

RISCOS AGROCLIMÁTICOS PARA O CULTIVO DO MILHO NO MUNICÍPIO DE CARLINDA, REGIÃO NORTE DO MATO GROSSO

Werner Felipe Becker Demartini¹; Arthur Fernandes Calzolari¹; Edgar Boeing¹;
Andréa Carvalho da Silva²; Adilson Pacheco de Souza²

¹ Graduando em Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Campus, Sinop, Av. Alexandre Ferronato 1200, Distrito Industrial, Cep: 78557-267, Sinop, MT, Brasil.

² Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Sinop – MT. E-mail: adilsonpacheco@ufmt.br

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014—Campo Grande - MS

RESUMO: No estado de Mato Grosso, o milho é considerado uma das culturas de destaque na agricultura e tem sido cultivado de modo isolado ou como cultura secundária em sucessão à soja. Dentre as novas fronteiras de expansão da agricultura mato-grossense, a região Norte do Estado, destaca-se no cenário regional pelos novos canais de escoamento. Objetivou-se avaliar os riscos hídricos para o cultivo do milho na região de Carlinda – MT (09°57'50" S; 55°49'54" W e 265m de altitude). Foram simulados plantios por decêndios, considerando híbridos de ciclo normal (30K75 e 30F90). As durações dos ciclos e fenofases foram estimadas pela demanda de 1237 graus-dias acumulados (GDA) e temperaturas basais de 12 e 36°C. Adotou-se o balanço hídrico sequencial, com a evapotranspiração de referência obtida pelo método de Penman-Montheit FAO 56 e aplicação de coeficientes de cultivo (kc) iguais a 0,63; 0,97 e 0,71 para as fases inicial, média e final, respectivamente. Com base nos índices de satisfação das necessidades de água obteve-se como melhores datas a partir do 2º decêndio de outubro (na primeira safra) e até o 2º decêndio de fevereiro (safreinha). Para plantios com suplementação hídrica, as lâminas irrigadas manejadas poderão ser inferiores a 5 mm dia⁻¹.

PALAVRAS-CHAVES: balanço hídrico, evapotranspiração potencial, fatores ambientais

AGROCLIMATIC RISK OF THE CULTIVATION OF CORN IN THE CARLINDA, NORTHERN OF MATO GROSSO STATE, BRAZIL

ABSTRACT: In the Mato Grosso State, corn is considered a crop in the agriculture and has been cultivated in isolation or as a catch crop in succession to soybean. Among the new frontiers of expansion of Mato Grosso agriculture, the Northern region stands out in the regional scenario for new outlets. Evaluated the water risks for maize cultivation in the region of Carlinda - MT (09°57'50" S; 55°49'54" W and 265m asl). Plantations were simulated for periods of ten days, considering hybrids normal cycle (30K75 and 30F90). The durations of the cycles and phenophases were estimated demand by 1237 accumulated degree days (GDA) accumulation and basal temperatures 12 and 36° C. Adopted the sequential water balance, with reference evapotranspiration obtained by the Penman-Montheit FAO 56 and applying crop coefficients (kc) equal to 0.63, 0.97 and 0.71 for initial, middle and maturation, respectively. Based on the level of satisfaction of the needs of water was obtained as best dates from the 2nd decennial of October (first crop) and until the 2nd decennial of February (second season). For crops with water irrigation, irrigated handled blades may be less than 5 mm day⁻¹.

KEYWORDS: water balance, evapotranspiration, environmental factors

INTRODUÇÃO

A cultura do milho no Brasil apresenta uma grande dispersão geográfica e assume uma grande importância social e econômica em todo o território nacional. Por conseguinte, existem grandes variações nas suas formas de produção, determinadas por distintas condições de clima, solo, infraestrutura de produção, mercado, fatores sociais e econômicos (Monteiro et al., 1992). No estado de Mato Grosso, o milho é considerado uma das culturas de destaque na agricultura e tem sido cultivado de modo isolado ou como cultura secundária em sucessão à soja. Em geral, para as

