



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS IV**

GISELE LOPES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA INTERAÇÃO SUBSTRATO X LÂMINA DE ÁGUA NO
CRESCIMENTO DE GIRASSOL**

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2016**

GISELE LOPES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA INTERAÇÃO SUBSTRATO X LÂMINA DE ÁGUA NO
CRESCIMENTO DE GIRASSOL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias como requisito parcial para obtenção do grau de **Licenciado em Ciências Agrárias**.

Orientador: Prof. Dr. Josemir Moura Maia

**CATOLÉ DO ROCHA - PB
2016**

S237i Santos, Gisele Lopes dos.
Influência da interação substrato x lâmina de água no
crescimento de girassol [manuscrito] / Gisele Lopes dos Santos. -
2016.
20 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências
Humanas e Agrárias, 2016.

"Orientação: Prof. Dr. Josemir Moura Maia, Departamento de
Agrárias e Exatas".

1. Composto orgânico. 2. Helianthus annuus L. 3.
Tolerância à seca. I. Título.

21. ed. CDD 631.8

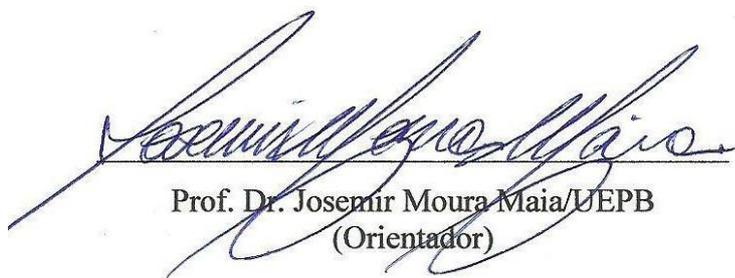
GISELE LOPES DOS SANTOS

**INFLUÊNCIA DA INTERAÇÃO SUBSTRATO X LÂMINA DE ÁGUA NO
CRESCIMENTO DE GIRASSOL**

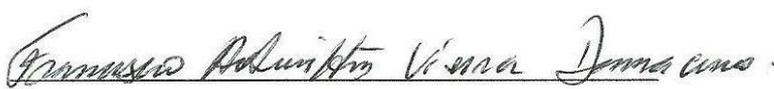
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura Plena em Ciências
Agrárias como requisito parcial para obtenção do
grau de **Licenciado em Ciências Agrárias**.

Aprovada em: 19/05/2016

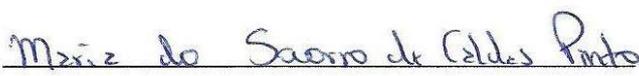
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Josemir Moura Maia/UEPB
(Orientador)



Prof. Me. Francisco Ademilton Vieira Damaceno/UEPB
(Examinador)



Prof. Dr.ª. Maria do Socorro de Caldas Pinto/UEPB
(Examinador)

INFLUÊNCIA DA INTERAÇÃO SUBSTRATO X LÂMINA DE ÁGUA NO CRESCIMENTO DE GIRASSOL

Gisele Lopes dos Santos¹, Josemir Moura Maia²

RESUMO

No presente estudo avaliou-se dois genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em fase vegetativa inicial, submetidos à seca induzida e a ensaios com diferentes doses de composto orgânico no substrato formado por composição de areia lavada+esterco caprino curtido nas proporções de 20% + 80%, 50% + 50% e 80% + 20% (areia+esterco, respectivamente), no intuito de determinar a influência dos mesmos em relação à resistência do girassol a seca. O experimento foi realizado nos meses de Julho a Agosto de 2014 em casa de vegetação no Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba localizado em Catolé do Rocha-PB, sob as condições ambientais da região. Os genótipos utilizados (BRSG01 e Hélio253) foram definidos em experimentos anteriores como os que apresentaram melhor desempenho no ambiente semiárido. A irrigação consistiu na utilização de duas lâminas de água (40 e 70%, em relação a capacidade de campo). No estágio fenológico analisado as doses de composto orgânico influenciaram na resposta dos dois genótipos de girassol interagindo, portanto, com o tratamento de seca provido pela lâmina de 40% da capacidade de campo. Essa resposta foi evidenciada principalmente pelos parâmetros altura da planta, umidade-foliar e radicular bem como comprimento e volume radicular, expondo que as respostas a esse tipo de combinação de tratamento são mais evidentes em sistema radicular do que em parte aérea. Mais estudos devem ser realizados com essa abordagem, principalmente averiguando se as dosagens de composto orgânico afetariam o desenvolvimento e a produtividade do girassol em campo.

Palavras chave: composto orgânico, *Helianthus annuus* L., tolerância à seca.

¹Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias – Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV – Catolé do Rocha-PB. gisele1612@gmail.com.

²Professor do Departamento de Agrárias e Exatas – Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV – Catolé do Rocha-PB. jmouram@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A Região Semiárida do Nordeste brasileiro apresenta como fator de destaque o clima, com características específicas que podem ser resumidas da seguinte forma: temperaturas altas, acima dos 20° C anualmente; precipitações pluviométricas irregulares e déficit hídrico, responsável pela variação de elementos que compõem as vegetações dando origem a condições de seca (ARAÚJO, 2011). Levando em consideração os diferentes estresses aos quais as plantas estão expostas, a seca é um dos mais preocupantes, sendo considerado um problema global e que causa perdas econômicas significativas à agricultura e pecuária. A base dos mecanismos de tolerância à seca é complexa, uma vez que resulta da associação de diversas características nas plantas (RUFINO et al., 2012; RÖMER et al., 2012). O mais precoce efeito significativo do estresse hídrico, segundo Reis et al. (1988) é a redução da turgidez celular, o que afeta diretamente o crescimento, principalmente em respeito a expansão foliar e o alongamento das raízes (CORDEIRO, 2012).

O girassol (*Helianthus annuus* L.) por sua vez é considerado como uma cultura de características favoráveis para as condições presentes em todas as regiões do território brasileiro, em especial a região Nordeste, devido a sua adaptabilidade, resistência à seca, ao calor e baixo custo de produção, podendo ser uma alternativa para plantio em época de safrinha (BACAXIXI et al., 2011). Contudo, Gazzola et al. (2012) afirmaram que as exigências hídricas do girassol ainda não é algo definido sendo, portanto, essa temática de pesquisa, uma demanda que deve ser relevada.

No Brasil, estima-se que a produtividade média nacional de girassol, prevista para a safra 2015/16, possa ser da ordem de 1.613 kg/ha, significando aumento de 17,4%, em relação à safra 2014/15 (CONAB, 2016). O interesse de produtores para com a cultura continua crescente, pois, esta apresenta excelentes qualidades destacando-se: a) produção de grãos competitiva, mesmo sob condições adversas; b) possui grande potencial de produção de óleo, que pode ser destinado à indústria alimentícia e/ou de combustíveis; c) é fonte de proteínas para a alimentação de abelhas; d) sua biomassa vegetal, bem como a torta de grãos pode ser utilizada para ração animal (SANTOS et al., 2014), tornando-se economicamente viável adotar esta cultura para produção no Nordeste brasileiro.

