



## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

### ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR E PRODUTIVIDADE DO MILHO CULTIVADO SOB DIFERENTES DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

Lekson Rodrigues Santos<sup>1</sup>; Jeferson Miguel Dias Santos<sup>1</sup>; Ricardo Barbosa Gomes de Moraes<sup>2</sup>; Arthur Luan dias Cantarelli<sup>4</sup>; José Leonaldo de Souza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), lkrsantos1983@gmail.com;

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), jefersonmiguelds@gmail.com;

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), ricardobgm@hotmail.com;

<sup>3</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), aldcantarelli@hotmail.com;

<sup>4</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), jls@ccen.ufal.br.

#### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*), é um dos cereais de grande importância para região nordeste do Brasil pois o mesmo desempenha importante papel socioeconômico, utilizado para alimentação humana e animal e fins industriais. O Estado da Bahia (2,8 milhões de toneladas), Maranhão (1,5 milhões de toneladas) e Piauí (1,1 milhões de toneladas) são os maiores produtores de milho do nordeste, já Alagoas (27,8 mil toneladas) encontra-se em sétimo lugar com produtividade média de 1,0 t ha<sup>-1</sup>, conforme dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015).

No Estado de Alagoas a produtividade agrícola de milho é prejudicada pela distribuição irregular das chuvas e períodos com deficiência hídrica, porque 70% da precipitação pluvial ocorre de abril a agosto e 30%, de setembro a março. A média da precipitação pluvial é de 1200 a 1800 mm anuais, podendo haver veranicos de 7 ou mais dias, provocando estresse hídrico nas plantas, interferindo diretamente no crescimento e produtividade agrícola (Brito *et al.*, 2013).

A solução para melhorar a produtividade agrícola em Alagoas está atrelado a prestação de assistência técnica ao produtor, seguir corretamente o zoneamento agrícola e ao uso correto da irrigação quando necessária. O objetivo desse trabalho foi avaliar o índice de área foliar (IAF) e a produtividade da cultura do milho submetidos a irrigação e diferentes épocas de plantio, na região de Rio Largo- AL.

#### METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no campo experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), localizado no município de Rio Largo – AL (09°28' 02" S; 35°49' 43" W; 127m). Onde, de acordo com Thornthwaite & Mather (1995), o clima classifica-se como quente e úmido (B<sub>1</sub>) megatérmico (A'), com deficiência de água moderada no verão (s) e grande excesso de água no inverno (w<sub>2</sub>). O solo é classificado como Latossolo Amarelo coeso argiloso, de textura média/argilosa e declividade inferior a 2% (Carvalho, 2003).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. O plantio





## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

foi realizado através de cultivo mínimo, com espaçamento de 0,25 m entre plantas e 0,8 m de entrelinhas, em que as quatro épocas de semeadura foram 28/06 (E<sub>1</sub>), 08/07 (E<sub>2</sub>), 18/07 (E<sub>3</sub>) e 28/07 (E<sub>4</sub>) de 2013. Na adubação de fundação foi utilizado 30, 60 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente, e na adubação de cobertura aplicou-se 150 Kg de N ha<sup>-1</sup>, na forma de uréia. A adubação foliar com micronutrientes foi realizada aplicando uma calda de Zn, Cu, B e Mo. No dia 19 de setembro de 2013, iniciou-se o manejo da irrigação, com base na ETo diária. Utilizou-se sistema de gotejamento com fitas de 16 mm, espaçadas a 0,8 m e gotejadores a cada 0,2 m, vazão nominal de 1,6 l h<sup>-1</sup>, aplicando uma lâminas de 20 mm com turno de rega de dois dias.

As variáveis meteorológicas utilizadas, como: precipitação pluvial, temperatura do ar e ETo foram cedidas pelo Laboratório de Agrometeorologia e Radiometria Solar da Universidade Federal de Alagoas (LARAS - UFAL). O monitoramento do armazenamento de água no solo (ARM, mm) foi calculado diariamente utilizando o balanço hídrico sequencial do solo, sugerido por Thornthwaite & Matter (1995) e adaptado por Lyra *et al.* (2010) para culturas agrícolas.

A partir de quando as plantas atingiram o estágio fenológico V<sub>4</sub> foram realizadas, quinzenalmente, as análises de crescimento da cultura, onde foi avaliado o índice de área foliar da cultura.

