



DISPONIBILIDADE HÍDRICA EM QUATRO ÉPOCAS DE SEMEADURA DE MILHO NA REGIÃO DOS TABULEIROS COSTEIROS DE ALAGOAS

MAURÍCIO BRUNO PRADO DA SILVA¹, JOSÉ LEONALDO DE SOUZA¹, IÊDO TEODORO¹, GUILHERME BASTOS LYRA¹, JOELMIR JOSE ALBUQUERQUE DE FARIAS¹, ADOLPHO EMANUEL QUINTELA DA ROCHA¹, KLEBSON SANTOS BRITO¹

¹ Laboratório de Agrometeorologia e Radiometria Solar, LARAS/UFAL, Maceió – AL, jls@ccen.ufal.br, Fone: (82)-3214-1360

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 2 a 6 de Setembro de 2013 – Centro de Eventos Benedito Nunes na Universidade Federal do Pará, Belém - PA.

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar a disponibilidade hídrica com base na variação do armazenamento de água e suas relações com o desenvolvimento e produtividade do milho (variedade AL Bandeirante) em quatro diferentes épocas de semeadura durante o ano de 2011 na região de Rio Largo (09° 28' 02'' S; 35° 49' 43'' W; 127 m), Alagoas. A análise do armazenamento de água sobre as fases fenológicas indicou condições negativas no rendimento final de grãos da cultura devido à baixa disponibilidade hídrica na profundidade efetiva do sistema radicular.

PALAVRAS-CHAVE: armazenamento de água, precipitação pluvial e *Zea mays*.

WATER DISTRIBUTION IN FOUR SEASONS OF SEEDING OF CORN IN THE COASTAL REGION OF TRAYS ALAGOAS

ABSTRACT: The aim of this study was to assess the water availability by varying the water storage and its relationship with the development and grain yield in four different seasons during the year 2011, with the variety AL Bandeirante, in the region of Rio Largo (09 ° 28 '02" S, 35 ° 49' 43" W, 127 m), Alagoas. The analysis of water storage on the phenological stages showed negative conditions in the grain yield of the crop due low water availability in the effective depth of the root system.

KEYWORDS: water storage, rainfall e *Zea mays*.

INTRODUÇÃO:

O milho tem grande importância econômica e social no Brasil em razão de sua utilização na alimentação animal, indústria de alta tecnologia e alimentação humana. A produtividade dessa cultura no Nordeste brasileiro é baixa, sendo que em Alagoas o valor médio é de 754 kg ha⁻¹ (CONAB, 2012-2013), o qual está associado a manejos agrônômicos com pouca tecnologia (CARVALHO BRASIL et al., 2007), danos ambientais (deficiências hídricas, edáficas e