condições do Estado, a produção de milho é dividida basicamente em duas épocas, sendo a primeira safra conhecida como de verão, com semeaduras realizadas no início do período chuvoso, nos meses de outubro/novembro; e a segunda safra, conhecida como safrinha, com semeaduras em fevereiro ou março, praticamente após a colheita da soja. Por conseguinte, as variações nas épocas de semeadura podem propiciar condições meteorológicas desfavoráveis, principalmente vinculadas a restrições hídricas em determinadas fases fenológicas e essas condicionantes, indicam a necessidade da avaliação de potenciais agroclimáticos para aprimoramento do sistema safrinha, e ainda, para o planejamento agropecuário em regiões em que a cultura ainda não está estabelecida visando definir as épocas de semeadura com maior probabilidade de sucesso (Bergamashi et al., 2006). Este trabalho objetivou avaliar os riscos climáticos associados ao balanço hídrico sequencial decenal anual para a definição da época de semeadura da cultura do milho (híbridos de ciclo normal) no município de Carlinda, região Norte do Estado de Mato Grosso, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com base nos dados meteorológicos da estação meteorológica automática (A926) da rede de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) instalada no município de Carlinda, estado de Mato Grosso, na latitude 09°57'50" S, longitude 55°49'54" W e altitude de 265 m. O município apresenta uma área territorial de 2.417.212 km², e a sede dista 750 km da capital Cuiabá. Os solos de Carlinda são variáveis, predominando o grupo Podzólico (amarelo-vermelho e vermelho-escuro) e, em pequenos percentuais, Latossolos e Hidromórficos. Segundo a classificação climática de Koppen, o clima da região é do tipo Aw, caracterizado como tropical quente e úmido, com estação seca definida entre maio e agosto, com intensidade máxima de chuvas em janeiro, fevereiro e março (Souza et al., 2013).

Em geral, as estações meteorológicas automáticas do INMET apresentam os seguintes sensores: radiação solar global (piranômetro CM23 da Kipp & Zonnen) a 2,0m de altura, velocidade e direção do vento (anemômetro, 03002-L RM Young) a 10 metros de altura, psicrômetro com abrigo termométrico (Vaisala, mod. CS 215) a 2,0m de altura e pluviógrafo (TE 525) a 1,50m de altura, dentre outros. Todos esses sensores são conectados a um sistema de aquisição de dados CR 1000 da Campbell Scientific. A base de dados foi disponibilizada pela rede de estações automáticas do INMET, na partição horária, sendo posteriormente, obtidos os valores diários médios, máximos e mínimos horários. Analisou-se a consistência da base de dados horária e os valores discrepantes e/ou falhas existentes foram eliminados, com auxílio de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel®.

A distribuição do ciclo da cultura foi considerada pelo agrupamento em três fases: inicial (germinação até o início do pendoamento), média (pendoamento até grão leitoso) e final (de grão pastoso até a maturação fisiológica). Com base nos valores diários de temperatura máxima e mínima do ar, foram obtidas as somas térmicas ou graus-dias acumulados (GDA) para híbridos 30K75 e 30F90, considerados de ciclo normal com demanda de 1237 GDA, conforme Brunini (1995). Na fase inicial de desenvolvimento vegetativo, a temperatura basal mínima (Tb) estipulada foi de 12°C e a temperatura basal máxima (TB) foi de 36°C; e nas fases subseqüentes (florescimento e maturação fisiológica) mantiveram-se TB e a Tb foi de 10°C, conforme valores frequentemente encontrados em estudos agroclimáticos para o milho (Fancelli; Dourado Neto, 2000). Para a estimativa de GDA, empregou-se o método de Ometto (1981), distribuídos principalmente em quatro casos:

Caso 1 - $T_m > T_b$; $T_B > T_M$

$$GD = (((T_M - T_B)^2)/2) + (T_m - T_b) \quad (01)$$

Caso 2 - $T_m \leq T_b$; $T_B > T_M$

$$GD = ((T_M - T_B)^2) / (2 * (T_M - T_m)) \quad (02)$$

Caso 3 - $T_b < T_m$; $T_B < T_M$

$$GD = (2 * ((T_M - T_m) (T_m - T_b)) + ((T_M - T_m)^2) - ((T_M - T_B)^2) / (2 * (T_M - T_m)) \quad (03)$$

Caso 4: $T_b > T_m$; $T_B < T_M$

$$GD = 0,5 * (((T_M - T_b)^2) - ((T_M - T_B)^2)) / (T_M - T_m) \quad (04)$$

em que: T_M = temperatura máxima média diária, (°C); T_m = temperatura mínima média diária, (°C); T_b = temperatura mínima basal, (°C); T_B = temperatura máxima basal, (°C).

