III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER - PDVAGRO 2018

ESTIMATIVA DA DEMANDA HÍDRICA DA CULTURA DO MILHO SAFRINHA NO MUNICÍPIO DE SINOP-MT

ESTIMATION OF THE WATER DEMAND OF THE SUNFLOWER CULTURE IN THE SINOP-MT MUNICIPALITY

Apresentação: Pôster

Rafael Guimarães Silva Moraes¹; Alice Maria Melo do Nascimento²; Elton Ferreira Lima³; Jhonata Santos Santana⁴; Wilson Araújo da Silva⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00471>

Introdução

No momento de implantar determinada cultura, o produtor deve compreender a necessidade hídrica, para quantificar o volume de água necessário durante o seu ciclo de desenvolvimento. Para tal, determinar os períodos em que a cultura encontra-se susceptível a falta de água é em última análise de fundamental importância para reduzir perdas de rendimento (CARVALHO et al., 2013).

A demanda hídrica de uma determinada cultura pode ser entendida como sua procura evapotranspirativa em um determinado ambiente quando submetida a determinados tratamentos culturais (PEREIRA, 2007).

A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) sugere estimar a demanda hídrica das culturas de interesse econômico através do método do coeficiente de cultivo único ($ET_c = K_c \cdot ET_o$), em que, ET_o é a evapotranspiração de referência e K_c é o coeficiente de cultivo empírico da cultura (LYRA et al. 2012). Assim, a necessidade hídrica pode ser obtida, de forma bastante simplificada, através do valor da evapotranspiração de uma cultura de referência (ET_o) corrigida pelo coeficiente da cultura (K_c), que depende do tipo de cultura e de seu estágio de desenvolvimento (SILVA et al.

¹ Graduação em engenharia agrônoma, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, r.f.guimaraes@hotmail.com

² Graduação em medicina veterinária, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, alicemarix@gmail.com

³ Graduação em engenharia agrônoma, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, elton110@hotmail.com

⁴ Engenheiro Agrônomo, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, agro.starf@gmail.com

⁵ Professor Dr, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, wilsonufrj@yahoo.com.br

2015).

De acordo com Sobenko et al. (2016) no estado do Mato Grosso, a semeadura do milho safrinha tem obtido importância nos últimos anos devido às poucas alternativas no período de outono/inverno. Entretanto, na maioria das situações o cultivo neste período está submetido há um maior risco de limitação hídrica o que pode provocar perdas na produção, sendo indispensável o uso da irrigação (SOUZA et al., 2013).

Diante disso, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de estimar a demanda de hídrica para a cultura do milho safrinha, no município de Sinop, Estado do Mato Grosso, fornecendo dados de fundamental importância para auxiliar técnicos e produtores rurais na definição de um período de semeadura favorável para a cultura da melancia com o objetivo de evitar a redução da produtividade em decorrência do estresse hídrico, por falta de água.

Fundamentação Teórica

O Brasil é atualmente o terceiro maior produtor mundial de milho com aproximadamente 53,2 milhões de toneladas, (7% da produção), atrás apenas da China e dos EUA (FERREIRA e CAPITANI et al., 2017). O cultivo do milho no Brasil tem-se caracterizado pela divisão da produção em duas épocas de plantio. A cultura de verão, onde os cultivos são realizados na época tradicional, na estação chuvosa, e o milho de segunda safra ou safrinha, que é uma alternativa agrícola utilizada no período outono-inverno, após a cultura da soja.

A valorização do milho no mercado internacional tem incentivado o aumento da produção do milho de segunda safra, mas apesar do crescimento em área plantada, ainda há contenção de gastos, principalmente em função do risco climático temido pelos produtores (SICHOCK et al., 2014).

O uso da irrigação na cultura do milho safrinha é vantajoso do ponto de vista econômico com produção de 30 a 40% superior em relação ao cultivo de sequeiro, contribuindo significativamente para o aumento no rendimento de grãos, pois o milho é uma das culturas mais eficientes no uso da água, apresentando alta relação de produção de matéria seca por unidade de água absorvida (NASCIMENTO et al., 2016).

Diante disso, o emprego de metodologias para a determinação das necessidades hídricas das culturas em suas diferentes fases de desenvolvimento é de fundamental importância no dimensionamento e manejo de sistemas de irrigação, contribuindo para

aumentar a produtividade e a eficiência na utilização dos equipamentos, energia elétrica e recursos hídricos (SANTOS et al., 2014).

Metodologia

O presente estudo foi realizado na região Norte do estado de Mato Grosso, mais precisamente no município de Sinop, localizado entre as coordenadas geográficas 11° 51' 51" de latitude S e 55° 30' 09" de longitude W, com altitude média de 345 metros acima do nível do mar. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, tropical quente e úmido, com precipitações mal distribuídas, e duas estações: a da chuva, que vai de novembro a março, e a da seca, que vai de abril a outubro.

