

CULTIVO DO MILHO NO AGRESTE DE ALAGOAS EM FUNÇÃO DO ÍNDICE DE SATISFAÇÃO HÍDRICA

JOSÉ EDMILSON D. DE BRITO¹; JOSÉ LEONALDO DE SOUZA²; GILSON MOURA FILHO³; RICARDO. A. FERREIRA JUNIOR⁴; RUI P. MEDEIROS¹; MARCOS A. DOS SANTOS⁵; ANDRÉ L. DE CARVALHO⁶

1- Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Lab. de Agrometeorologia e Radiometria Solar, Centro de Ciências Agrárias, LARAS/CECA/UFAL, Maceió – AL, jedmilsonbrito@ig.com.br

2 - Meteorologista, Prof. Associado, LARAS, Inst. de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió – AL.

3 - Engenheiro Agrônomo, Prof. do Depto de Solos Engenharia e Economia Rural, SER/CECA/UFAL, Rio Largo – AL.

4 - Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Agronomia, LARAS, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Maceió – AL.

5 - Graduando em Agronomia, LARAS/CECA/UFAL

6 - Meteorologista, Mestrando em Meteorologia, LARAS, Inst. de Ciências Atmosféricas, UFAL, Maceió – AL.

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções - Belo Horizonte, MG

RESUMO: A produção da cultura do milho tem crescido, porém seu consumo tem aumentado mais que a produção. A transformação desta situação somente poderá ser conseguida com o uso de tecnologias e orientação técnica segura, no planejamento da semeadura e condução da lavoura. Assim, no presente trabalho objetivou-se determinar a probabilidade do Índice de Satisfação Hídrica (ISH) ser maior ou igual a 0,5 nos períodos críticos para o cultivo de milho na região de Arapiraca - Alagoas. Para a cultivar de milho BR 106, foram necessários cerca de 758 graus-dia acumulados para completar o florescimento masculino (emissão do pendão). O semeio do milho no mês de maio pode ser estratégico, pois apresenta menor disponibilidade de água no solo na fase inicial do cultivo favorecendo o maior desenvolvimento do sistema radicular. O período apropriado para semeio do milho BR 106 e outros cultivares que apresentem ciclo semelhante vai de 1 - 30 de junho, período que reportou maiores probabilidade de ISH.

PALAVRAS-CHAVE: calendário agrícola, evapotranspiração, graus-dia e *Zea mays* L.

THE MAIZE CROP IN AGRESTE OF ALAGOAS IN FUNCTION OF SATISFACTION INDEX OF WATER

ABSTRACT: The production of the maize crop has grown, but its consumption has increased more than production. The solution of this situation can only be achieved with the use of safer technologies and technical support in the planning and conduction of crop sowing. Thus, in this study aimed to determine the probability of water satisfaction index (WSI) is greater or equal to 0.5 in the critical periods for the cultivation of maize in the region of Arapiraca - Alagoas. For the maize cultivar (BR 106) was needed about 758 degree-days accumulated to complete the male flower (tassel of issue). The sowing of maize in May should be strategic because it provides a lower availability of soil water in the initial phase of the crop by encouraging the further development of the root system. The appropriate period for sowing of maize (BR 106) and other cultivars that have similar cycle, is 1 to 30 June, a period which reported higher probabilities of WSI.

KEYWORDS: agricultural calendar, evapotranspiration, degree-day and *Zea mays* L.

INTRODUÇÃO: O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais importantes cultivados em todo o mundo. Há muitos anos, vem sendo utilizado na alimentação humana e de animais domésticos, e também na indústria para a produção de cola, amido, óleo, álcool, além de outros produtos. A produção da cultura tem crescido, porém seu consumo tem aumentado mais que a produção. A transformação desta situação somente poderá ser conseguida com o uso de tecnologias e orientação técnica segura no planejamento da semeadura e condução da lavoura. A semeadura do milho deve ser bem planejada para que seja efetuada num período que a umidade do solo esteja suficiente para a germinação, desenvolvimento inicial e crescimento da cultura e que na fase crítica de exigência de água pelas plantas (fase de florescimento) o índice de satisfação hídrica (ISH) que é a relação entre a evapotranspiração real e evapotranspiração de referência, esteja acima de 0,5 com probabilidade maior que 80%. Assim, o objetivo desse trabalho é determinar a probabilidade do ISH ser maior ou igual a 0,5 nos períodos crítico para o cultivo de milho (RB 106) na região de Arapiraca - Alagoas.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento de campo com a cultura do milho foi conduzido na zona rural de Arapiraca - AL, na fazenda São José no Povoado Vila São José (09°46'27''S, 36°33'40''W, 246m), em um solo classificado como Franco-Argiloarenosa. Amostras dos solos foram retiradas no perfil de 0-15, 15-30, 30-45 e 45-60 cm de profundidade para a determinação de suas características físicas (Tabela 1).

