

TEOR DE PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS EM DIFERENTES GENÓTIPOS DE GIRASSOL SUBMETIDOS A DÉFICIT HÍDRICO

CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN DIFFERENT SUNFLOWER GENOTYPES SUBMITTED TO WATER DEFICIT

Bezerra, LL¹; Lima, JS²; Silva Junior, EG²; Dantas, KA³; Silva, AF⁴

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Agrárias e Exatas, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. Brasil. bezerralisiane@gmail.com;

²Universidade Estadual da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Campus I, Campina Grande-PB. Brasil. jucelinosousa@hotmail.com; eugeniojunioruepb@gmail.com;

³Universidade Estadual da Paraíba, Licenciatura em Ciências Agrárias, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. Brasil. kassiodantas18@hotmail.com;

⁴Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Campus II, Areia-PB. Brasil. anselmoferreira@hotmail.com;

RESUMO: Objetivou-se no presente trabalho a possibilidade de identificar genótipos de girassol mais adaptados ao ambiente semiárido, avaliando alguns parâmetros fisiológicos, sob restrição hídrica. Para tanto, testou-se os genótipos Embrapa122, Catissol, Helio358, Helio251, BRSG06, Helio250, BRSG26, Helio253, Helio360 e BRSG01 irrigação controlada a 70, 60 e 50% da capacidade de campo e observaram-se alguns parâmetros (*Clorofila a, b, total* e antocianinas) ao longo do ciclo fenológico dos genótipos em plantio de campo. Observou-se nos resultados obtidos que os genótipos Helio358, BRSG06, BRSG01 apresentaram melhores resultados que os demais, havendo um acréscimo com a diminuição das lâminas de irrigação, para todos os parâmetros avaliados, exceto para o teor de antocianinas. A diminuição da Capacidade de Campo causou redução para os teores de Antocianinas para todos os genótipos, exceto para Helio250 e Helio253, que se mantiveram sem variações. Indicando assim que os genótipos por sua vez, respondem de forma diferente a alteração nas lâminas de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse hídrico; *Helianthus annuus*; Seleção precoce; Sertão paraibano;

INTRODUÇÃO: Atualmente, o aumento da demanda hídrica é uma das principais preocupações da sociedade, a água na produção de alimentos deve ser utilizada na forma mais racional possível (LIMA JUNIOR et al., 2016), já que muitas regiões enfrentam problemas relacionados a demanda hídrica, caso da região nordeste.

Mesmo com a seca, muitas regiões dentro do Polígono possuem um grande potencial agropecuário, como a exemplo da Microrregião de Catolé do Rocha. A região possui grande potencial agrícola, tendo uma parcela significativa da sua população localizada em zonas rurais exercendo atividade agrícola familiar (IBGE, 2010).

O Girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie considerada excelente fonte de óleo para alimentação humana, bem como para a produção de biodiesel, por possuir um elevado teor de ácido linolênico e oleico em seus grãos compondo, assim, um dos óleos de melhor qualidade nutricional e organoléptica do mundo (LIRA et al., 2009). Tendo assim bastante importância econômica e social para região nordeste.



A redução no conteúdo de clorofila sob restrição hídrica tem sido relatada em plantas de girassol (KIANI et al., 2008), havendo assim uma necessidade de um maior estudo desse parâmetro na cultura sob o determinado estresse, já que tais pigmentos exercem papel de importância para o melhor desenvolvimento das plantas.

Neste sentido, testou-se a possibilidade de identificar genótipos de girassol mais resistentes em ambiente semiárido, através de algumas características fisiológicas (clorofila a, b, total e antocianinas) dos genótipos no crescimento inicial, quando submetidos à restrição hídrica controlada.

METODOLOGIA: Foram utilizadas sementes de 10 genótipos de girassol recomendados pela Embrapa Algodão e pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo esses: Embrapa122, Catissol, Helio358, Helio251, BRSG06, Helio250, BRSG26, Helio253, Helio360 e BRSG01.

Para o plantio, as sementes foram previamente selecionadas e semeadas em bandejas de 200 células, utilizando areia lavada e peneirada como substrato. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB, no mês de novembro de 2012. O conteúdo de água nas bandejas foi diariamente controlado, mantendo as sementes submetidas aos tratamentos de restrição hídrica com 50 e 60% da capacidade de campo (CC) (relativa ao substrato). Sementes tratadas com 70% CC foram consideradas como controles.