A obtenção de informações por meio de pesquisas tem sido decisivo para dar suporte tecnológico ao desenvolvimento da cultura, garantindo aumento da produtividade e retornos econômicos competitivos. Entre as várias tecnologias desenvolvidas para a produção de girassol, a escolha adequada de cultivares constitui um dos principais componentes do sistema de produção da cultura (CAPONE, 2010).

O investimento e aproveitamento de recursos naturais oriundos do semiárido brasileiro também são importantes, já que podem servir como medidas alternativas para o cultivo do girassol. O substrato orgânico, por exemplo, pode ser utilizado e formulado pelo próprio produtor com base em recomendações na literatura e com utilização de materiais disponíveis dentro e/ou próximo da propriedade podendo ser considerado como uma medida vantajosa com a finalidade de fornecer condições adequadas ao crescimento e funcionamento do sistema radicular, assim como os nutrientes necessários ao crescimento da planta (HARTMANN et al., 2011).

Cruz (2012) ao avaliar o crescimento do girassol “sol noturno” sob diferentes lâminas de água e substratos orgânicos constatou que houve influência da interação substrato x lâmina de irrigação no crescimento das plantas. Wanderley et al. (2014) ao estudarem trocas gasosas e produção do girassol em sistema de captação água e adubação orgânica concluiu que as técnicas de irrigação e adubação orgânica utilizadas influenciaram as variáveis analisadas. Afim desta constatação é interessante desenvolver estudos que tratem sobre essa interação no intuito de justificar ou evidenciar se o composto orgânico pode afetar o desenvolvimento da planta sob condição de seca ambiental. Diante do exposto o objetivo deste estudo foi compreender a influência do estresse hídrico em fase vegetativa inicial do girassol bem como o efeito da interação deste com as diferentes proporções de composto no substrato de cultivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de Julho e Agosto de 2014, em ambiente de casa de vegetação no Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba localizado em Catolé do Rocha-PB, sob as condições ambientais da região (médias: fotoperíodo de 9h de luz, temperaturas de $26\pm 5^{\circ}\text{C}$, 70% de umidade relativa do ar) conforme (Figura 1).

Os genótipos utilizados foram o BRSG01 e Hélio253, escolhidos em experimentos prévios (SOUSA, 2014) nos quais se sobressaíram em relação a outros genótipos para o cultivo em ambiente semiárido. As sementes foram previamente selecionadas pelo tamanho e integridade do tegumento e então semeadas a uma profundidade de 0,7cm em número de quatro em sacos plásticos furados na base, para controle da drenagem, logo após a germinação total de todas as plântulas foi efetuado o raleamento, sendo selecionada apenas uma plântula para cada saco de muda. O substrato utilizado foi composto por areia lavada + esterco caprino curtido nas proporções de 20% + 80%, 50% + 50% e 80% + 20% (areia + esterco, respectivamente) (Tabela 1 e 2).

Figura 1. Acompanhamento de dados climáticos do período experimental na região onde os experimentos foram instalados (Fonte: INMET, 2014).

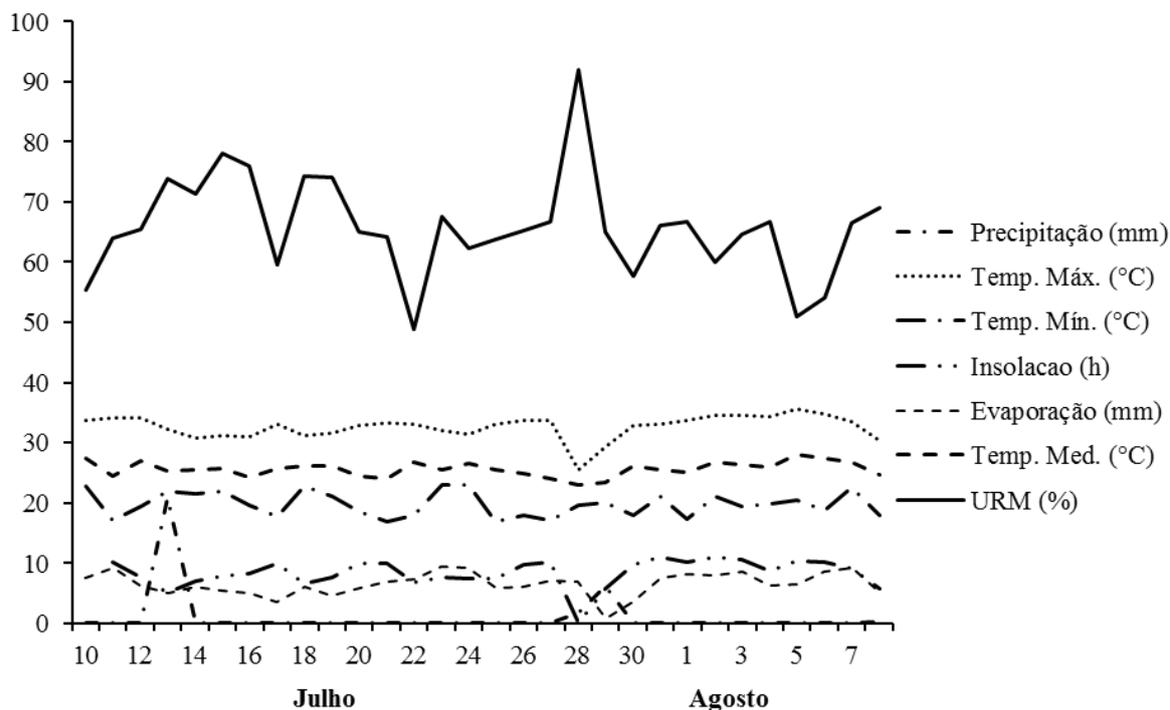


Tabela 1. Análise química da areia utilizada para a formulação dos substratos.

pH	Ca	Mg	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	P	K	Na	Fe	Zn	Cu	Mn	B
(1:2,5)	----- (Cmol _c .dm ⁻³) -----				----- (mg.dm ⁻³) -----							
4,06	1,76	0,35	0,52	2,14	43	49	38	68,92	1,61	0,22	11,97	8,91

Tabela 2. Análise química do esterco utilizado para a formulação dos substratos.

N	Ca	Mg	P	K	Na	Fe	Zn	Cu	Mn
----- Macronutrientes g.kg ⁻¹ -----					----- Micronutrientes mg.kg ⁻¹ -----				
31,10	173,12	9,97	7,13	29,99	6,99	1.862	137	26	325

A irrigação foi controlada através da pesagem diária dos sacos com as mudas conforme os tratamentos, no intuito de determinar a umidade do substrato e assim fornecer a quantidade devida de água por meio de proveta (Figura 2). A capacidade de campo utilizada foi avaliada conforme metodologia adaptada de Santos et al. (2013). Todas as plantas foram irrigadas a 70% da capacidade de campo (CC) durante 15 dias. Após esse tempo, foram formados dois lotes de plantas, um permanecendo irrigado a 70% da capacidade de campo (CC) e outro irrigado com apenas 40% da CC, definida como tratamento de deficiência hídrica moderada, em experimento anterior (dados não publicados).