meteorológicas) e fitossanitários (doenças e pragas). A região dos Tabuleiros Costeiros do Estado de Alagoas tem suas atividades, principalmente a agricultura, muito dependentes da precipitação pluvial e da temperatura do ar (SOUZA et al., 2004), com total pluviométrico anual em torno de 1800 mm, sendo 70 % concentrada no período outono-inverno e com ocorrência de veranicos. A sensibilidade do milho ao estresse hídrico varia com o estágio fenológico, e, caso os baixos índices pluviométricos coincidam com a fase de florescimento, a produtividade de grãos ficará comprometida (DOOREMBOS & KASSAM, 1979; ZHANG et al., 2003; PENARIOL et al., 2003; ÇAKIR, 2004;). Este fato evidencia que a disponibilidade hídrica é o fator mais importante para expressão do rendimento potencial da cultura de milho (BERGAMASCHI et al., 2004; LINDQUIST et al., 2005; NIED et al., 2005). Com base no exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a disponibilidade hídrica com base na variação do armazenamento de água e suas relações com o desenvolvimento e produtividade de grãos da cultura do milho semeado em quatro diferentes épocas.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA), Rio Largo (09° 28' 02" S; 35° 49' 43" W; 127 m), Alagoas, num solo classificado como latossolo amarelo distrocoeso argissólico de textura média/argilosa. O período experimental foi composto por quatro épocas de semeadura, em que a primeira (T1) ocorreu no dia 14 de junho, a segunda (T2) no dia 22 de junho, a terceira (T3) no dia 28 de junho e a quarta (T4) no dia 05 de julho. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com cinco repetições. A área experimental foi de aproximadamente 960 m² (0.096 ha). O espaçamento utilizado entre linhas foi de 0,80 m e 0,17 m entre plantas. A fenologia da cultura foi determinada mediante observações em campo, conforme metodologia de Hanway (1963) e adaptada por Fancelli e Dourado Neto (2004). Assim, o ciclo da cultura é dividido em duas fases de desenvolvimento - vegetativa e reprodutiva, da seguinte forma: vegetativa (VE, emergência; V1, 1^a folha desenvolvida; V2, 2^a folha desenvolvida; V3, 3^a folha desenvolvida; V4, 4^a folha desenvolvida; V(n), enésima folha desenvolvida; VT, pendoamento) e reprodutiva (R1, florescimento; R2, grão leitoso; R3, grão pastoso; R4, grão farináceo; R5, grão farináceo duro; R6, maturidade fisiológica). O cultivo foi realizado em regime de sequeiro, pelo fato de ter sido conduzido durante boa parte do período chuvoso da região. A variedade utilizada no experimento foi a AL Bandeirante, que foi desenvolvida pela Coordenadoria de Assistência Técnica Rural do Estado de São Paulo (CATI-SP) e multiplicada pela Empresa Brasileira de Tecnologia e Agronegócios (EBRAPI). As variáveis meteorológicas foram medidas em uma estação agrometeorológica automática (aquisição automática - CR10X, Campbell Scientific, Utah), localizada próxima à área experimental. Realizou-se o balanço hídrico, considerando-se a capacidade de armazenamento de água no solo (CAD) de aproximadamente 40 mm (CARVALHO, 2003; LYRA et al., 2008) e os valores da umidade volumétrica na capacidade de campo ($\theta_{cc} = 0,2400 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$) e no ponto de murcha ($\theta_{pm} = 0,1443 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$). Estes parâmetros foram determinados em laboratório (Laboratório de Física dos Solos, CECA-UFAL) pela curva de retenção de água no solo, com uma profundidade efetiva do sistema radicular da cultura do milho de 40 cm e utilizando a metodologia do balanço hídrico do boletim FAO-56 (Allen et al., 1998).