O teor de *clorofila total* foi determinado segundo Arnon (1949). Para a análise, folhas frescas foram pesadas e maceradas a frio, na presença de solução acetona / tampão Tris (pH 7,8), na proporção de 8:2 (v/v), conforme Sims e Gamon (2002). O macerado foi centrifugado a 5.000 x *g* e o sobrenadante coletado. As amostras foram diretamente submetidas a leituras em espectrofotômetro de acordo com Arnon (1949).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com fatorial 10 x 3 (genótipos x lâmina de água, respectivamente) utilizando cinco repetições. Diferenças significativas foram determinadas pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com nível de confiança a 5%, utilizando o software ASSISTAT (SILVA et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observou-se que os efeitos da redução na capacidade de campo (CC) afetaram cada genótipo de formas completamente diversas. Folhas do Embrapa122, BRSG26 e Helio360 não apresentaram alterações no padrão de *clorofilas totais* com a redução da quantidade de água disponível (Figura 1A). Os genótipos Helio358, BRSG06 e BRSG01 apresentaram um acréscimo no teor deste pigmento, indicando melhor captação da radiação solar que durante o processo de fotossíntese, conseqüentemente, foi convertida em energia química na forma de ATP e NADPH (Taiz & Zeiger, 2009), mostrando assim uma maior adaptabilidade a déficit hídrico que os demais genótipos, para o teor de pigmentos fotossintéticos. Já os genótipos Catissol, Helio251, Helio250 e Helio253 apresentaram uma redução nos teores de *clorofila total* (Figura 1A). Diante do déficit hídrico as plantas podem responder com a limitação na síntese de clorofila (Dutra et al., 2012).





III SINPROVVS
III SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE
PRODUÇÃO VEGETAL NO SUDOESTE PARANENSE

Para mensuração de Antocianinas os genótipos Helio250 e Helio253 não apresentaram variação com a redução da CC no substrato, no entanto os demais genótipos apresentaram redução na quantificação deste pigmento (Figura 1B). Carneiro et al. (2011), afirma que o estresse por escassez de água desencadeia uma ampla variedade de respostas no vegetal, como alterações na expressão genética e metabolismo celular, diminuições nas taxas de crescimento e produtividade, bem como, a inibição de vários processos fisiológicos.

Para *clorofila a*, observou-se que os genótipos Embrapa122, Helio251, BRSG26 e Helio253 não apresentaram variação com a redução da CC no substrato, no entanto, Catissol, Helio250 e Helio360 apresentaram uma redução no teor de *clorofila a*, onde Hendry & Price (1993), relatam que o déficit hídrico é caracterizado como um dos estresses ambientais responsáveis pela perda de pigmentos nas folhas propiciando assim, para que o ciclo de vida da planta seja modificado. Os genótipos Helio358, BRSG06 e BRSG01 apresentaram um acréscimo no teor de *clorofila a* com a redução da CC, fato que indica uma adaptação para um aumento da capacidade na captação de luz (MAFAKHERI et al., 2010), sendo os genótipos mais resistentes quando comparados com os demais, em situação de estresse hídrico, com relação aos teores de *clorofila a* (Figura 1C).