Figura 2. Irrigação das mudas (A); Controlada pela pesagem diária (B) em Catolé do Rocha-PB, 2014.



Nas plantas considerando os tratamentos foram avaliados: Altura da planta(cm); Diâmetro do caule (mm); Área foliar (AF em mm²), pela equação $AF = 1,7582.L^{1,7067}$, onde L é a largura da folha tomada pela medida da maior dimensão da largura (MALDANER et al. 2009); Número de folhas por planta; Comprimento da raiz (cm), contado a partir da base até o ápice radicular; Volume radicular(cm³): tomado com raízes lavadas e enxutas, a partir do deslocamento da coluna de água em uma proveta; Conteúdo relativo de água de parte aérea e raízes (C.R.A), determinado pela fórmula: $C.R.A(\%) = (MF-MS/MT-MS) \times 100$. Onde: MF é a massa fresca, MT é a massa túrgida tomada a partir da imersão da parte vegetativa (folhas, caules e raízes) em H₂O destilada e MS é a massa seca, tomada após desidratação em estufa por 72h à 70°C (IRIGOYEN et al.,1992) e Percentual de umidade (%U) do tecido, tomado a partir da equação: $\%U = [(MF-MS)/MF] \times 100$, (SLAVICK, 1974).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com fatorial 2 x 2 x 3 (Genótipos, lâminas de água e composição de substrato, respectivamente) utilizando cinco repetições. Diferenças significativas nos parâmetros avaliados foram determinadas pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Para as análises, utilizou-se o software ASSISTAT, (SILVA e AZEVEDO, 2009).

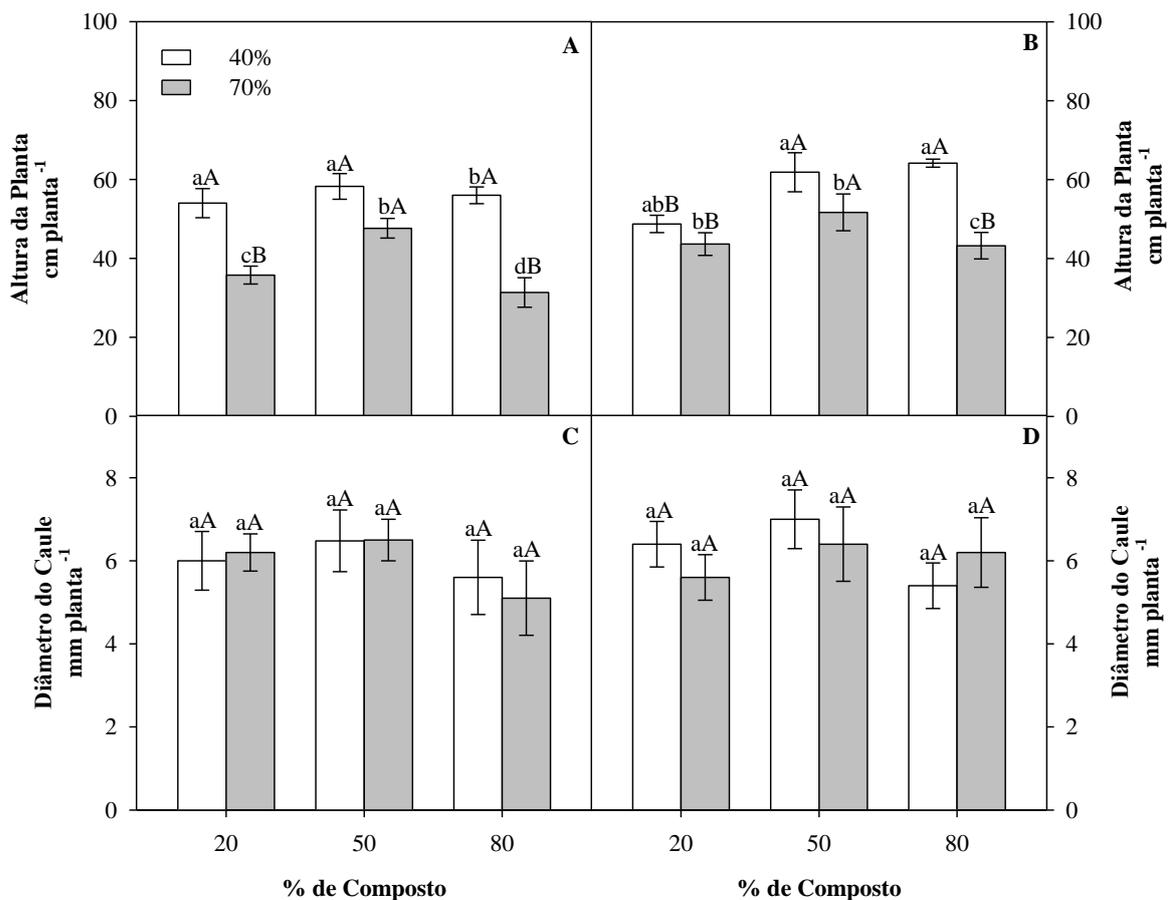
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os genótipos a altura da planta foi influenciada principalmente pelo tratamento de 40% da capacidade de campo (CC) (Figura 3). Já o tratamento com 70% da CC causou um maior decréscimo de 43,98% em relação à dose de 80% de composto no substrato para o genótipo BRSG01. Não houve diferença significativa entre as lâminas e compostos para caule. Este fator pode está associado à baixa eficiência no uso da água pelo girassol na

fase fenológica estudada, sendo que em condições de déficit hídrico, esta eficiência aumenta em torno de 20% a 50%, possivelmente este motivo não induz a planta a apresentar caracteres fenológicos negativos visíveis a fases vegetativas iniciais da planta (CASTRO et al., 1996).

Resultados semelhantes para Altura da planta foram observados por Neto e Cirino (2012) quando estudaram a variabilidade genética para tolerância ao estresse hídrico em cultivares e linhagens de feijoeiro, Maia-Junior et al. (2013) ao avaliar as taxas de crescimento absoluto e relativo de cultivares de girassol submetidas a diferentes regimes de irrigação também obtiveram diferenças significativas para esta variável. No entanto, Silva (2005) não observou diferenças significativas no diâmetro do caule quando utilizou diferentes de lâminas de água no cultivo do girassol.

