



## Componente da água e consumo hídrico de cultivares de girassol irrigados com água salina<sup>(1)</sup>.

Kaline Dantas Travasso<sup>(2)</sup>; Hans Raj Gheyi<sup>(3)</sup>; Nildo da Silva Dias<sup>(4)</sup>; Helder Morais Mendes Barros<sup>(5)</sup>; Claudio Augusto Uyedal<sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq.

<sup>(2)</sup> Pesquisadora – PDJ/CNPq; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Mossoró, RN; [kalinedantas@yahoo.com.br](mailto:kalinedantas@yahoo.com.br);

<sup>(3)</sup> Professor; Universidade Federal do Recôncavo Baiano/UFRB;

<sup>(4)</sup> Professor; Universidade Federal Rural do Semi-Árido;

<sup>(5)</sup> Pesquisado; Universidade Federal de Campina Grande;

<sup>(6)</sup> Professor; Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão.

**RESUMO:** O girassol é uma alternativa no uso de rotação de cultura. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a consumo hídrico de cultivares de girassóis irrigados com água salina. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisados em esquema fatorial 2 x 4, compostos de 2 níveis de condutividade elétrica ( $CE_a$ ) da água de irrigação (0,6 – testemunha e 3,0  $dS\ m^{-1}$  à 25 °C) e 4 cultivares de girassol (Helio 863, Embrapa 122-V2000, Catissol 01 e Multissol), com 3 repetições. Foram avaliadas quinzenalmente o consumo de água acumulado pelas plantas ( $CA_{ap}$ ), volume de água drenado ( $V_d$ ), e o fator de concentração (FC). Verificou-se que houve uma redução no fator de concentração e do consumo de água pelas cultivares de girassol no nível mais elevado de salinidade.

**Termos de indexação:** *Helianthus annuus* L., irrigação e drenagem, condutividade elétrica.

### INTRODUÇÃO

Nas regiões áridas e semiáridas, a água torna-se um fator limitante para o desenvolvimento da agricultura e, devido a escassez de recursos hídricos superficiais, torna-se comum o uso de águas subterrâneas salobra. Várias pesquisas têm demonstrado que as culturas respondem diferentemente à salinidade; algumas produzem rendimentos economicamente aceitáveis sob altos níveis de salinidade, enquanto outras são sensíveis a níveis relativamente baixos (Al-Karaki et al., 2009).

A utilização das águas salinas na agricultura deve ser considerada uma alternativa importante, tendo em vista a escassez de água de boa qualidade. Porém existem poucos relatos sobre a tolerância ao estresse salino no girassol (Liu & Baird, 2003), especial sob as quantidade e componentes de água.

Neste contexto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar os componentes da água e o consumo hídrico de 4 cultivares de girassóis irrigada com águas salina e de boa qualidade.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em ambiente protegido da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB (7°15'18" de latitude Sul, 35°52'28" de longitude Oeste do meridiano de Greenwich e altitude média de 550 m).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, analisados em esquema fatorial 2 x 4, compostos de 2 níveis de condutividade elétrica ( $CE_a$ ) da água de irrigação: 0,6  $dS\ m^{-1}$  (água de abastecimento) e 3,0  $dS\ m^{-1}$  (água de abastecimento com a adição de NaCl) e 4 variedades de girassol: Helio 863, Embrapa 122-V2000, Catissol 01 e Multissol com 3 repetições sendo cada uma com 3 plantas, totalizando 72 unidades experimentais. O arranjo das unidades experimentais foi triangular em fileira dupla, espaçadas em 0,60 m entre fileira simples, 0,50 m entre plantas de cada fileira e 1,00 m entre fileira dupla.

O experimento foi composto por 72 vasos plásticos de 20 L. Os vasos foram perfurados na parte inferior para instalação de um tubo de ½ polegada de diâmetro, sendo que na base foi preenchida com cerca de 1 kg de brita de nº para facilitar a drenagem. Em cada vaso foi utilizado um recipiente externo com 2 L de capacidade, para coleta da água drenada. Cada unidade experimental foi constituída por um vaso plástico contendo 22 kg de material de solo e na parte superficial (0-10 cm) foi incorporado 440 g (equivalente a 2%) de vermicomposto.