Tabela 1. Valores das características físicas do solo da Fazenda São José - Arapiraca Alagoas.

Determinações	Profundidade (cm)			
	0-15	15-30	30-45	45-60
Areia grossa (%)	24	22	22	24
Areia fina (%)	45	41	33	28
Argila (%)	22	30	31	35
Silte (%)	09	07	14	13
Densidade do solo (g.cm ³)	1,54	1,64	1,58	1,64
Densidade de partícula (g.cm ³)	2,52	2,63	2,65	2,59

Para o cálculo dos graus-dia foram utilizados dados de temperatura máxima e mínima do ar da estação climatológica do INMET de Palmeira dos Índios (9° 27'S, 36° 42'W, 275m), região agreste de Alagoas, no período de 1978-2006, dos meses correspondente a estação chuvosa. O cálculo da soma térmica, em graus-dia, foi feito com base na equação abaixo:

$$GD = \sum_{i=1}^n (T_m - T_b) \quad (1)$$

em que: **GD**, é o total de graus-dia acumulado; **T_m** é a temperatura do ar média diária (°C); **T_b** é a temperatura-base (°C); **n** é o número de dias do período de semeadura-colheita ou fase fenológica. O valor da temperatura-base utilizado foi de 10 °C (Francelli e Dourado Neto, 2004). Os graus-dia foram determinados no período que compreende a semeadura e o florescimento. Já que o estágio de florescimento é o de maior importância para determinação do calendário de cultivo, tendo em vista ser este o estágio do ponto crítico de exigência hídrica pela cultura. A evapotranspiração de referência (ET_o), foi obtida através do método de Penman-Monteith-FAO (Allen et al., 1998), conforme a equação a seguir:

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \left(\gamma \frac{900}{T + 273} \right) u_2 (e_s - e)}{\Delta + \left[\gamma (1 + 0,34 u_2) \right]} \quad (2)$$

em que: R_n é o Saldo de radiação ($MJ\ m^{-2}\ dia^{-1}$), G é o fluxo de calor no solo ($MJ\ m^{-2}\ dia^{-1}$), u_2 é a velocidade do vento a 2 m da superfície ($m\ s^{-1}$); e_s é a pressão de saturação do vapor d'água do ar (kPa); e é a pressão do vapor d'água do ar (kPa), Δ é a derivada da curva de pressão de saturação do vapor d'água versus temperatura média do ar ($kPa\ ^\circ C^{-1}$), γ é o coeficiente psicrométrico ($kPa\ ^\circ C^{-1}$), 900 é um valor obtido dos ajustes da evapotranspiração de uma planta qualquer para a cultura de referência. A Evapotranspiração Real (ETr) foi obtida através da equação utilizada por Nullett & Giambelluca (1988), ou seja, $ETr = AD [1 - \exp(-ET_o/PC)]$, em que, AD é a real água disponível (mm) e PC é o ponto crítico de água no solo para a cultura. Balanços hídricos diários foram produzidos para o período de 1971 a 2007, utilizando dados de precipitação pluvial (obtidos da estação climatológica na EPEAL). O Índice de satisfação hídrica (ISH) diário foi calculado pela relação ETr/ET_o e distribuição de frequência desse índice para períodos pentadiais associados as probabilidades igual ou superior à 80 % foi adotado para o período crítico de exigência de água pela cultura (10 dias antes do florescimento e 10 dias depois).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para a cultivar de milho BR 106, foram necessários aproximadamente 758 graus-dia acumulados para completar a fase 04 que se caracteriza pelo florescimento masculino (emissão do pendão) na região de agreste de Alagoas. Semeando-se o milho no terceiro período pentadial (11-15/04) de abril, época que marca o início da estação chuvosa na região agreste, este cultivar de milho levaria apenas 48 dias para completar a fase de florescimento ao passo que se semeando no primeiro período pentadial (01-05/06) de junho a mesma cultivar de milho levaria 53 dias para seu florescimento, isto ocorre porque há uma diminuição da temperatura do ar com a intensificação das chuvas, levando a um menor saldo de temperatura por dia e conseqüentemente o alongamento do ciclo da cultura. A partir do quinto período pentadial (20-25/07) do mês de julho acontece um aumento progressivo da temperatura média e em conseqüência maior graus-dia (Figura 1).

