <<http://www.uep.cnpso.embrapa.br/solos/index.htm>>. Acesso em: 18 de dezembro de 2009.
- EMBRAPA**. Informes da avaliação de genótipos, 2005/2006. CARVALHO, C. G. P. de. et al. Londrina: Embrapa Soja, 2007. Documentos/Embrapa Soja, n. 285.
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2008a, 17 de outubro. “Girassol é tema de curso oferecido pela Embrapa Cerrados”, disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br>>. Acessado em: 25 de setembro de 2008.
- EMBRAPA, Girassol: Embrapa 122/v-2000**. Serviço de Negócios para Transferência de Tecnologia - Escritório de Negócios de Dourados-MS. jul. 2008b.
- EMBRAPA**. Atividades de pesquisa e transferência de tecnologia realizada entre Embrapa Tabuleiros Costeira e Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola região nordeste da Bahia anos agrícolas 2005 e 2006/ Edson Diogo Tavares... [et al.]. – Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008c. 20p.
- EMBRAPA**. Avaliação de cultivares de girassol no estado de Sergipe. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú-SE. Circular Técnica n. 53. ago. 2008d.
- EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Utilização de silagem de girassol na alimentação animal. Simpósio sobre produção e utilização de forragens conservadas. **Anais...** Maringá, 2001. p. 177-217.
- FERREIRA, D. F. **Sisvar versão 4.2**. Lavras, MG: DEX/UFLA, 2003.
- FUNDAÇÃO BAHIA**. Influência de semeadura na produtividade de genótipos de girassol no Oeste da Bahia – Safra 2006 e 2007/ LOPES, P. V. L... [et al.]. – Barreiras: Fundação de Apoio a Pesquisa e desenvolvimento do Oeste da Bahia, 2008.
- GOMES, E. M.; UNGARO, M. R. G.; VIEIRA, D. B. Produção de grãos, óleo e proteína em girassol sob estresse hídrico. In: Simpósio Nacional de Girassol, 4.; Reunião Nacional da Cultura de Girassol, 16., 2005, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa/Soja, 2005. p. 23-25.

GOMES, C. N.; CARVALHO, S. P.; JESUS, A. M. S.; CUSTÓDIO, T. N. Caracterização morfoagronômica e coeficientes de trilha de componentes da produção em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 8, p. 1221-1130, 2007.

KARADOĐAN, T.; AKGÜN, Í. Effect of leaf removal on sunflower yield and yield components and some quality characters. **Helia**, v. 32, p. 123-134, 2009.

**INMET**: Instituto Nacional de Meteorologia. Observações: condições registradas. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/observações.php>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2010.

LIMA JÚNIOR, I. DOS S. DE; BERTONCELLO, T. F.; MELO, E. P. DE; DEGRANDE, P. E.; KODAMA, C. Desfolha artificial simulando danos de pragas na cultura do girassol (*Helianthus annuus* L., Asteraceae). **Revista Ceres**, v. 57, p. 23-27, 2010.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. 1998. 151f. Tese - (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 491- 499. 2007.

REZENDE, J. de O. **Solos coesos dos tabuleiros costeiros**: limitações agrícolas e manejo. Salvador, BA: SEAGRI/SPA, 2000. 117 p. (Série Estudos Agrícolas, 1).

REZENDE, A. V.; EVANGELISTA, A. R.; BARCLOS, A. F. et al. Efeitos da densidade de semeadura sobre a produtividade e composição bromatológica de silagens de girassol (*Helianthus annuus* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. edição especial, p. 1672-1678, 2003.

RIZZARDI, M. A.; SILVA, P. R. F. Resposta de cultivares de girassol à densidade de plantas em duas épocas de semeadura. I - Rendimento de grãos e óleo e componentes do rendimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 6, p. 675-687, 1993.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; GHEYI, H. R.; GUEDES FILHO, D. H.; DIAS, N. DA S.; SOARES, F. A. L. Cultivo de girassol em Sistema hidropônico sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, p. 842-849, 2011.

SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, Madison, v. 21, p. 901-903, 1981.

SILVA, P. R. F.; ALMEIDA, M. L. Resposta de girassol à densidade em duas épocas de semeadura e dois níveis de adubação. II - Características de planta associadas à colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 9, p. 1365-1371, 1994.

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

SILVA, V. **Características fisiológicas de cultivares de mamoneira (*Ricinus communis* L.) no Recôncavo Baiano**. 2008. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2008.

SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JR, M.; GIANLLUP, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. **Acta Amazônica**. Manaus, v. 35, n. 3, p. 331-336, 2005.

- SOUZA, A.; OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI, V. B. R. O boro na cultura do girassol. **Ciências Agrárias**. Londrina, v. 25, p. 27-34, jan./mar., 2004.
- TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; GONÇALVES, L. C. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 5, n. 6, p. 756-762, 2003.
- WENDT, V.; BÜLL, L. T.; CORRÊA, J. C.; CRUSCIOL, C. A. C. Produção de girassol em dois sistemas de semeadura em função de adubação verde de inverno associada a doses de NPK. **Acta Scientiarum.Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 4, p. 617-621, 2005.
- YOKOMIZO, E. O combustível do girassol. **Revista CREA**, Curitiba, n. 21, p. 18-23, fev./mar. 2003.