

LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DA COUVE-FLOR cv. VERONA CMS, NA REGIÃO DE TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNIA

CHARLES CAMPOE MARTIM¹, FERNANDA GAIESKI PALADINO², LUANA BOUVIÉ³, ADILSON PACHECO DE SOUZA⁴ ANDRÉA CARVALHO DA SILVA⁴

¹ Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando do curso de Eng. Agrícola e ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, Av. Alexandre Ferronato 1200, Distrito Industrial, Sinop-MT, 78557-267. Email: charlescp2011@hotmail.com

² Bolsista PIBIC/CNPq, Graduanda em Agronomia, UFMT Sinop.

³ Pós-graduanda em Agronomia, Engenheira Florestal, ICAA/UFMT Sinop.

⁴ Professor(a) Adjunto, ICAA/UFMT – Sinop Email: adilsonpacheco@cpd.ufmt.br, acarvalho@ufmt.br

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Verona CMS em um Latossolo vermelho-amarelo, na região Médio-Norte de Mato Grosso, entre 11/07 e 07/11/2015. Foram avaliadas as lâminas de 50, 75, 100, 125 e 150% da evapotranspiração da cultura (ET_c), em um delineamento de blocos casualizado em parcelas subdivididas, com 4 repetições de 10 plantas. A ET_c foi obtida pelo produto entre a evapotranspiração de referência (pelo método do Tanque Classe – coeficiente de tanque constante de 0,78) e coeficiente de cultivo de 0,65. Foram avaliadas a altura da planta, número de folhas e diâmetro de caule em intervalos semanais. Pela análise de variância, não houve interação significativa entre tempo e lâminas de irrigação, sendo que as lâminas influenciaram apenas na altura da planta. As correlações de altura, diâmetro e número de folhas ao longo do tempo foi descrita por polinômios de segundo grau, enquanto que, para a altura, a correlação com as lâminas apresentaram comportamento polinomial de terceiro grau. As menores lâminas irrigadas propiciaram melhores condições para o desenvolvimento da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: manejo de irrigação, função de resposta, eficiência do uso da água

IRRIGATION LEVELS IN THE DEVELOPMENT OF CAULIFLOWER cv. VERONA CMS, IN THE CERRADO-AMAZON TRANSITION

ABSTRACT: The objective was to evaluate the effect of irrigation levels in the development of cauliflower cv. Verona CMS, on Red-Yellow Latosol in the Middle-North region of Mato Grosso State, Brazil, between 11/07 and 07/11/2015. The irrigation levels were evaluated 50, 75, 100, 125 and 150% of crop evapotranspiration (ET_c), in a design of randomized blocks in split plot, with four repetitions of 10 plants. The ET_c was obtained by multiplying the reference evapotranspiration (the Pan Class A method - tank coefficient is constant of 0.78) and crop coefficient of 0.65. They evaluated the plant height, leaf number and stem diameter, at weekly intervals. By analysis of variance, there was no significant interaction between time and irrigation water, and the irrigation levels influenced only in plant height. Correlations height, diameter and number of leaves cycle time is described by polynomials of the second degree, whereas for the time the correlation with the irrigation levels had behavior of third polynomial degree. Smaller irrigated levels provided better conditions for the development of culture.

KEYWORDS: irrigation management, response function, water use efficiency

INTRODUÇÃO: A couve-flor é uma cultura que apresenta algumas características, como folhas alongadas, limbo elítico, raízes com profundidade variando de 20 a 30 cm e a parte