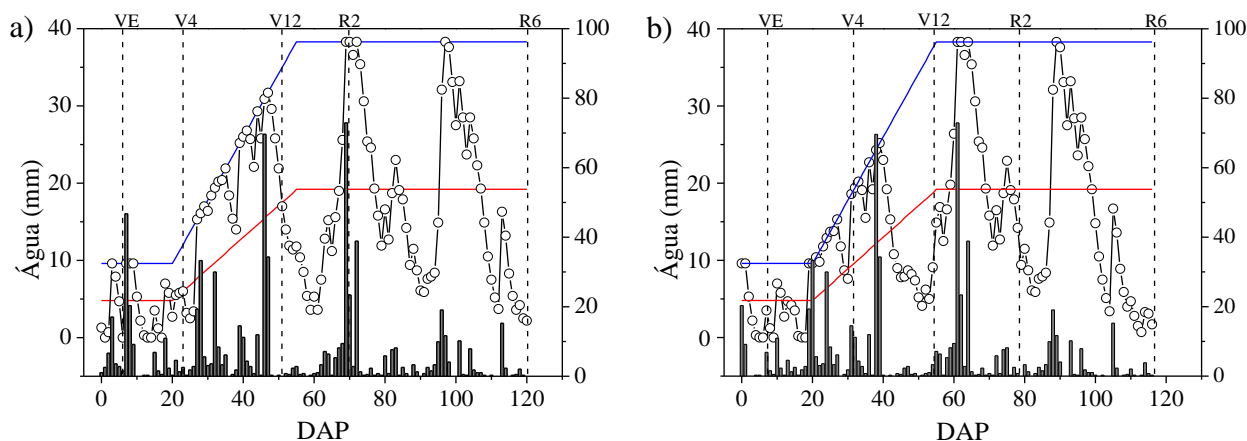


RESULTADOS: Os valores das precipitações totais para o ciclo da cultura nos quatro tratamentos variaram de 732 (T1) até 634 mm (T4), verificando a redução desse valor para as épocas de semeadura mais tardias (Tabela 1). A frequência de dias de chuvas para o ciclo da cultura (120 dias) em T1 foi maior (49%) que para os demais tratamentos, contrastando com T4, que obteve a menor frequência de dias de chuva para o ciclo da cultura (116), próximo de 47%. O intervalo médio entre dias chuvosos foi menor para T1(2,03) e maior para T4 (2,30), devido ao fato de T4 estar relacionado com a época mais tardia de semeadura. Fato semelhante ocorreu com a intensidade diária de precipitação pluvial, em que T1 (12 mm por evento) foi maior que T4 (12 mm por evento), influenciando o rendimento final dos grãos (embora os três primeiros tratamentos tenham sido similares) e T4 foi o que teve menor produtividade (2200 kg ha⁻¹) (Tabela 1).

Tabela 1. Precipitação pluvial total, ciclo da cultura , número de dias com chuva, frequência de precipitação, intensidade de precipitação pluvial e rendimento de grãos para as quatro épocas de semeadura.

PARÂMETROS	TRATAMENTOS			
	T1	T2	T3	T4
Precipitação total (mm)	732,3	655,6	642,6	634,2
Ciclo da cultura (DAP)	120	116	125	122
Número de dias com chuva	59	54	55	53
Intervalo médio de dias chuvosos (dias)	2,0	2,2	2,3	2,3
Intensidade diária de precipitação pluvial (mm por evento)	12,41	12,14	11,68	11,97
Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	3500	3720	3350	2200

De maneira geral, o armazenamento de água diário oscilou entre a CAD e a água facilmente disponível (AFD, linha vermelha) (Figura 1), com variação de 35% a 50% dos dias abaixo da AFD, entre os T1 a T4 e VE - V12, respectivamente. Essa mesma distribuição de umidade do solo abaixo da AFD foi verificada para a fase fenológica V12 - R6, variando de 63% em T2 a 75% em T1.



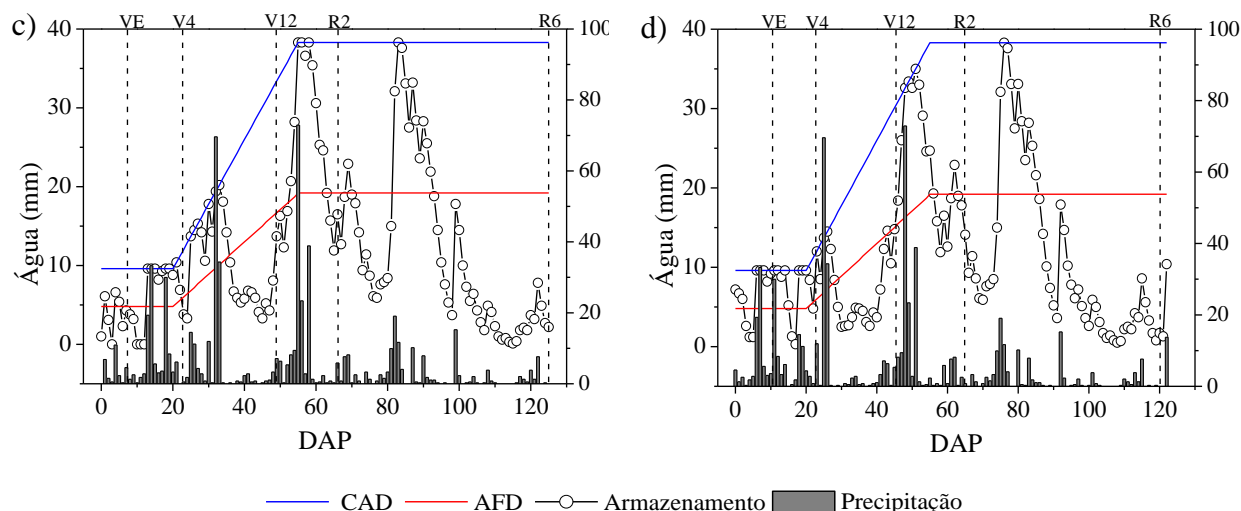


Figura 1. Armazenamento de água no solo (mm) e Precipitação pluvial ao longo dos dias após o plantio (DAP) para quatro épocas de semeadura de milho [T1 14/06/11 (a), T2 22/06/11 (b), T3 28/06/11 (c) e T4 05/07/11 (d)].