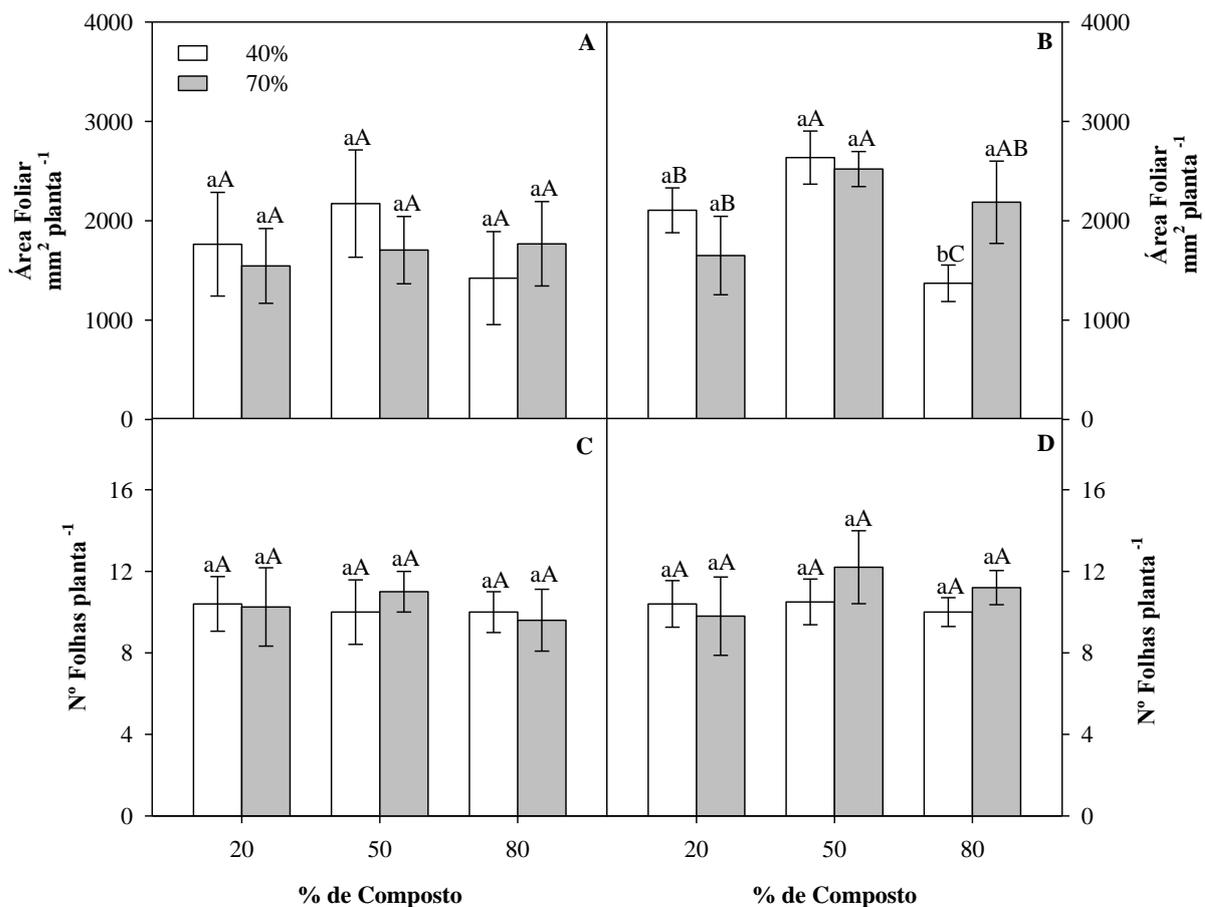
Figura 3– Altura da planta (A e B) e Diâmetro do caule (C e D) de dois genótipos de girassol BRSG01 (A e C) e Hélio253 (B e D), respectivamente, submetidos a duas lâminas de água (40% e 70% da capacidade de campo) e três proporções de composto orgânico no substrato (20, 50 e 80%). As letras sobre as barras indicam diferenças significativas testadas por Tukey ($p \leq 0,05$). Letras minúsculas referem-se às lâminas de água e maiúsculas a proporção de composto orgânico no substrato.



Os tratamentos não causaram efeitos significativos para área foliar do BRSG01 e também para número de folhas de ambos os genótipos, no entanto, para Hélio253 houve variações significativas em relação à lâmina de 40% da CC principalmente na dose de 80% de

composto no substrato sendo apenas para área foliar (Figura 4). De acordo com Nobre et al. (2011) a redução da área foliar e conseqüentemente número de folhas é um mecanismo que as plantas utilizam em caso de estresse, para aumentar sua eficiência no uso de água.

Figura 4– Área foliar (A e B) e Número de Folhas (C e D) de dois genótipos de girassol BRSG01 (A e C) e Hélio253 (B e D), respectivamente, submetidos a duas lâminas de água (40% e 70% da capacidade de campo) e três proporções de composto orgânico no substrato (20, 50 e 80%). As letras sobre as barras indicam diferenças significativas testadas por Tukey ($p \leq 0,05$). Letras minúsculas referem-se às lâminas de água e maiúsculas à proporção de composto orgânico no substrato.