comercial é uma inflorescência, com coloração variando de branco a creme. São originadas de clima temperado e bienais, tendo assim a temperatura como um fator limitante no seu desenvolvimento e produção (FILGUEIRA, 2007). Devido a sua parte comestível ser rica em energia, proteínas, carboidratos, cálcio, magnésio, dentre outras vitaminas e minerais, tem-se aumentado a procura por este tipo de alimento (NEPA, 2011). O Mato Grosso, é um dos maiores produtores de soja do Brasil (CONAB, 2016) sendo assim, o consumo de hortaliças como a couve-flor são oriundos de outros estados das regiões Sul e Sudeste do Brasil, aumentando assim o custo final do produto e aumentando a perda na qualidade, por processos de deterioração devido ao longo período despendido na logística (MAY et al, 2007). Como a maioria das culturas olerícolas, a couve-flor é exigente em água, tendo seu desenvolvimento ligado com a existência de excessos ou deficiências hídricas. As pesquisas envolvendo o cultivo da couve-flor na região Médio-Norte de Mato Grosso (transição cerrado-amazônia) são recentes, demandando ainda, conhecimentos da resposta dessa cultura as condições climáticas e de manejo da irrigação. Sendo assim, objetivou-se avaliar o desenvolvimento do híbrido de couve-flor Verona CMS na região de Sinop-MT, submetidos a cinco lâminas de irrigação em Latossolo vermelho-amarelo distrófico.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na área de produção vegetal da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop. O clima da região apresenta temperatura média mensal de 24,70 °C, precipitação anual de 1974,47 mm e evapotranspiração potencial anual de 1327,29 mm. Segundo a classificação de Köppen (1931) a região apresenta o tipo climático Aw - clima tropical, com chuvas no verão (SOUZA, et al, 2013). O delineamento utilizado foi um DBC, com 4 repetições de 20 plantas cada. O experimento foi realizado de julho a novembro de 2015. As mudas utilizadas foram produzidas em bandejas de polietireno 128 células com substrato comercial, em estrutura com cobertura com sombrite preto de 50% e para o fornecimento hídrico foi montado um depósito de água com 10 mm de lâmina, no qual as bandejas ficavam flutuando na superfície da água e através do efeito higroscópico do substrato ocorria a manutenção da umidade. Foram abertas 10 covas por tratamento (lâmina de irrigação), que foram adubadas seguindo a análise físico-química do solo, com distância entre plantas de 0,6 x 0,5 m (entre linhas e entre plantas). Para suprir a demanda hídrica da planta a campo, foi utilizado um sistema de irrigação localizado tipo gotejamento com fitas gotejadoras de pressão constante de 10 mca e vazão de 7 L / h m, com emissões espaçadas a 0,5 m. Quando as plantas de couve-flor apresentaram aproximadamente 3 folhas as mesmas foram transplantadas para o campo. Para a realização do manejo da irrigação, foram utilizados os dados provenientes da estação meteorológica da Universidade Federal de Mato Grosso, sendo a evapotranspiração da cultura (ETc) foi obtida diariamente pelo produto de evaporação de água no Tanque Classe A, Kp igual a 0,78 e Kc igual a 0,60, conforme estudo realizado por SOUZA et al (2015). As avaliações de altura, diâmetro e número de folhas foram realizadas semanalmente até 120 dias após o transplante (DAT). As lâminas de irrigação aplicadas foram de 50, 75, 100, 125 e 150% da ETc, que acumuladas durante o ciclo da cultura corresponderam a 185,65; 233,85; 282,05; 330,25 e 378,45 mm, respectivamente. Foi realizada análise de variância o teste F ($\alpha \leq 5\%$) e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey e análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na análise estatística ANOVA, tanto as lâminas quanto as diferentes coletas (DAT) foram significativas segundo o teste F ($\alpha \leq 5\%$), sendo assim o teste de Tukey está descrito na Tabela 1. Em relação a lâmina de irrigação, observou-se interferências na altura da planta a partir de 48 DAT. Já em relação ao DAT, a altura apresentou um maior valor no final do seu ciclo de vida. Para as variáveis número de folhas e

diâmetro do caule, as lâminas de irrigação não apresentaram influências significativas para uma mesma data de coleta.

Analisando quanto ao tempo (DAT) notou-se que o número de folhas tende a aumentar até um até 26 folhas entre 73 a 87 dias após o transplântio, com redução após esses período. Esse comportamento é inerente as plantas de ciclo anual, onde na fase vegetativa e reprodutiva o número de folhas aumenta com o decréscimo posterior a essa fase. O diâmetro do caule é de fundamental importância para as plantas, pois é um indicativo da condução de xilema e floema além de ser uma estrutura de suporte. Pelo teste F o diâmetro do caule tende a aumentar até o final do ciclo da cultura da couve-flor.

Tabela 1. Variáveis de crescimento de plantas de couve-flor cv. Verona CMS, submetidas a diferentes lâminas de irrigação e épocas do ciclo.