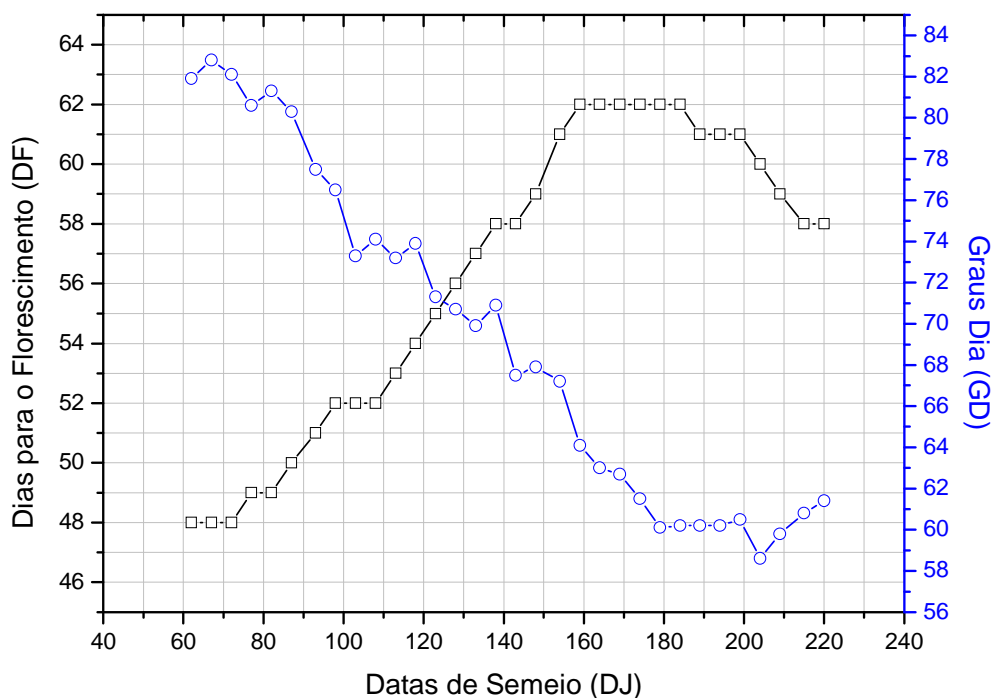


Figura 1 - Dias para o florescimento do milho na região Agreste de Alagoas e acúmulo de graus-dia (GD) período pentadial em função das datas de semeadura (DJ).

As datas pentadiais simuladas para semeio do milho no período março - maio (01/03-31/05) apresenta as probabilidades do ISH crescentes, sendo que no primeiro período pentadial (01-05/03) de março e no sexto período pentadial (25-31/05) de maio, tem ISH com probabilidades de 20 e 74%, respectivamente (Figura 2). Já as probabilidades do ISH para o ponto crítico de exigência de água (10 dias antes e 10 dias depois do florescimento), para semeio efetuado no mesmo período, (01/03-31/05), variaram de 47 a 99%.