O solo utilizado foi um Neossolo Regolítico Eutrófico de textura franco-arenosa, não salino e



não sódico, coletado na camada superficial de 0 - 20 cm (horizonte A). O material de solo foi caracterizado em termos de propriedades físicas (Areia = 734, Silte = 68,0 e Argila = 98,0 g kg<sup>-1</sup>; Franco arenos, Ds = 1,42 e Dp = 2,81 g cm<sup>-3</sup>; CC = 14,38, PMP = 2,5 e AD = 11,88%) e químicas (Ca = 1,19, Mg = 0,56, Na = 0,06, K = 0,24, H<sup>+</sup> = 2,15 e Al<sup>+3</sup> = 0,6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; MO = 0,67, N = 0,03%; pH<sub>1:2,5</sub> = 5,25; CE = 0,52 dS m<sup>-1</sup>) no Laboratório de Irrigação e Salinidade da UFCG, seguindo as metodologias da EMBRAPA (1997).

Durante o período do experimento foi determinado o consumo de água acumulado pelas plantas (CAap = volume aplicado - volume drenado, sendo acumulada todas as irrigações ou seja foi somada com a anterior). Foi utilizado para o volume de água drenado pelas plantas (Vdp = volume aplicado - volume drenado, pontual, sendo relacionado apenas as datas avaliadas, não foi acumulada ou somada com a anterior). Para o cálculo do fator de concentração (FC = CE<sub>d</sub>/CE<sub>a</sub>), utilizou-se a condutividade elétrica da água drenada (CE<sub>d</sub>) da última coleta, ou seja pontual, relacionado apenas as datas avaliadas, não foi acumulada ou somada com a anterior.

As variáveis avaliadas foram analisadas mediante análise de variância pelo teste 'F' e nos casos de significância, realizado o teste de Tukey a 0,05 de probabilidade utilizando do software estatístico SISVAR 5.2 (Ferreira, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a ANOVA, o consumo acumulado de água pelas plantas (CAap) apresentou efeitos significativos para o fator salinidade em todas as épocas avaliadas. No entanto, para fator cultivar não houve um efeito significativo em nenhuma época de avaliação, assim como para a interação S x C (**Tabela 1**).

Observa-se que o consumo de água pelas plantas no meio salino decresceu de 8,12, 23,69, 33,66 e 39,00% em relação não salina (0,6 dS m<sup>-1</sup>) aos 15, 30, 50 e 70 DAG, respectivamente.

O aumento da concentração de sais no solo tende a reduzir significativamente os níveis de consumo de água das plantas (Arruda et al., 2002), devido a redução do potencial hídrico e ao efeito iônico do acúmulo de íons nos tecidos vegetais.

De acordo com a ANOVA (**Tabela 2**), para o volume de água drenado, houve efeito significativo no fator salinidade da água de irrigação em todas as épocas avaliadas com exceção 30 DAG. Para o fator cultivar, nota-se que não houve efeito

significativo em nenhuma época de avaliação, assim como para a interação S x C.

Observou-se que, o volume de água drenado (V<sub>dp</sub>) aumentou com o incremento da CE<sub>a</sub>, registrando-se decréscimos de 31,48 e 43,24% aos 15 e 50 DAG, respectivamente. Os sais acumulados na zona radicular, quando em excesso, dificultam a extração, pela planta, da água armazenada no solo.

Com base nas análises de variância (**Tabela 3**) houve efeito significativo de 0,01 no fator níveis de salinidade da água de irrigação em todas as épocas avaliadas para o fator de concentração. Entretanto para o fator cultivar não foi constatada diferença significativa em nenhum período de avaliação com exceção 70 DAG, o mesmo ocorreu na interação S x C. Ainda em relação à Tabela 6, observa-se que o FC, diminuiu com o aumento da salinidade da água de irrigação de 0,6 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>, apresentando um decréscimo de 26,76, 29,54, 42,26, 23,64% para as épocas avaliadas de 15, 30, 50 e 70 DAG, respectivamente, provavelmente decorrente da precipitação de parte dos sais em forma de carbonato e sulfato.