O balanço hídrico adotado foi o sequencial, em agrupamentos decendiais da evapotranspiração da cultura (ETc) e das precipitações pluviárias. Para tanto, a evapotranspiração de referência (ETo) foi obtida pelas parametrizações do Boletim 56 da FAO (Allen et al., 1998). A evapotranspiração potencial da cultura (ETc) diária foi obtida pelo produto entre ETo e os coeficientes de cultivo (kc), sendo considerados os valores de kc de 0,63; 0,97 e 0,71 para as fases inicial, média e final, respectivamente, ajustados ao longo dos decêndios em acordo com a soma térmica supracitada. Para tanto, adotou-se como referência a profundidade efetiva do sistema radicular de 0,40 m, perfazendo assim, na distribuição da capacidade de armazenamento de água no solo igual a 100 mm. Com base nos valores de evapotranspiração real da cultura (ETrc) e evapotranspiração potencial da cultura ($ETpc = kc \times ETo$), foram obtidos os índices de satisfação das necessidades de água ($ISNA = ETrc/ETpc$), com uma frequência de ocorrência de 80%. Foram estabelecidas três classes de ISNA: i) $ISNA > 0,55$ - baixo risco climático (período favorável para plantio); ii) $0,45 < ISNA < 0,55$ - médio risco climático (período intermediário para plantio) e iii) $ISNA < 0,45$ - alto risco climático (período desfavorável para plantio).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 são apresentadas durações do ciclo e variáveis hídricas decorrentes da simulação de épocas de plantios decendiais. As previsões das maiores durações de estádios de desenvolvimento para os híbridos avaliados variaram de 128 a 141 dias (14 a 15 decêndios), com precipitações acumuladas ao longo do ciclo de 97,9 mm a 1479,0 mm e a evapotranspiração da cultura acumulada variando de 487,9 a 562,0 mm. As sementeiras realizadas a partir de 11/mar, permitem um balanço hídrico negativo entre P e ETc, com acúmulo de 405,0 mm (abaixo do nível exigido pela cultura), sendo estes, acumulados apenas na fase inicial de desenvolvimento.

Tabela 01. Variáveis hídricas e durações do ciclo de híbridos de milho (ciclo normal) para simulações de diferentes épocas de plantio, para a região do município de Carlinda, Mato Grosso.

Plantio	Colheita	Duração (dias)	Decêndios	P (mm)	ETc (mm)	Plantio	Colheita	Duração (dias)	Decêndios	P (mm)	ETc (mm)
01/jan	19/mai	139	15	1163	562,0	01/jul	07/nov	130	14	345,6	513,8
11/jan	28/mai	137	15	991,9	506,4	11/jul	17/nov	129	14	421,5	510,2
21/jan	07/jun	137	15	904,0	525,0	21/jul	27/nov	129	14	539,6	522,0
01/fev	17/jun	137	15	834,5	217,8	01/ago	09/dez	131	14	650,5	501,9
11/fev	27/jun	136	15	739,6	513,4	11/ago	22/dez	133	15	799,3	507,0
21/fev	05/jul	134	15	684,3	503,0	21/ago	02/jan	134	15	949,1	500,9
01/mar	13/jul	135	15	577,5	495,5	01/set	15/jan	137	15	1081	509,6
11/mar	23/jul	134	15	516,4	502,5	11/set	26/jan	137	15	1152,3	515,0
21/mar	01/ago	133	14	405,0	487,9	21/set	06/fev	138	15	1169,5	523,5
01/abr	11/ago	133	14	285,5	515,1	01/out	16/fev	139	15	1271,0	523,4
11/abr	21/ago	132	14	188,2	502,7	11/out	28/fev	140	15	1337,7	529,1
21/abr	30/ago	131	14	123,7	495,8	21/out	08/mar	138	15	1350,3	524,6
01/mai	09/set	132	14	110,1	495,2	01/nov	21/mar	141	15	1463,1	545,7
11/mai	19/set	131	14	97,9	500,3	11/nov	27/mar	136	15	1458,7	536,4
21/mai	29/set	131	14	107,7	502,1	21/nov	08/abr	138	15	1479,3	545,6
01/jun	08/out	130	14	145,1	528,8	01/dez	17/abr	138	15	1386,8	545,6
11/jun	18/out	129	14	194,7	521,7	11/dez	26/abr	136	15	1318,3	547,9
21/jun	27/out	128	14	233,2	514,5	21/dez	03/mai	133	15	1266,3	538,6

Os números de decêndios do ciclo total da cultura variaram de 14 a 15 em função das variações da temperatura do ar. Em geral, a cultura tende a apresentar maiores taxas de crescimento relativo, incremento de massa seca e de área foliar em períodos com maiores níveis de radiação solar disponível e maior incidência de luz. Observou-se que plantios programados após 21/fev tendem a propiciar deficiências hídricas prejudiciais ao desempenho da cultura durante as fases de florescimento e pendoamento. Para os plantios realizados a partir de 01/abr, necessariamente recomenda-se o emprego de sistemas de irrigação para reposição das deficiências médias. Para os plantios realizados na primeira safra (outubro, novembro e dezembro) não foram obtidas deficiências hídricas em nenhum período de desenvolvimento da cultura.