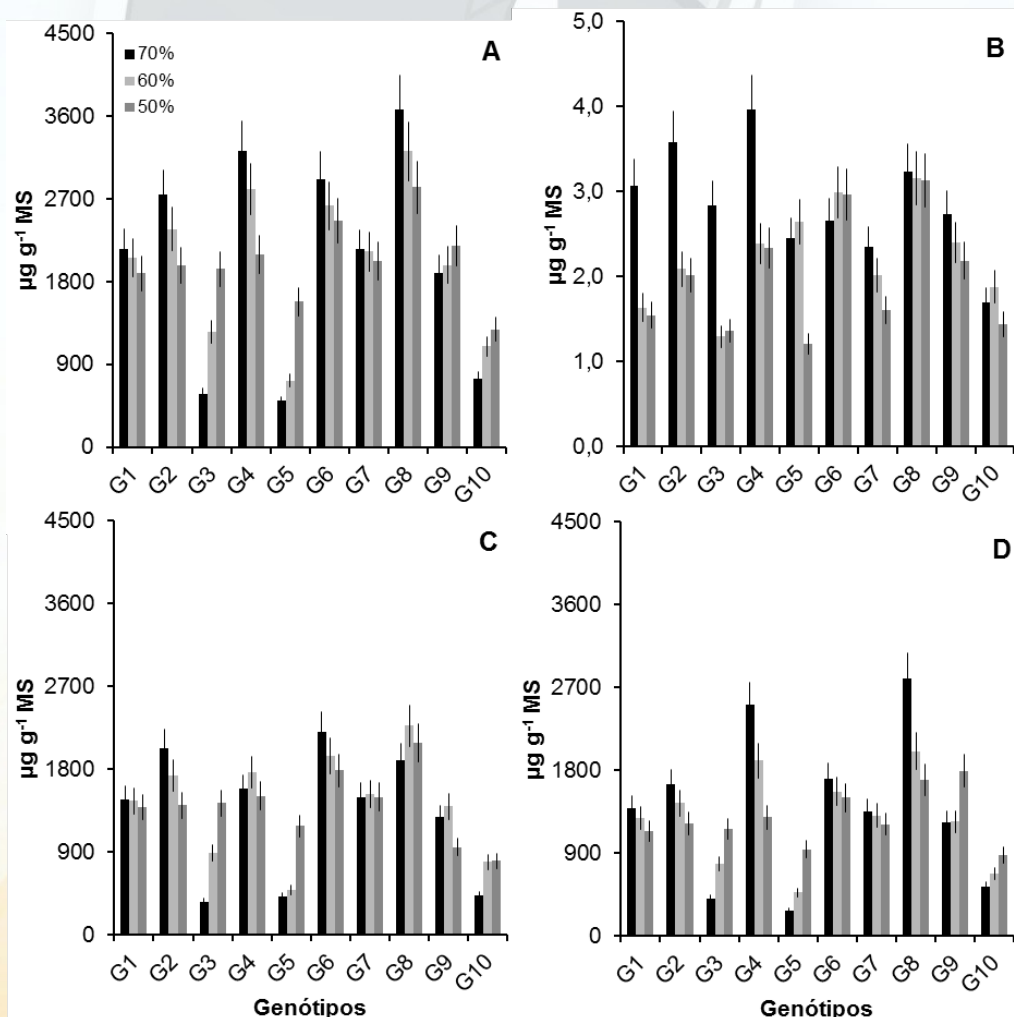


Figura 1. *Clorofila Total* (A); *Antocianinas* (B); *Clorofila a* (C), *Clorofila b* (D) de genótipos de girassol cultivados com irrigação à 70, 60 e 50% da capacidade de campo. Legenda: G1= Embrapa122; G2= Catissol; G3= Helio358; G4= Helio251; G5= BRSG06; G6= Helio250; G7=BRSG26; G8= Helio253; G9= Helio360; G10=BRSG01.

Para a *clorofila b* os genótipos Embrapa122, Helio250 e BRSG26 não apresentaram variação com a redução da CC, enquanto os genótipos Catissol, Helio251 e Helio253 apresentaram redução proporcional à diminuição da CC. Esses resultados corroboram com Magalhães et al. (2010) que observaram em genótipos de sorgo uma redução de 44,84% no conteúdo de clorofila após um período de estresse hídrico, evidenciando que a redução do conteúdo de clorofila está associada à restrição de água às plantas. Resultados diferentes dos encontrados para os genótipos Helio358, BRSG06, Helio360 e BRSG01 que apresentaram um acréscimo nos teores de *clorofila b* com a redução da CC do substrato (Figura 1D). Segundo Amorim et al. (2007) os genótipos de girassol, avaliados por caracteres morfo-fenológicos podem apresentar respostas completamente distintas e serem organizados em grupos filogeneticamente próximos.

CONCLUSÕES: Os genótipos Helio358, BRSG06, BRSG01 apresentaram melhores resultados que os demais, havendo um acréscimo com a diminuição das lâminas de irrigação, para todos os parâmetros avaliados, exceto para o teor de antocianinas. A diminuição da CC causou redução nos teores de Antocianinas para todos os genótipos, exceto para Helio250 e Helio253, que se mantiveram sem variações.

AGRADECIMENTOS: UEPB, LAPROV e EMBRAPA.

REFERÊNCIAS

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, nov./dez., 2007.

ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*.

CARNEIRO, M. M. L. C. **Trocas gasosas e Metabolismo Antioxidativo em plantas de girassol em resposta ao déficit hídrico**. 2011. 42p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal), UFPel, Pelotas.

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**, v. 33, n.1, p. 2657-2668, 2012.

HENDRY, G. A. F.; PRICE, A. H. Stress indicators: chlorophylls and carotenoids. In: HENDRY, G. A. F.; GRIME, J. P. (Eds.) **Methods in comparative plant ecology**. London: Chapman & Hall, 1993. p.148-152.



IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@, dados de 2010.**
Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=250430#>,
Acesso em: 14/07/2012.

KIANI, S. P., MAURY, P., SARRAFI, A.; GRIEU, P. QTL analysis of chlorophyll fluorescence parameters in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under well-watered and water-stressed conditions. **Plant Science**, v.175, p.565-573, 2008.

LIRA, M. A.; CHAGAS, M. C. M.; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; HOLANDA, J. S.; LIMA, J. M. P. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Girassol**. Natal: EMPARN, 2009.

LIMA JUNIOR, J. C.; ARRAES, F. D.; DE OLIVEIRA, J. B.; NASCIMENTO, A. L.; DE MACÊDO, K. G. Parametrização da equação de Hargreaves e Samani para estimativa da evapotranspiração de referência no Estado do Ceará, Brasil. **Revista Ciência Agrônômica**, v.47, n.3, p.447, 2016.

MAFAKHERI, A., SIOSEMARDEH, A.; BAHRAMNEJAD, B.; STRUIK, P. C.; SOHRABI, Y. Effect of drought stress on yield, proline and chlorophyll contents in three chickpea cultivars. **Australian Journal of Crop Science**, v. 4, n. 8, p. 580-585, 2010.

MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA, F. J.; SCHAFFERT, R. E.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; MAGALHÃES, J. V. **Características morfofisiológicas e de produção de seis genótipos de sorgo submetidos ao estresse hídrico**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 22, 16p. 2010.

SILVA, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SIMS, D. A.; GAMON, J. A. Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures and developmental stages. **Remote Sensing of Environment** 81: 337-354, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**; tradução de Eliane Romanato Santarém et al., - 4. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009, 848p.