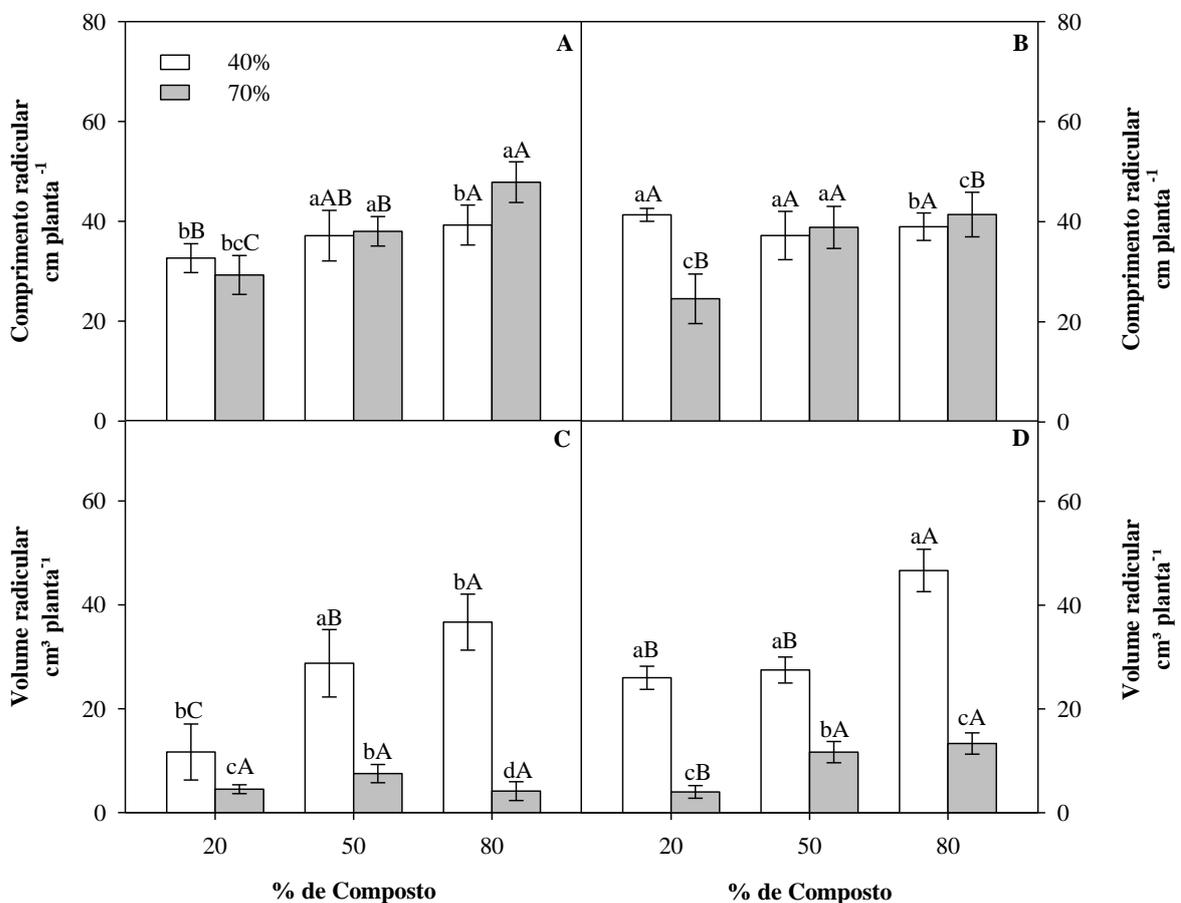


Houve efeito significativo ($p \leq 0,05$) em relação ao sistema radicular de ambos os genótipos (Figura 5). Porém, não foram verificadas alterações drásticas no comprimento radicular das plantas, em relação as doses de composto para a lâmina de 40% da CC, mantendo-se constante nos demais tratamentos. Para as plantas tratadas com a lâmina de 70% da CC, observou-se um incremento de 17,93% no genótipo BRSG01 tratado com a dose de 80% de composto orgânico no substrato, enquanto que no genótipo Hélio253 ocorreu uma redução de 40,53% na dose de 20% de composto.

Já o volume radicular apresentou diferenças significativas para a lâmina de 40% se tratando do composto orgânico. No genótipo BRSG01 o aumento do composto orgânico no

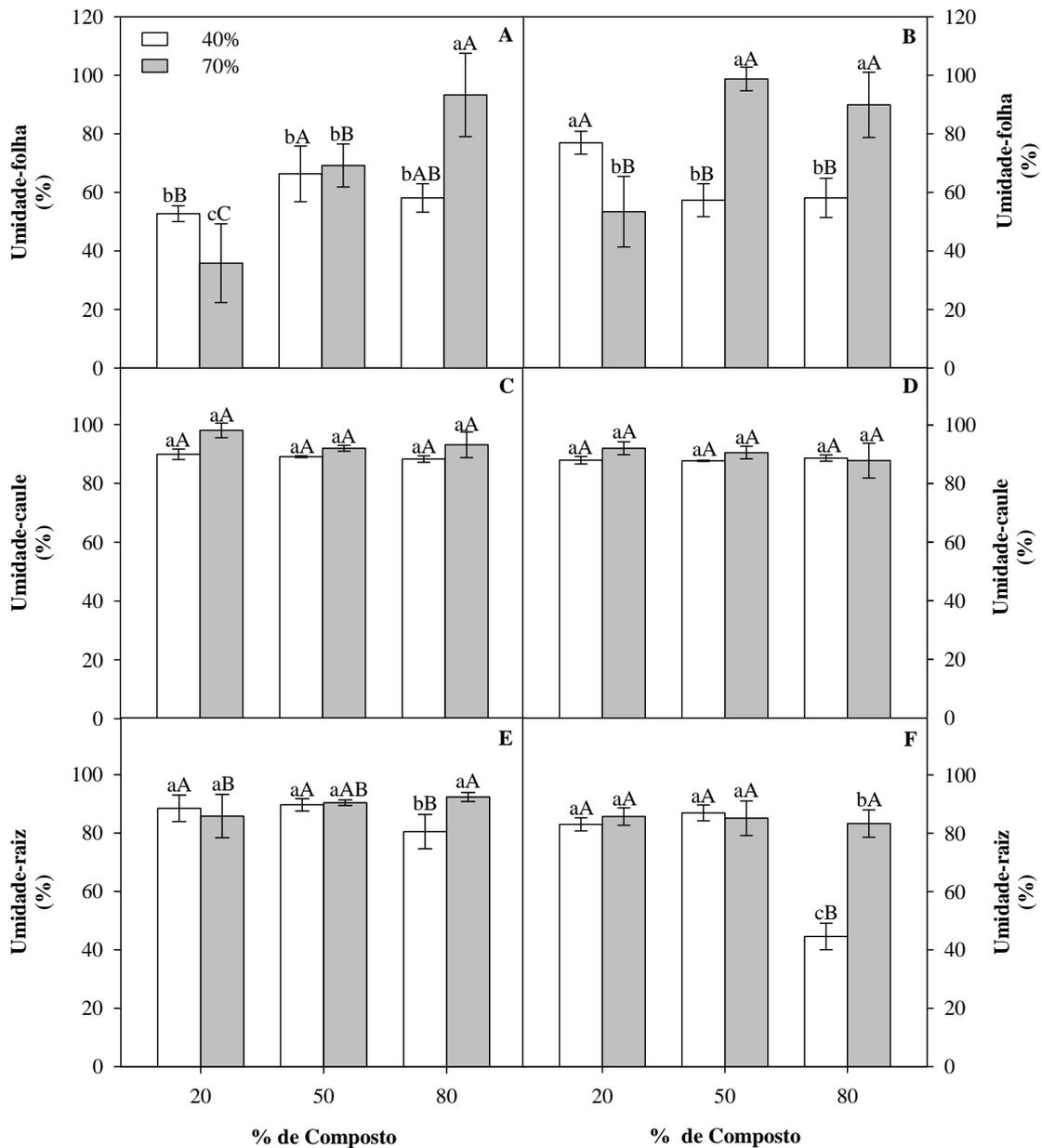
substrato promoveu um incremento proporcional no volume radicular, correspondendo a 88,76% na lâmina de 40% em relação a de 70%. O mesmo efeito foi observado no genótipo Hélio253, sendo o aumento de 71,43%. Possivelmente isso ocorre devido que em condições de seca a planta investe mais em raiz no intuito de alcançar ou buscar a umidade no solo, como afirmado por Manivannan et al. (2014) por meio do seu estudo sobre a modificação no crescimento e composição de pigmentos de diferentes genótipos de *Helianthus annuus* L. em estresse hídrico induzido, no qual notou-se que o comprimento da raiz aumentou a uma extensão maior em todo o período de seca. Silva et al. (2015) sugeriram ainda que a adubação orgânica apresenta efeito positivo nas características radiculares do girassol ornamental. Mengel (1995) sugere também que a emergência e o crescimento são fatores que estão ligados ao alongamento da raiz e captação de nutrientes, sendo que o alongamento das raízes é em função do tipo de substratos, teor de água concentrações de oxigênio e de trocas gasosas.

Figura 5 – Comprimento da Raiz (A e B) e Volume Radicular (C e D) de dois genótipos de girassol BRSG01 (A e C) e Hélio253 (B e D), respectivamente, submetidos a duas lâminas de água (40% e 70% da capacidade de campo) e três proporções de composto orgânico no substrato (20, 50 e 80%). As letras sobre as barras indicam diferenças significativas testadas por Tukey ($p \leq 0,05$), sendo as letras minúsculas referem-se às lâminas de água e maiúsculas à proporção de composto orgânico no substrato.