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a média pluviométrica anual é de 1818 mm, a do mês mais chuvoso (fevereiro) é de 309 mm e do mês mais seco (julho) de 2 mm. A temperatura média anual é de aproximadamente 25 °C e a umidade relativa média do ar é de aproximadamente 80%.

Os dados meteorológicos necessários para execução desse trabalho foram retirados do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), utilizando-se uma série histórica contínua de 27 anos (janeiro de 1990 a dezembro de 2017) dos elementos climáticos que foram utilizados na equação de Penman-Monteith-FAO (EToPM) para estimativa da evapotranspiração de referência.

Por meio do software Microsoft Office Excel® (2013) foram calculadas as estimativas da evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith-FAO (EToPM) para essa localidade (ALLEN et al., 1998), através da Equação 1, descrita abaixo.

$$ET_o = \frac{[0,408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \left(\frac{900 \cdot U_2}{T + 273}\right) \cdot (e_s - e_a)]}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)}$$

(1)

em que;

ET_o = evapotranspiração de referência, mm dia⁻¹; Δ = declividade da curva de pressão, kPa °C⁻¹; R_n = saldo de radiação, MJ m⁻² dia⁻¹; G = fluxo de calor, MJ m⁻² dia⁻¹; γ = constante psicrométrica, MJ kg⁻¹; T = temperatura média, °C); U₂ = velocidade do vento, m s⁻¹; e_s = pressão de saturação de vapor, kPa; e_a = pressão de vapor, kPa;

De posse dos valores da evapotranspiração de referência (ET_o) foi realizada a estimativa da demanda hídrica da cultura do girassol para a região de estudo, através da Equação 2, recomendada por Bernardo et al. (2008) e descrita abaixo.

$$ET_c = ET_o \cdot K_c \quad (2)$$

em que;

ET_c = Demanda hídrica da cultura de interesse econômico (mm.dia⁻¹);

ET_o = Evapotranspiração da cultura de referência (mm.dia⁻¹);

K_c = Coeficiente de Cultivo (adimensional), tabelado.

A Tabela 1 descreve os valores de K_c (Coeficiente de cultivo) inicial, médio e final da cultura do milho, estes valores (tabelados) estão disponíveis no boletim FAO-56.

Tabela 1: K_c inicial, médio e final da cultura do milho. Fonte: Boletim 56-FAO.

Cultura	K _c inicial	K _c Médio	K _c Final
Milho	0,73	1,23	0,44

Nota-se que o valor do coeficiente de cultivo está diretamente relacionado com a fase de desenvolvimento da cultura, sendo pequeno no início (K_c inicial), e cresce chegando ao ponto máximo no pleno desenvolvimento da cultura (K_c médio) e depois decresce, no estágio final do ciclo (K_c final).

Resultados e Discussões

A Tabela 2 apresenta a demanda hídrica total estimada para a cultura do milho no município de Sinop-MT, que foi de 623,88 mm. Observa-se nesta tabela que o período de maior demanda hídrica compreende a fase de desenvolvimento vegetativo com 224,31 mm e a fase de enchimento dos grãos com 224,31 mm.

De acordo com Carvalho et al. (2014) a demanda hídrica da cultura milho pode variar de 400 a 600 mm, dependendo das condições climáticas. Segundo EMBRAPA (2012) as maiores produções observadas na cultura do milho têm ocorrido com consumos de água variando entre 500 e 800 mm, em todo o ciclo da cultura.

Tabela 2: Coeficientes de cultura (K_c) e estimativa da demanda hídrica por fase fenológica, para a cultura do milho no município Sinop, Mato Grosso. Fonte: Própria

Fase Fenológica	Início da fase	Duração (dias)	ET _o (mm.dia ⁻¹)	K _c	ET _c (mm.dia ⁻¹)	ET _c -Fase (mm.dia ⁻¹)
Estabelecimento (VE-V3)	01/mai	15	4,11	0,73	3,00	45,00
Vegetativa (V4-VT)	16/mai	42	4,16	1,30	5,41	227,14
Floração (R1)	27/jun	15	4,31	1,30	5,60	84,05
Enchimento de Grãos (R2-R4)	12/jul	36	4,83	1,29	6,23	224,31
Maturação (R5-R6)	17/ago	19	5,19	0,44	2,28	43,39
Demanda Hídrica Total da Cultura do Milho (mm)						623,88

VE – emergência; V3 – terceira folha; V4 – quarta folha; VT – pendoamento; R1- embonecamento; R2- grão leitoso; R4- grão farináceo; R5 – formação de dente; R6 – maturidade fisiológica.