Reflexos dessas oscilações do armazenamento de água no solo são os resultados encontrados para o rendimento de grãos (Tabela 1), os quais foram considerados baixos. Próximo a ocorrência do estágio fenológico V12 (estádio que antecede o florescimento da cultura), percebeu-se que em pelo menos um (Figura 1a) dos quatro tratamentos houve condições hídricas mais favoráveis. Situações desfavoráveis às condições hídricas ideais para a cultura foram verificadas durante o estágio fenológico R2, tendo em vista que este estágio não influencia decisivamente no rendimento final. Há evidência que as condições do solo, na questão da retenção de água para a cultura com sistema radicular pouco profundo (até 40 cm), influenciaram negativamente na disponibilidade hídrica para a cultura do milho nessa localidade.

CONCLUSÕES:

As condições de armazenamento de água do solo durante o período experimental, ocorridas no período que antecedeu o florescimento e no de enchimento de grãos, influenciaram negativamente o rendimento final da cultura.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. A.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop requirements**. Roma: FAO, 1998. 328p. (Irrigation and drainage paper, 56).

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M; MULLER, A., G.; COMIRAN, F.; MACHADO, B. M.; Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 831-839, 2004.



XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



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

CARVALHO BRASIL, E.; ALVES, V. M. C.; MARRIEL, I. E.; PITTA, G. V. E.; CARVALHO, J. G. Matéria seca e acúmulo de nutrientes em genótipos de milho contrastantes quanto a aquisição de fósforo. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 704-712, maio/jun., 2007.

ÇAKIR, R. Effects of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. **Field Crop Research**. V. 89, p. 1-16, 2004.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (Brasília, DF). **Safra 2012/2013**, Disponível em: < www.conab.gov.br > Acesso em: 21 de junho de 2013.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. M. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: FAO/UFPB, 1994. 218p.

FANCELLI, A. L. & DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. 4ª ed., Livrocere Piracicaba, 2004, 360 p.

HANWAY, J., J. Growth Stages of Corn (*Zea mays* L.) **Journal paper n° J - 45-46 of the Iowa Agricultural and Home Economics Experiment Station**, Ames, Iowa. Project n°. 1516, 1963.

LINDQUIST, J. L.; ARKEBAUER, J. T.; WALTERS, D. T.; KENNETH, G., C. and DOBERMANN, A. Maize radiation use efficiency under optimal growth conditions. **Agronomy Journal**, vol. 97, p. 72-78, 2005.

LYRA, G. B.; SOUZA, J.L.; BASTOS LYRA, G.; TEODORO, I.; MOURA FILHO, G. Modelo de crescimento logístico e exponencial para a cultura do milho BR 106, em três épocas de plantio. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n.3, p. 211-230, 2008.

NIED, A. H.; HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V.; SILVA, J. C.; ALBERTO, C. M. Épocas de semeadura do milho com menor risco de ocorrência de deficiência hídrica no município de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, p. 995-1002, 2005.

PENARIOL, F. G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 2, p. 52-60, 2003.

SOUZA, J. L.; MOURA FILHO, G.; FONSECA LYRA, R. F.; TEODORO, I.; SANTOS, E. A.; SILVA, J. L.; TEIXEIRA DA SILVA, P. R.; CARDIM, A. H.; AMORIM, E. C. Análise





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
*Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia*



da precipitação pluvial e temperatura do ar na região do Tabuleiro Costeiro de Maceió, AL, período 1972-2001. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 11, n.2, p. 131-141, 2004.

ZHANG, Y.; ELOISE, K.; QIANG, Y.; CHANGMING, L.; SHEN YANJUN, S.; HONGYONG, S. Effect of soil water deficit on evapotranspiration, crop yield, and water use efficiency in the North China Plain. **Agricultural Water Management**, v. 64, p. 107-122, 2004.