A lâmina de 40% da CC influenciou na umidade da folha para os dois genótipos, sendo a maior variação observada em Hélio253 com 30,58% no tratamento com 20% de composto. Na lâmina de 70% da CC o maior percentual de umidade foi encontrado em plantas do genótipo Hélio253, principalmente no tratamento com 50% de composto, alcançando desta forma, 41,94% de %U, em relação ao tratamento com 40% da CC e atingindo, em média, 62% de %U quando comparado ao tratamento com 20% de composto (Figura 6).

Figura 6– Percentual de Umidade de folha (A e B), caule (C e D) e raiz (E e F) de dois genótipos de girassol BRSG01 (A, C e E) e Hélio253 (B, D e F), respectivamente, submetidos a duas lâminas de água (40% e 70% da capacidade de campo) e três proporções de composto orgânico no substrato (20, 50 e 80%). As letras sobre as barras indicam diferenças significativas testadas por Tukey ($p \leq 0,05$), sendo as letras minúsculas relacionadas às lâminas de água e as maiúsculas à proporção de composto orgânico no substrato.



Não houve diferenças significativas no percentual de umidade do caule entre tratamentos. Nas raízes a dose de 80% do composto, aliada a lâmina de 40%, proporcionou redução no percentual de umidade nos dois genótipos, sendo a maior para o genótipo Hélio253, nas plantas com lâmina de 70% não ocorreu efeito significativo no %U (Figura 6). De acordo com Maia et al. (2010) tanto o conteúdo relativo de água (C.R.A), como o percentual de umidade (%U) são considerados indicadores de danos fisiológicos causados pelo estresse hídrico. Dantas (2014) apresentou resultados semelhantes quando constatou em sua pesquisa que tanto o conteúdo relativo de água como o percentual de umidade não sofreram alterações com a diminuição da CC.

De forma similar ao %U, não foram observados efeitos significativos dos tratamentos no conteúdo relativo de água em folhas e caule. Porém, em raízes o tratamento com 40% da CC causou redução de 42,90% (BRSG01) na proporção 50% do composto orgânico, em relação à lâmina 70% da CC (Figura 7). Estes resultados são contrários aos apresentados por Mohyaji et al. (2014) que, envolvendo o regime hídrico de girassol verificaram que o conteúdo relativo de água foi reduzido quando comparado ao controle, sendo válido especificamente nesse estudo o conteúdo relativo de raiz, que foi reduzido principalmente em relação as doses de composto orgânico no substrato sendo que em caracteres de desempenho da planta e a raiz é a primeira a responder a condições de seca Manivannan et al. (2014).

Tomados os dados em conjunto, analisando a interação, sugere-se que as plantas dos dois genótipos cultivados em ambiente protegido e submetidas a 30 dias de tratamento foram influenciadas pela interação entre genótipos, lâminas e substratos principalmente em relação as variáveis: Altura da planta, Umidade-Folha, Umidade-raiz, Volume e Comprimento da raiz (Tabela 3). Com base nestes resultados entende-se que esses genótipos, no estágio fenológico analisado, sofrem influência interativa entre disponibilidade hídrica e composição de substrato, verificando-se adaptações morfofisiológicas causadas pelos tratamentos. Cechin et al. (2010) e Carneiro (2011) quando avaliaram o desempenho de girassol sobre estresse hídrico por meio da suspensão total do fornecimento de água para a cultura, contrapõem suas ideias no que diz respeito a tolerância do girassol e a resposta do mesmo ao estresse, sendo, portanto, compreensivo que as mudanças morfofisiológicas nas plantas variam muito de acordo com o período de tempo ao qual são expostas, a intensidade do déficit hídrico (MENDES et al., 2007) e também quanto aos genótipos utilizados, sendo importante lembrar que a raiz, em todos os casos, é o principal órgão a responder primeiro a essa condição, como corroborado por este estudo.

Figura 7– Conteúdo relativo de água (C.R.A) folha (A e B), caule (C e D) e raiz (E e F) de dois genótipos de girassol BRS01 (A, C e E) e Hélio253 (B, D e F), respectivamente, submetidos a duas lâminas de água (40% e 70% da capacidade de campo) e três proporções de composto orgânico no substrato (20, 50 e 80%). As letras sobre as barras indicam diferenças significativas testadas por Tukey ($p \leq 0,05$). Letras minúsculas referem-se às lâminas de água e as maiúsculas relacionadas à proporção de composto no substrato.