A Figura 1 mostra o gráfico comparativo entre a demanda hídrica acumulada corresponde às fases fenológicas da cultura do milho e a precipitação acumulada ocorrida nas respectivas fases no município de Sinop-MT. Esta informação é de extrema importância para avaliar a possível ocorrência de um déficit hídrico em fases específicas de desenvolvimento do milho safrinha, além de servir como parâmetro de referência na realização do dimensionamento e manejo dos sistemas de irrigação, uma vez que totaliza a quantidade de água utilizada pela cultura em suas respectivas fases de desenvolvimento

Figura 1. Demanda hídrica acumulada estimada para as fases e precipitação acumulada ocorrida nas respectivas fases. Fonte: Própria

VE – emergência; V3 – terceira folha; V4 – quarta folha; VT – pendoamento; R1- embonecamento; R2- grão leitoso; R4- grão farináceo; R5 – formação do dente; R6 – maturação fisiológica.

Nota-se que para o período considerado (01/agosto à 02/outubro) com exceção da fase que vai da emergência até a terceira folha, e da formação do dente até a maturação fisiológica que há limitação hídrica para o cultivo de sequeiro da cultura do milho na região de Sinop-MT, pois não há suprimento hídrico necessário para o adequado desenvolvimento da cultura, sendo desta forma, necessário a utilização de sistemas de irrigação.

Conclusões

A necessidade hídrica estimada para a cultura do milho safrinha, da fase inicial até a maturação fisiológica, no município de Sinop, MT, foi de 623,88 mm.

No município de Sinop, MT, não tem como produzir milho safrinha no período analisado, visto que há limitação hídrica para o cultivo de sequeiro da cultura na maioria das fases do desenvolvimento fenológico.

Referências

- ALLEN, R. G.; Pereira, L. S.; RAES, D.; SMUTH, M. **Crop Evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**, Rome: FAO, 1998, 301p
- BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. 8. ed. **Viçosa**, MG: UFV, 2008. 625p.
- CARVALHO, R.I.; KORCELSKI, C.; PELISSARI, G.; HANUS, A.D.; ROSA, G.M. Demanda hídrica das culturas de interesse agrônômico. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013.
- CARVALHO, I. R. ; DE SOUZA, V. Q. ; FOLLMANN, D. N. ; NARDINO, M. ; SCHMIDT, D. ; WESTPHALEN, F. ; WESTPHALEN, F. Desempenho agrônômico de híbridos de milho em ambiente irrigado e sequeiro. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia-GO, v. 10, n. 18, p. 1144-1153, 2014.
- EMBRAPA Milho e Sorgo. 2012. **Disponível em:** < <https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/cultivos>. >. Acesso em: 09 out. 2018
- FERREIRA, B.; CAPITANI, D. H. D. Competitividade do milho brasileiro no mercado internacional. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 86-99, 2017
- LYRA, G.B.; SILVEIRA E.L.; LYRA G.B.; PEREIRA, C.R.; SILVA; L.D.B.; SILVA G.M.; Coeficiente da cultura da cana-de-açúcar no estágio inicial de desenvolvimento em campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Irriga**, v. 17, n. 1, p. 102-113, jan/mar. 2012.
- NASCIMENTO, F. N., BASTOS, E. A., CARDOSO, M. J., JÚNIOR, A. S. A., & RIBEIRO, V. Q. Parâmetros Fisiológicos e Produtividade de Espigas Verdes de Milho sob Diferentes Lâminas de Irrigação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 14, n. 2, p. 167-181, 2016.
- PEREIRA, L. S. Necessidades de água em regadio. **CYTED y Universidad de Cuenca**. Cuenca/Ecuador. Julho de 2007.
- SANTOS, O.; W.; SOBRINHO, J. E.; MEDEIROS, J. F.; MOURA, M. S. B.; COSTA NUNES, R. L. Coeficientes de cultivo e necessidades hídricas da cultura do milho verde nas condições do semiárido brasileiro. **Irriga**, v. 19, n. 4, p. 559, 2014
- SILVA, V. P. R.; GARCÊZ, S. L. A.; SILVA, B. B.; ALBUQUERQUE, M. F.; ALMEIDA, R. S. R. Métodos de estimativa da evapotranspiração da cultura da cana-de-açúcar em condições de sequeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19(5): 411-417, 2015.
- SICHOCKI, D., GOTT, R. M., FUGA, C. A. G., AQUINO, L. A., RUAS, R. A. A., & NUNES, P. H. M. P. Resposta do milho safrinha à doses de nitrogênio e de fósforo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, n. 1, p. 48-58, 2014.

SOBENKO, L. R.; FANAYA JÚNIOR, E. D.; SANTOS, O. N. A.; MARQUES, P. A. A. Estimativa da necessidade de irrigação na cultura do milho safrinha em sorriso-mt por métodos agroclimatológicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, n. 3, p. 544-557, 2016.

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**, Sinop, v. 1, n. 1, p. 34-43, out./dez. 2013