### RESULTADO E DISCUSSÃO

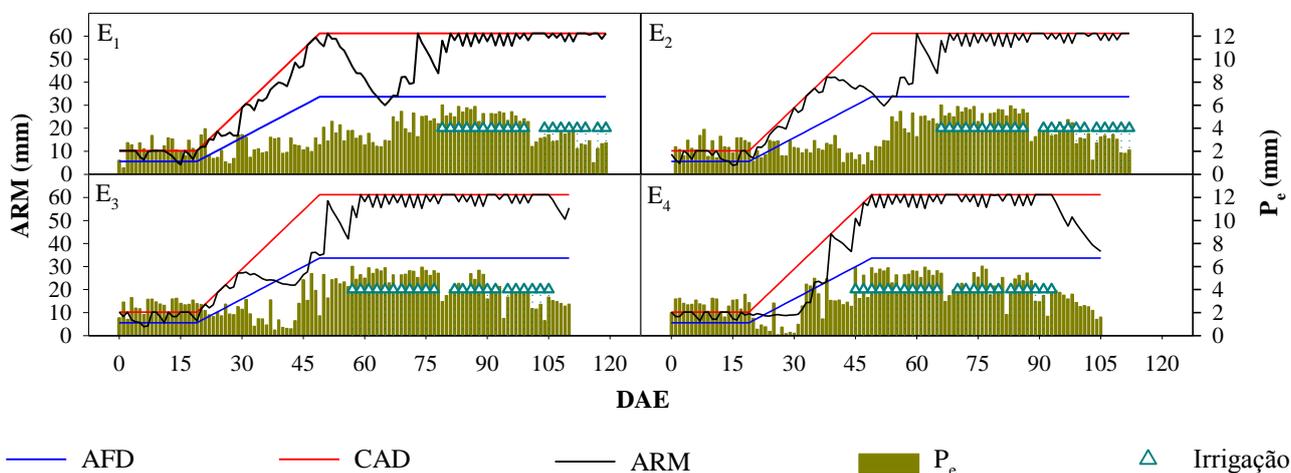
A precipitação pluvial total para as épocas 1, 2, 3 e 4 foram, 847, 679, 636 e 551 mm, respectivamente, ficando acima da média de 200 a 400 mm/ciclo proposto por Bergamaschi *et al.* (2004). Devido má distribuição hídrica no período de 19 de setembro a 06 de novembro de 2013 foi necessário irrigar para suprir a demanda hídrica da cultura no período crítico. De acordo com Matzenauer *et al.* (2002) e Bergamasch *et al.* (2004) o adequado suprimento hídrico próximo ao pendoamento-espigamento do milho e suficiente para que sejam obtidos rendimentos elevados.

Em todos os tratamentos foi observado que a redução da precipitação efetiva (P<sub>e</sub>) acarreta na queda do ARM, em alguns casos levando ao déficit hídrico. O tratamento E<sub>1</sub> acumulou 396,3 mm de P<sub>e</sub>, que variou de 0,6 a 6,0 mm, sofrendo estresse hídrico em 3% do ciclo da cultura, no início da fase de crescimento (15 DAE) e no início do florescimento (64 a 66 DAE), que foi controlado pela chuva e irrigação. No tratamento E<sub>2</sub> houve o maior acúmulo de P<sub>e</sub> durante o ciclo do milho (429,3 mm), que variou entre 0,8 e 6,0 mm. Na mesma época as plantas sofreram estresse hídrico durante 5% de seu ciclo, também na fase inicial do crescimento (2, 15 e 16 DAE) e na fase de pendoamento (51 a 53 DAE). Em E<sub>3</sub> o acúmulo de P<sub>e</sub> foi de 380,7 mm, com valores mínimo e máximo de 0,5 e 6,0, respectivamente. O estresse hídrico ocorreu durante 10% do ciclo da cultura, na fase de crescimento (6, 7, e de 39 a 46 DAE), influenciando no desenvolvimento da cultura e reduzindo seu IAF, o estresse hídrico por volta do estágio V<sub>10</sub> afeta a taxa de crescimento da cultura, prejudicando seu desenvolvimento (Ritchie *et al.*, 2003). Na E<sub>4</sub> houve o menor acúmulo de P<sub>e</sub> registrado (369,9 mm), que variou de 0,1 a 6,0 mm, causando estresse hídrico durante 12% do ciclo de cultivo, na emergência das plantas e durante o crescimento vegetativo, (23 a 34 DAE), Figura 1.