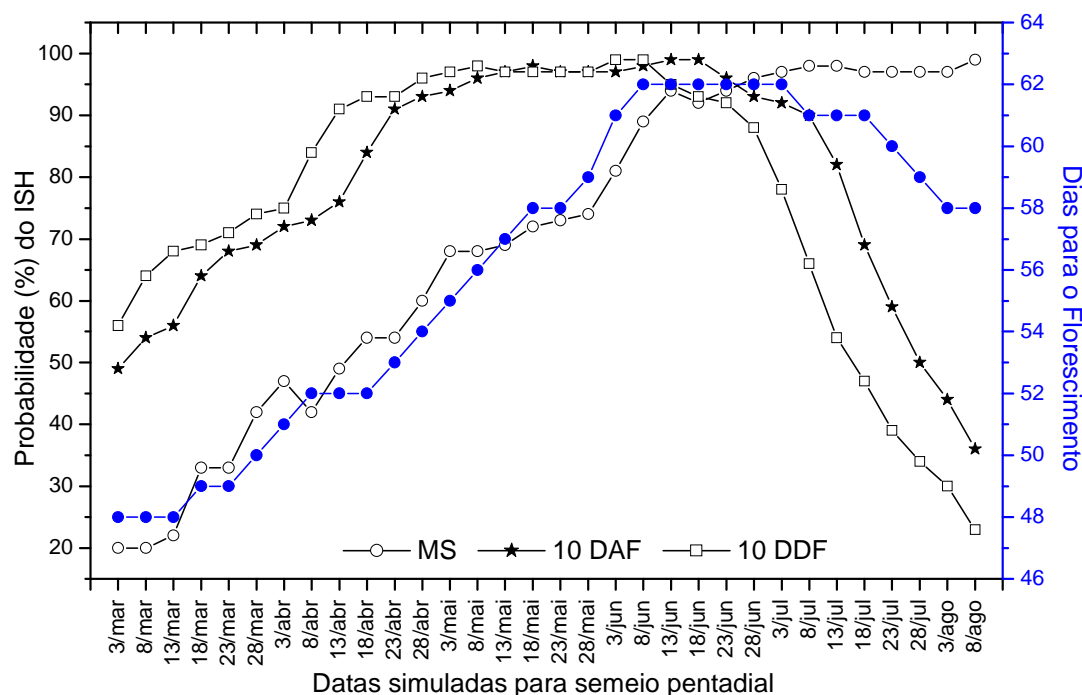


Figura 2. Datas simuladas para semeio pentadial, Probabilidades (%) do Índice de Satisfação Hídrica (ISH) no momento do semeio (MS), 10 dias antes do florescimento (10 DAF) e 10 dias depois do florescimento (10 DDF), e dias para o florescimento (DF), na Fazenda São José, Arapiraca - AL.

No período que compreende o quarto período pentadial de abril (16-20/04) e o sexto período pentadial de maio (26-31/05), a menor e maior probabilidade, foram de 84 e 99%, respectivamente. Durante todo o mês de maio, as probabilidades do ISH para as datas de semeio variam de 70 a 75%, pouco abaixo dos 80%, considerados neste trabalho como menor probabilidade apropriada para planejamento de datas pentadiais de semeio, considerando também, as probabilidades do ISH no período crítico. Entretanto, durante o período crítico de exigência de água, a menor probabilidade do ISH foi de 84%. Maio pode ser um mês estratégico para o semeio do milho, pois esta condição de menor disponibilidade de água no solo na fase inicial de desenvolvimento das plantas favorece o maior desenvolvimento do sistema radicular das plantas e conseqüentemente maior volume de solo será explorado (Manfron et al, 2001). Se o único critério para escolha do período adequado para semeio fosse o ISH com probabilidade igual ou maior que 80% no momento do semeio, cometer-se-ia o equívoco de indicar o período que compreende o primeiro período pentadial de junho ao segundo período pentadial de agosto, (01/06-05/08), já que a menor probabilidade do ISH do período foi de 82%. Levando-se em consideração o ponto crítico de exigência de água o período mais adequado para semeio do milho foi do primeiro ao sexto período pentadial de junho, (01-30/06), pois as probabilidades do ISH neste período, para o semeio variam de 82 a 96% e no período crítico de exigência de água variaram de 84 a 99%. A partir do primeiro período pentadial de julho (01-05/07) acontece um decréscimo nas probabilidades para o

período crítico, chegando a 24% para semeio realizado no segundo período pentadial de agosto (06-10/08).

CONCLUSÕES: Para a região de Arapiraca - AL (fazenda São José) o período apropriado para semeio do milho BR 106 ou outros cultivares ou híbridos que apresentem ciclo semelhante, vai de primeiro a trinta de junho (01-30/06).

AGRADECIMENTO: CT-Hidro/CNPq 504068-03-2, CNPq-Universal 479143/2007-2, FAPEAL, CAPES, INMET.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration – guidelines for computing crop water requirements. FAO - Rome, 1998. 280p. (Irrigation and drainage paper 56).

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2004. p. 21-54

MANFRON, P. A.; BACCHI, O. O. S.; NETO, D. D.; PEREIRA, A. R.; MEDEIROS, S. L. P. e PILAU, F. G.. Modelo da profundidade efetiva do sistema radicular na cultura de milho em função de graus-dia acumulados. Rev. Bras. Agromet., Santa Maria, 11: 327-332, 2003.

NULLETT, D. AND GIAMBELLUCA, T. W.. Risk analysis of seasonal agricultural drought on low Pacific island. Agric. For. Meteorol., 42: 229-239, 1998.