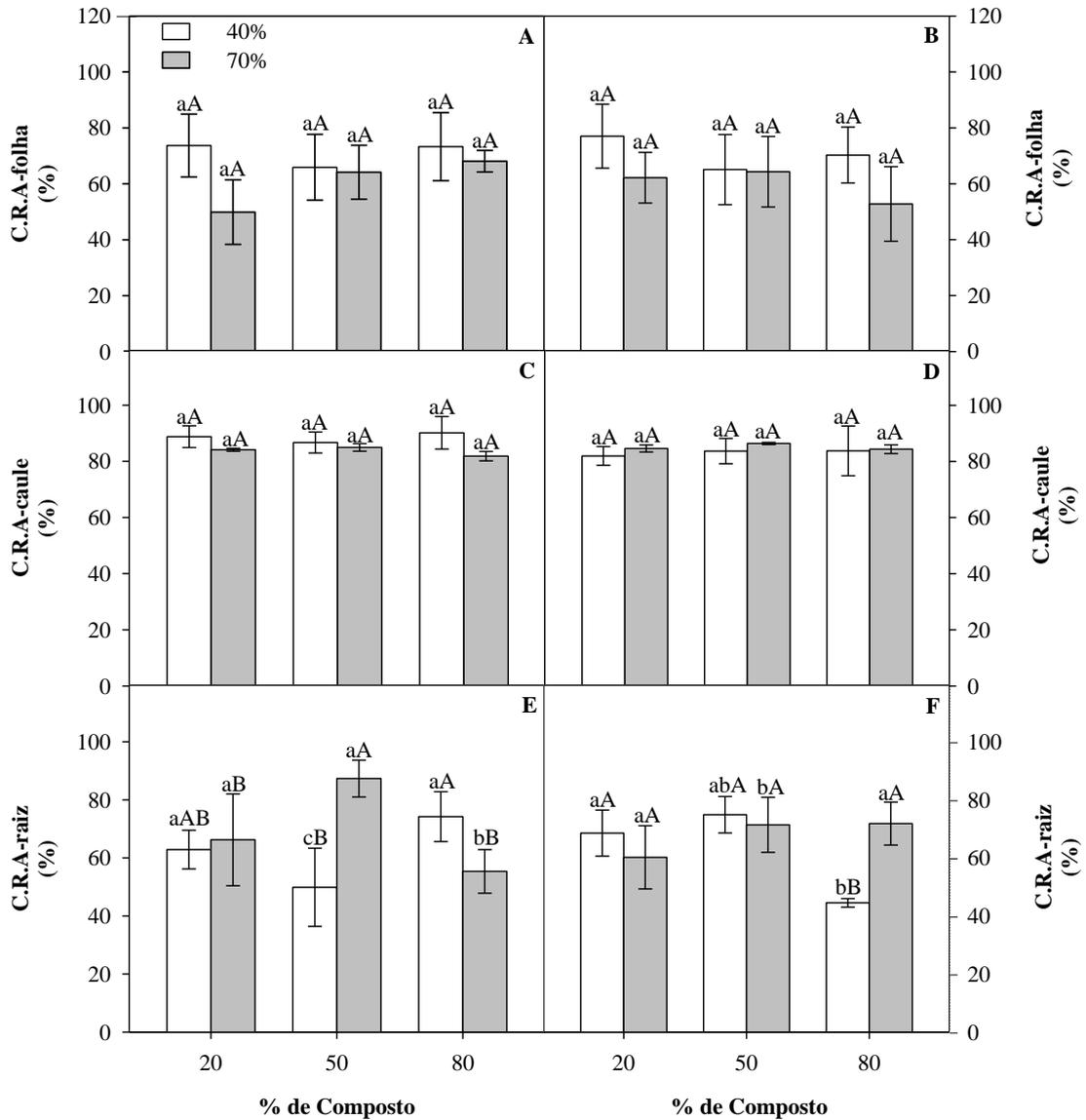


Tabela 3. Interação entre genótipos, lâminas e substratos das variáveis: Altura da planta, diâmetro do caule, área foliar, número de folhas, conteúdo relativo de água (C.R.A) de folha, caule e raiz, percentual de umidade de folha, caule e raiz, comprimento e volume radicular de plantas de girassol, de acordo com dados estatísticos obtidos pelas diferenças significativas testadas por Tukey ($p \leq 0,05$).

Variáveis Analisadas	Genótipo	Genótipo	Lâmina	Genótipo
	X Lâmina	X Substrato	X Substrato	X Lâmina X Substrato
Altura da Planta (cm)	**	**	**	**
Diâmetro do caule (mm)	ns	ns	ns	ns
Área Foliar	ns	ns	**	ns
Número de Folhas	ns	ns	ns	ns
C.R.A-Folha (%)	ns	*	ns	ns
C.R.A- Caule (%)	**	ns	ns	ns
C.R.A-Raiz (%)	ns	ns	**	**
Umidade-Folha (%)	*	**	**	**
Umidade-Caule (%)	ns	ns	ns	ns
Umidade-Raiz (%)	**	**	**	**
Comprimento da Raiz	ns	**	**	**
Volume Radicular	ns	**	**	**

Legenda: ns = não significativo; * = significativo a $p \leq 0,05$; ** = significativo a $p \leq 0,01$

CONCLUSÕES

- No estágio fenológico analisado a dose de composto orgânico influenciou na resposta dos dois genótipos de girassol interagindo, portanto, com o tratamento de seca provido pela lâmina de 40% da capacidade de campo.
- Essa resposta foi evidenciada principalmente pelos parâmetros Altura da planta, Umidade-foliar e radicular bem como comprimento radicular e volume radicular, ficando entendido que as respostas a esse tipo de combinação de tratamento são mais evidentes em sistema radicular do que em parte aérea.
- Mais estudos devem ser realizados com essa abordagem, principalmente averiguando se a dosagem de composto orgânico afetaria o crescimento, desenvolvimento e a produtividade do girassol em campo.

INFLUENCE OF INTERACTION SUBSTRATE X WATER BLADE IN SUNFLOWER GROWTH

ABSTRACT

In the present study were evaluated two sunflower genotypes (*Helianthus annuus* L.) in early vegetative stage, subjected to drought induced and tests in different doses of organic compost on substrate formed by sand washed up + goat manure tanned in the proportions 20 % 80% + 50% + 50% + 20% and 80% (sand + manure, respectively) in order to determine the influence thereof in relation to drought resistance of sunflower. The experiment was carried out in the months of July and August 2014 in the greenhouse in the Centro de Ciências Humanas e Agrárias of Universidade Estadual da Paraíba in Catolé do Rocha-PB under the environmental conditions of the region. Genotypes used (BRSG01 and Hélio253) were defined in previous experiments like those with better performance in the semi-arid environment. The Irrigation used was two water levels (40 and 70%, relative to field capacity). In the developmental stage analyzed the organic compound levels influenced the response of both sunflower genotypes interacting, so with the drought treatment provided by the blade 40% of field capacity. This response was particularly evidenced by the plant height, moisture-leaf and root as well as length and volume of roots, exposing that the answers to this type of combination treatment are more evident in root system than in shoots. More studies should be conducted with this approach, mostly checking if the organic compound dosages affect the development and productivity of sunflower in field.

Keywords: drought tolerance, *Helianthus annuus* L., organic compost.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a UEPB pelo espaço cedido para o desenvolvimento da pesquisa, a Embrapa Soja e Heliagro pelo fornecimento das sementes e ao Banco do Nordeste (BNB) pelo apoio ao projeto.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, S. M. S. A região semiárida do nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. **Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE**, v.5, n.5, p.90- 98, Campina Grande, 2011. Disponível em: <http://www.fasete.edu.br/revistarios/media/revistas/2011/a_regiao_semiarida_do_nordeste_do_brasil.pdf>. Acesso em: 11/03/ 2016.
- BACAXIXI, P.; RODRIGUES, L.R.; BUENO, C.E.M.S.; RICARDO, H. A.; EIPHANIO, P.D.; SILVA, D.P.; BARROS, B.M.C.; SILVA, T.F. Teste de germinação de girassol (*Helianthus annuus* L.) **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n.20, Garça- SP, 2011. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/s7YDzJcHEZBp5ip_2013-5-17-15-21-50.pdf>. Acesso em: 11/03/ 2016.
- CAPONE, A. **Desempenho de cultivares de girassol em condições de safra, safrinha e entressafra no sul do estado do Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Federal do Tocantins, 79f. Gurupi, 2010. Disponível em: <<http://www.uft.edu.br/producaovegetal/dissertacoes/Aristoteles%20Capone.pdf>>. Acesso em: 11/03/2016.
- CARNEIRO, M. M. L. C. **Trocas gasosas e metabolismo antioxidativo em plantas de girassol em resposta ao déficit hídrico**. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade Federal de Pelotas, 42f. Pelotas, 2011.
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BAILA, A.; LEITE, R. M. V. B. C.; KARAM, D.; MELIO, H. C.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Circular Técnica n. 13, EMBRAPA, Londrina, 1996. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77468/1/CNPSO-CIR.-TEC.-13-96.pdf>>. Acesso em: 30/03/2016.
- CECHIN, I.; CORNIANI, N.; FUMIS, T. de F.; CATANEO, A. C. Diferentes respostas entre folhas adultas e jovens de plantas de girassol ao estresse oxidativo causado pelo déficit hídrico. **Revista Ciência Rural**, v.40, n.6, p. 1290- 1294, 2010.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Conjunturas mensais do girassol**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/detalhe.php?c=5031>>. Acesso em: 11/ 03/2016.
- CORDEIRO, Y. E. M. Potencial de uso em recuperação de áreas degradadas: Um estudo três espécies nativas da Amazônia Oriental sob dois regimes hídricos. Belém, 2012. Disponível em: http://www.eumed.net/libros-gratis/2012b/1214/efecto_sequia.html. Acesso em: mai. 2016.
- CRUZ, M. P. **Crescimento do girassol “sol noturno”, sob diferentes lâminas de água e substratos, em condições agroecológicas no Município de Lagoa Seca – PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia), Universidade Estadual da Paraíba, Centro

de Ciências Agrárias e Ambientais, 44f. Lagoa Seca, 2012. [Artigo]. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/6430>>. Acesso em: 13 /04/2016.