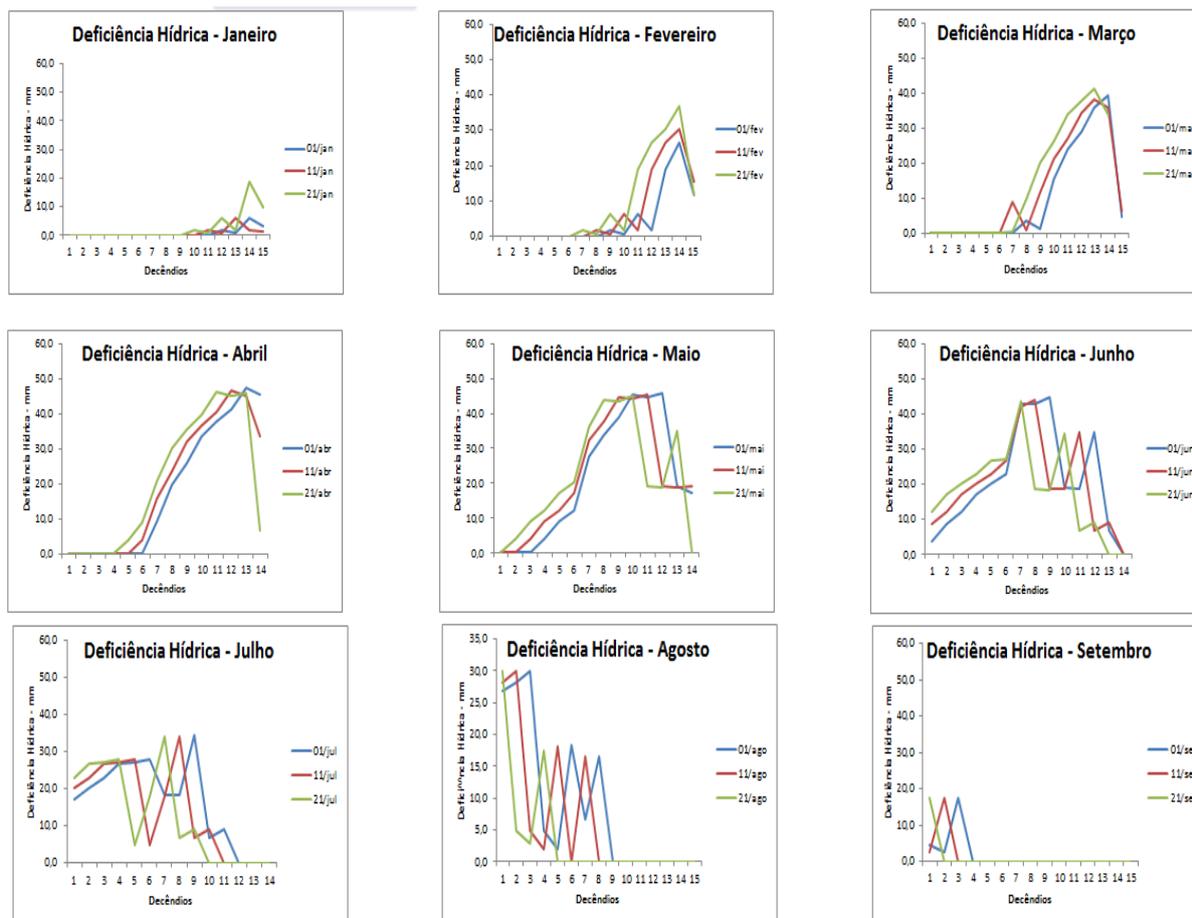


Figura 1. Evolução média decenal da deficiência hídrica em diferentes períodos do ano, para a região do município de Carlinda, Mato Grosso.

CONCLUSÕES

As melhores épocas de semeadura de milho para a cidade de Carlinda – MT, considerando a primeira safra de híbridos de ciclo normal são quaisquer decêndios dos meses de outubro a novembro. Na safrinha, o plantio deve ser realizado até o segundo decêndio do mês de fevereiro. A observação destes dados é ideais para orientação de melhores épocas para plantio do milho de ciclo normal, em condições de sequeiro na região de Carlinda, MT. Contudo, para plantios com suplementação hídrica, as lâminas irrigadas serão inferiores a 5 mm dia^{-1} ou $50 \text{ mm decêndio}^{-1}$.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; COMIRAN, F.; BERGONCI, J. I.; MÜLLER, A. G. Déficit hídrico e produtividade na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 243 – 249, fevereiro, 2006.
- BRUNINI, O.; ABRAMIDES, P. L .G.; BRUNINI, A. P. C.; CARVALHO, J. P. Caracterizações macroclimáticas, agrometeorológicas e restrições ambientais para o cultivo de milho em regiões tropicais baixas. **InfoBibos**, Campinas, v.1, n.3, 2006.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 360 p. 2000.
- MONTEIRO, A. J.; CRUZ, J. C.; BAHIA, F. G. T. C. Produção de milho no Brasil – Realidade e Perspectiva. In: Congresso nacional de milho e sorgo, 19. P. 81-126, Porto Alegre, 1992.
- OMETTO, J. C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo, Agrônômica Ceres p. 440, 1981.
- SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa – Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v.1, n.1, p.34-43, 2013.