## CONCLUSÕES

O consumo de água pela planta e o fator de concentração reduziu com o aumento da salinidade da água de irrigação em todas as cultivares de girassol.

O maior volume de água drenado foi encontrado no nível mais elevado de salinidade da água de irrigação.

## REFERÊNCIAS

- AL-KARAKI, G.; AL-AJMI, A.; OTHMAN, Y. Response of soilless grown bell pepper cultivars to salinity. *Acta Horticulturae*, 807: 227-232, 2009.
- ARRUDA, F. P. de; ANDRADE, A. P. de; SILVA, I. F. da; PEREIRA, I. E.; GUIMARÃES, M. A. M. Efeito do estresse hídrico na emissão/abscisão de estruturas reprodutivas do algodoeiro herbáceo cv. CNPA 7H. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 6: 21-27, 2002.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual e métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212p.
- FERREIRA, D. F. Programa Sisvar versão 5.1. - programa de análises estatísticas. Lavras: DEX/UFLA, 2008.
- LIU, X.; BAIRD, W. V. Differential expression of genes regulated in response to drought or salinity stress in sunflower. *Crop Science*, 43:678-687, 2003.

**Tabela 1** – Médias de consumo acumulado de água pelas plantas ( $CA_{ap}$ ), das cultivares de girassol irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas ( $CE_a$ ).

| Fonte de variação                | GL | Quadrados médio               |                         |                          |                          |
|----------------------------------|----|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                  |    | Consumo de água pelas plantas |                         |                          |                          |
|                                  |    | 15                            | 30                      | 50                       | 70                       |
| Salinidade (S)                   | 1  | 4767447,87 **                 | 210120602,41 **         | 246341364,00 **          | 634606144,00 **          |
| Cultivar ( C )                   | 3  | 356448,51 <sup>ns</sup>       | 656570,28 <sup>ns</sup> | 1039803,98 <sup>ns</sup> | 3912458,57 <sup>ns</sup> |
| Interação SXC                    | 3  | 165446,48 <sup>ns</sup>       | 412362,93 <sup>ns</sup> | 439355,58 <sup>ns</sup>  | 5610210,7 <sup>ns</sup>  |
| Bloco                            | 2  | 175776,77 <sup>ns</sup>       | 26420026,38 **          | 12559693,89 **           | 4777044,09 <sup>ns</sup> |
| Resíduo                          | 14 | 94841,26                      | 777632,50               | 1269290,51               | 3567241,04               |
| CV %                             |    | 2,93                          | 4,00                    | 2,25                     | 2,81                     |
| <b>Médias</b>                    |    |                               |                         |                          |                          |
| Salinidade (dS m <sup>-1</sup> ) |    |                               |                         |                          |                          |
| 0,6                              |    | 10973,75 a                    | 24981,25 a              | 60194,86 a               | 83387,36 a               |
| 3,0                              |    | 10082,36 b                    | 19063,47 b              | 39932,36 b               | 50865,41 b               |
| Cultivar                         |    |                               |                         |                          |                          |
| Helio 863                        |    | 10753,33                      | 22115,55                | 49875,00                 | 66457,50                 |
| Embrapa 122                      |    | 10266,94                      | 21657,49                | 49635,83                 | 66412,77                 |
| Catissol 01                      |    | 10717,22                      | 22431,66                | 50607,77                 | 67669,44                 |
| Multissol                        |    | 10374,72                      | 21884,72                | 50135,83                 | 67965,83                 |

**Tabela 2** - Resumo das análises de variância e médias volume de água drenado ( $V_{dp}$ ) pelo solo sob cultivo de cultivares de girassol irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas ( $CE_a$ )