DANTAS, K. A. **Estudo da produtividade de girassol em ambiente semiárido e da resistência de genótipos à seca na fase de germinação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias)- Universidade Estadual da Paraíba, 44f. Catolé do Rocha, 2014.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JUNIOR, C. T. G.; CUNHA, D. A.; BORTOLINI, E.; PAIAO, G. D.; PRIMINIANO, I. V.; PESTANA, J.; D'ANDRÉA, M. S. C.; OLIVEIRA, M. S. **A cultura do girassol**. Piracicaba, 2012. Trabalho didático (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" –Universidade de São Paulo.

HARTMANN, H. T. KESTER, D. E. DAVIES - JÚNIOR, F. T. GENEVE, R. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. p. 910- 915, Boston: Prentice-Hall, 2011.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível: em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 13/ 04/2016.

IRIGOYEN, J.J.; EMERICH, D.W.; SÁNCHEZ-DÍAZ, M. Water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago sativa* L.) plants. **Physiolgia Plantarum**, v.84, p.55- 60, 1992.

MAIA J.M.; MACEDO C.E.C.; VOIGT E.L.; FREITAS J.B.S.; SILVEIRA J.A.G. Antioxidative enzymatic protection in leaves of two contrasting cowpea cultivars under salinity. **Biology Plant**, v.54, p. 159- 163, 2010.

MAIA-JUNIOR, S. O.; ANDRADE, J. R.; ARAÚJO, D. L.; SOUSA, J. S.; MEDEIROS, I. F. S. Taxas de crescimento de cultivares de girassol sob diferentes regimes hídricos. **Revista Verde**, v.8, n.3, p.150- 155, 2013.

MALDANER, I.C.; HELDWEIN, A.B.; LOOSE, L.H.; LUCAS, D.D.P.; GUSE, F.I.; BERTOLUZZI, M.P. Modelos de determinação não-destrutiva da área foliar em girassol. **Ciência Rural**, v.39, p.1356-1361, 2009.

MANIVANNAN, P.; RABERT G. A.; RAJASEKAR, M.; SOMASUNDARAM, R. Drought stress-induced modification on growth and pigments composition in different genotypes of *Helianthus annuus* L. **Current Botany**, v.5, p.9, 2014.

MENDES, F. da S.; CASTRO, D. S.; OLIVEIRA NETO, C. F. de; LOBATO, A. K.da S.; CUNHA, R. L. M. da; COSTA, R. C. L. Níveis de prolina e carboidratos solúveis totais em folhas de mogno (*Swietenia macrophylla* King R.A) induzidas ao estresse hídrico e a reidratação. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.02, p. 939- 941, 2007.

MENGEL, D. **Roots, Growth, and Nutrient Uptake**. Purdue University, p. 8, Purdue, 1995. Disponível em: <<https://www.agry.purdue.edu/ext/pubs/AGRY-95-08.pdf>>. Acesso em: 30/03/2016.

MOHYAJI, M.; MOGHADDAM, M.; TOORCHI, M.; VALIZADEH, M. Combining ability analysis in sunflower hybrids under water stress conditions. **International Journal of Biosciences**. v.5, n.12, p.364- 373, 2014.

NETO, S. S. O.; CIRINO, V. M. Variabilidade genética para tolerância ao estresse hídrico em cultivares e linhagens de feijoeiro. **Anais... XI Reunião Sul Brasileira de Feijão**, Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá, Maringá 2012. Disponível em: <<http://www.pgm.uem.br/site/reuniaodefeijao/resumos/Genetica-e-Melhoramento/OliveiraNeto.pdf>>. Acesso em: 30/03/2016.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; CARDOSO, J. A. F. Produção de girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciência e Solo**. v.35, n.3, Viçosa, 2011.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. Crescimento e relações hídricas de mudas de *Eucalyptus grandis* e *E. camaldulensis* em tubetes sob três regimes de irrigação. **Revista Árvore**, v. 12, n. 2, p. 183-195, 1988.

ROMER, C., WAHABZADA, M.; BALLVORA, A.; PINTO, F.; ROSSINI, M.; PANIGADA, C.; BEHMANN, J.; LÉON, J.; THURAU, C.; BAUCKHAGE, C.; KERSTING, K.; RASCHER, U.; PLÜMER, LUTZ. Early drought stress detection in cereals: simplex volume maximisation for hyperspectral image analysis. **Functional Plant Biology**, v.39, n. 11, p.878- 890, 2012.

RUFINO C. A. TAVARES, L. C.; VIEIRA, J. F.; DÖRR, C. S.; VILLELA, F. A.; BARROS, A. C. S. A. Desempenho de genótipos de milho submetidos ao déficit hídrico no estágio vegetativo. **Magistra**, v. 24, n. 3, p. 217-225, Bahia, 2012.

SANTOS, G.L.; DANTAS, K. A.; BEZERRA, L. L.; ARRIEL, N. H. C.; LUCENA; A. M. A.; MAIA, J. M. **Cultivo de girassol para a apicultura, forragem e produção de óleo**. Eduepb, v.21, p.7- 35, Campina Grande, 2014.

SANTOS, C. S.; SILVA, P. F.; SANTOS, J. C. C; SILVA, C. H; BARROS, A. C. Estimativa da umidade na capacidade de campo em vasos e em laboratório. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v.8, n.2, p.151- 160, Mossoró, 2013.

SILVA, E. L. G.; CRUZ, M. P.; SOUZA, J. T. A.; ANDRADE, L. O. Efeito da adubação orgânica nas características radiculares do girassol ornamental. **Cadernos de Agroecologia**. v.10, n.2, p. 3, Bananeiras, 2015.

SILVA, F. A. S. e AZEVEDO, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. **Anais...WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN**

AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M. L. O. **Aplicações de lâminas de água e doses de boro na cultura do girassol.** Tese, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2005.

SLAVIK, B. Methods of studyng plant water relations. **Verlag.** Berlin, 1974.

SOUSA, V. F. O. **Seleção de genótipos de girassol adaptados ao ambiente semiárido: estudo da produtividade de biomassa, grãos e óleo.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias)- Universidade Estadual da Paraíba, 25f. Catolé do Rocha, 2014.

WANDERLEY, J. A. C.; AZEVEDO, C. A. V.; BRITO, M. E. B.; ALVINO, F. C. G.; FERNANDES, P. D.; MEDEIROS, J. E. Trocas gasosas e produção do girassol em sistema de captação água e adubação orgânica. **Anais...** II INOVAGRI Intenational Meeting. Fortaleza, 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/simposios/II-INOVAGRI-2014/a005.pdf>>. Acesso em: 26/ 04/2016.