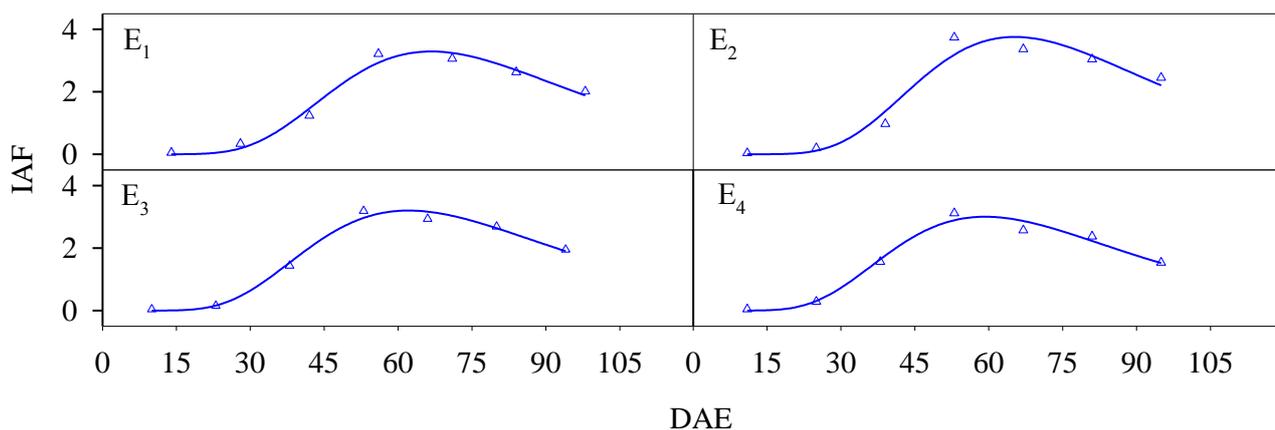


## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



**Figura 1.** Água Facilmente Disponível (AFD), Capacidade de Água Disponível (CAD), variação no Armazenamento de água no solo (ARM) e Precipitação efetiva (P<sub>e</sub>), em função dos dias após a emergência da cultura.

O IAF apresentou crescimento acentuado até atingir o ponto máximo entre 53 e 56 DAE, com média de 3,43 nas quatro épocas de semeadura, variando de 3,74 a 3,19, proporcionados respectivamente por E<sub>2</sub> e E<sub>4</sub>. A diferença máxima observada entre os IAFs foi de 16,5%. Após atingir o ponto máximo houve um decréscimo no IAF dos quatro tratamentos, chegando ao final do ciclo, entre 95 a 98 DAE, com média 1,99 (Figura 2).



**Figura 2.** IAF das plantas em relação aos dias após a emergência (DAE) em cada época de plantio.

As épocas de plantio apresentaram 12% de diferença máxima entre as produtividades alcançadas. O tratamento E<sub>2</sub> obteve a maior produtividade (6,4 t ha<sup>-1</sup>). O estresse hídrico sofrido na