| Fonte de variação                | GL | Quadrados médio        |                        |                         |                         |
|----------------------------------|----|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                  |    | Volume de água drenado |                        |                         |                         |
|                                  |    | 15                     | 30                     | 50                      | 70                      |
| Salinidade (S)                   | 1  | 156816,66 *            | 14178,08 <sup>ns</sup> | 1383998,86 **           | 5568066,66 **           |
| Cultivar (C)                     | 3  | 4379,05 <sup>ns</sup>  | 4915,45 <sup>ns</sup>  | 31746,51 <sup>ns</sup>  | 211058,33 <sup>ns</sup> |
| Interação SxC                    | 3  | 8560,63 <sup>ns</sup>  | 14617,32 <sup>ns</sup> | 121268,90 <sup>ns</sup> | 203897,22 <sup>ns</sup> |
| Bloco                            | 2  | 32800,39 <sup>ns</sup> | 994,28 <sup>ns</sup>   | 230872,08 <sup>ns</sup> | 97919,79 <sup>ns</sup>  |
| Resíduo                          | 14 | 17842,81               | 11832,18               | 99258,50                | 60590,02                |
| CV %                             |    | 30,87                  | 21,10                  | 36,18                   | 17,60                   |
| <b>Médias</b>                    |    |                        |                        |                         |                         |
| Salinidade (dS m <sup>-1</sup> ) |    | -----mL-----           |                        |                         |                         |
| 0,6                              |    | 351,94 b               | 539,72                 | 630,55 b                | 1880,00 a               |
| 3,0                              |    | 513,61 a               | 491,11                 | 1110,83 a               | 916,66 b                |
| Cultivar                         |    |                        |                        |                         |                         |
| Helio 863                        |    | 414,99                 | 473,88                 | 866,11                  | 1480,83                 |
| Embrapa 122                      |    | 453,89                 | 528,89                 | 942,77                  | 1560,00                 |
| Catissol 01                      |    | 404,44                 | 538,33                 | 901,66                  | 1422,50                 |
| Multissol                        |    | 457,77                 | 520,55                 | 772,22                  | 1130,00                 |

\* e \*\*significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente; <sup>ns</sup> - não significativo; pelo teste "F". GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey.



**Tabela 3** – Resumo das análises de variância e médias do fator de concentração (FC) das cultivares de girassol irrigados com águas de diferentes condutividades elétricas (CE<sub>a</sub>)

| Fonte de variação                | GL | Quadrados médio       |                    |                    |                    |
|----------------------------------|----|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                  |    | Fator de concentração |                    |                    |                    |
|                                  |    | 15                    | 30                 | 50                 | 70                 |
| Salinidade (S)                   | 1  | 3,46 **               | 27,32 *            | 124,52 **          | 20,16 **           |
| Cultivar (C)                     | 3  | 0,043 <sup>ns</sup>   | 4,36 <sup>ns</sup> | 9,53 <sup>ns</sup> | 4,15 *             |
| Interação SxC                    | 3  | 0,09 <sup>ns</sup>    | 3,25 <sup>ns</sup> | 8,98 <sup>ns</sup> | 5,26 *             |
| Bloco                            | 2  | 0,08 <sup>ns</sup>    | 7,51 <sup>ns</sup> | 7,66 <sup>ns</sup> | 1,79 <sup>ns</sup> |
| Resíduo                          | 14 | 0,03                  | 5,50               | 5,03               | 0,98               |
| CV %                             |    | 7,01                  | 38,16              | 26,34              | 14,57              |
|                                  |    | Médias                |                    |                    |                    |
| Salinidade (dS m <sup>-1</sup> ) |    |                       |                    |                    |                    |
| 0,6                              |    | 2,84 a                | 7,21 a             | 10,79 a            | 7,74 a             |
| 3,0                              |    | 2,08 b                | 5,08 b             | 6,23 b             | 5,91 b             |
| Cultivar                         |    |                       |                    |                    |                    |
| Helio 863                        |    | 2,45                  | 7,36               | 6,70               | 5,94b              |
| Embrapa 122                      |    | 2,41                  | 5,51               | 8,81               | 6,36ab             |
| Catissol 01                      |    | 2,59                  | 5,58               | 8,92               | 7,21ab             |
| Multissol                        |    | 2,40                  | 6,13               | 9,62               | 7,79a              |

\* e \*\*significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade, respectivamente; <sup>ns</sup> - não significativo; pelo teste "F". GL= grau de liberdade; CV= coeficiente de variação. Letras iguais na mesma coluna não diferem entre si a 0,05 de probabilidade pelo teste de Tukey.