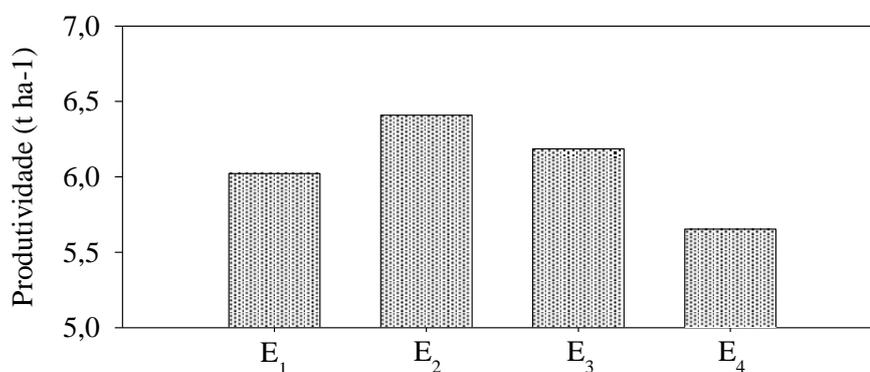




## SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

fase de pendoamento não causou danos à cultura, pois ocorreu após as plantas atingirem o IAF máximo, fase em que a partição de fotoassimilados é destinada à formação das espigas e enchimento dos grãos (Acevedo *et al.* 1971). Na E<sub>3</sub>, apesar da redução no IAF, devido ao estresse hídrico, a produtividade (6,2 t ha<sup>-1</sup>) não foi afetada, pois a irrigação supriu a necessidade hídrica no período crítico da cultura. E<sub>1</sub> foi afetado pela deficiência hídrica em um curto período no início do florescimento, alcançando produtividade de 6,0 t ha<sup>-1</sup>.

A menor produtividade foi verificada em E<sub>4</sub> (5,7 t ha<sup>-1</sup>), em que foi o tratamento que sofreu estresse hídrico mais prolongado, do estágio V<sub>7</sub> à V<sub>10</sub>, fase em que há maior demanda de água e nutrientes do solo pela planta (Ritchie *et al.*, 2003) e a deficiência hídrica causará diminuição da capacidade de armazenamento de açúcares no colmo (Magalhães *et al.*, 1998).



**Figura 4.** Produtividade agrícola do milho (t ha<sup>-1</sup>), semeado em quatro épocas, E<sub>1</sub> (28/06/2013), E<sub>2</sub> (08/07/2013), E<sub>3</sub> (18/07/2013) e E<sub>4</sub> (28/07/2013), na região de Rio Largo – AL.

### CONCLUSÃO

O maior índice de área foliar (3,74) e as maiores produtividades, 6,4 e 6,2 t ha<sup>-1</sup>, foram observados nos plantios feitos em 08 e 18 de julho, respectivamente. Sendo influenciados pela distribuição hídrica nos períodos avaliados.

### REFERÊNCIAS

ACEVEDO, E.; HSIAO, T. S.; HEDERSON, D. W. **Immediate and subsequent growth responses of maize leaves to change in water status.** Plant Physiology, Rockville, v. 48, p. 631-636, 1971.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MÜLLER, A.G.;





## **SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. **Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.831-839, 2004.

BRITO, M. E. B.; ARAÚJO FILHO G. D.; WANDERLEY, J. A. C.; MELO, A. S.; COSTA, F. B.; FERREIRA, M. G. P. **Crescimento, fisiologia e produção do milho doce sob estresse hídrico.** Biosci. J., Uberlândia, v.29, n.5, p.1244-1254, Sept./Oct., 2013.

CARVALHO, O.M.; **Classificação e caracterização físico-hídrica de solos de Rio Largo, cultivados com cana-de-açúcar.** 2003. P.74 (Dissertação mestrado em agronomia– Rio Largo: Universidade Federal de Alagoas, 2003.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO 2015. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos.** v. 2 - Safra 2014/15, n. 11 – Décimo primeiro levantamento, Brasília, p. 1-101, agosto 2015. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_08\\_18\\_10\\_30\\_18\\_boletim\\_graos\\_agosto\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_18_10_30_18_boletim_graos_agosto_2015.pdf). Acessado em: 20 de ago. de 2015.

LYRA, G. B.; LYRA, G. B.; SOUZA, J. L.; SANTOS, M. A. **Balço sequencial de água no solo para o manejo da irrigação de baixa frequência e alta intensidade na cana-de-açúcar.** STAB, 28:22-25. 2010.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; OLIVEIRA, A. C. de. **Efeitos do quebramento do colmo no rendimento de grãos de milho.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 22, n. 3, p. 279-289, jul/set. 1998.

MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M.A.; MALUF, J.R.T.; BARNI, N.A.; BUENO, A.C.; DIDONÉ, I.A.; ANJOS, C.S.; MACHADO, F.A.; SAMPAIO, M.R. **Consumo de água e disponibilidade hídrica para milho e soja, no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Fepagro, 2002. 105p. (Boletim Fepagro, 10).

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. **Como a Planta do Milho se Desenvolve.** Piracicaba: POTAFOS, 2003. 20 p. (Potafos. Arquivo do Agrônomo, 15).

THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. **The water balance.** Centerton, Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology. 104p. 1995.