Lâmina irrigada (mm)	32	41	48	53	62	73	87	100	109	119
Altura da planta (cm)										
185,6	8,00 Fa	10,10 EFa	11,35 DEFab	13,05 CDEb	13,70 CDa	14,70 BCDa	16,40 ABCa	18,00 ABa	18,80 Aa	18,40 Aa
233,9	8,80 Da	9,15 CDa	11,15 CDab	15,97 Aa	11,35 CDa	12,40 BCa	15,10 Aba	15,80 Aab	16,60 Aa	16,10 Aa
282,1	6,95 Ea	8,35 DEa	9,85 CDEab	12,20 BCb	11,25 CDa	12,70 BCa	14,70 Aba	15,10 ABb	16,40 Aa	17,10 Aa
330,3	7,75 Fa	9,20 EFa	11,75 DEa	10,85 DEFb	13,30 CDa	14,10 BCDa	15,70 ABCa	17,10 ABab	18,40 Aa	17,90 Aa
378,5	7,80 Fa	8,95 EFa	8,75 EFb	11,95 DEb	12,75 CDa	13,60 BCDa	15,15 ABCDa	16,00 ABCab	17,70 Aa	16,90 ABa
Número de folhas										
185,6	8,4 F	12,3 DEF	13,3 DE	14,3 DE	19,7 BC	20,7 B	26,9 A	15,5 CD	10 EF	2,5 G
233,9	7,6 F	11,7 EF	12,6 DE	15,8 CDE	18,6 BC	21,2 AB	23,4 A	16,7 BCD	12,4 DE	1,0 G
282,1	8,4 D	10,7 CD	11,7 CD	14,9 BC	19 AB	20,1 A	22,9 A	15,1 BC	10,0 E	1,5 E
330,3	9,0 D	12,4 CD	13,0 CD	13,2 CD	18,8 AB	20,9 A	23,0 A	15,3 BC	12,2 CD	1,2 E
378,5	8,7 E	11,4 DE	12,5 CDE	14,1 BCD	16,9 BC	18,1 B	25,6 A	13,8 BCD	11,4 DE	1,6 F
Diâmetro do caule (mm)										
185,6	6,74 E	8,8 DE	9,96 DE	11,17 CD	12,7 CD	14,62 BC	17,13 AB	19,48 A	18,85 AB	17,62 AB
233,9	8,11 B	7,75 B	10,01 B	11,14 B	11,77 B	11,29 B	16,39 A	17,62 A	19,13 A	16,96 A
282,1	6,79 E	7,61 DE	9,09 CDE	11,64 CD	11,47 CD	13,13 BC	16,62 AB	18,64 A	20,65 A	17,69 A
330,3	6,95 E	8,07 E	9,6 DE	9,84 CDE	13,55 BCD	13,82 BC	17,09 AB	16,78 AB	19,03 A	16,49 AB
378,5	6,64 F	7,94 EF	8,99 DEF	11,18 CDE	11,29 CDE	12,83 BCD	16,11 AB	17,4 A	17,1 A	17,4 ABC

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e da mesma letra maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 são apresentadas as regressões geradas para as variáveis de crescimento analisadas. Para lâmina em função da altura, diâmetro e número de folhas foram obtidos polinômios de terceiro grau, com maiores valores na lâmina de 50% da ETc, pois a cultura da couve-flor apresenta uma alta suscetibilidade ao ataque de doenças provenientes do solo. Já o DAT em função da altura, diâmetro e número de folhas gerou um polinômio de segundo grau crescente, onde a altura e o diâmetro desse polinômio apresenta uma ascensão até o momento

em que fica constante, já para o número de folhas o gráfico também apresenta esta ascensão que é caracterizado devido ao estágio de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo e posteriormente o número de folhas vai diminuindo até tender a zero. As maiores alturas da planta, número de folhas e diâmetro de caule em relação ao DAT e lâminas de irrigação segundo as funções da regressão foi, a lâmina de 185,65 mm teve a maior altura de plantas que foi de 14,25 cm e aos 119 dias após o transplântio obteve 17,58 cm, já em relação ao número de folhas a lâmina de 185,65 mm obteve 14,36 folhas já aos 74 dias após o transplântio obteve 20 folhas e no diâmetro a lâmina de 185 mm teve 13,61 mm e 119 dias após o transplântio 16,78 mm.

Tabela 2. Regressões ajustadas para diferentes variáveis de crescimento de couve-flor cv. Verona CMS, submetidas a diferentes lâminas de irrigação e épocas do ciclo.

Variável de crescimento	Regressão ajustada	R ²	x	y
Altura	$y = -2E-06x^3 + 0,0014x^2 - 0,3973x + 51,066$	R ² = 0,7716	lâmina	altura
Altura	$y = -0,0009x^2 + 0,2404x + 1,0784$	R ² = 0,9761	DAT	altura
Diâmetro	$y = -1E-06x^3 + 0,0008x^2 - 0,2249x + 33,178$	R ² = 0,9565	lâmina	diâmetro
Diâmetro	$y = -0,0013x^2 + 0,3252x - 2,8343$	R ² = 0,962	DAT	diâmetro
Número de Folhas	$y = -4E-07x^3 + 0,0004x^2 - 0,1106x + 24,906$	R ² = 0,726	lâmina	Nº de folhas
Número de Folhas	$y = -0,0086x^2 + 1,2786x - 26,509$	R ² = 0,8634	DAT	Nº de folhas

CONCLUSÕES: As lâminas de irrigação só interferiram na altura das plantas já a DAT interferiu em todas as variáveis analisadas como altura, diâmetro e número de folhas segundo o Teste de Tukey. A lâmina que apresentou o melhor resultado em altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas foi a de 50% da ETC, que teve um acumulado de 185,65 mm segundo as funções de regressão.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica (PIBIC) do primeiro autor e ao grupo de pesquisa interação ambiente e planta.

REFERÊNCIAS

- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Acompanhamento de safra brasileira de grãos. V. 3 - SAFRA 2015/16 - N. 7 - Sétimo levantamento.
- FILGUEIRA, F. A. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3º ed. rev. e ampl. – Viçosa, MG : Ed. UFV, 2007.
- SOUZA, A. P. et al. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v. 01, n. 01, p.34-43, out./dez., 2013.
- SOUZA, A. P. et al. Coeficientes de Tanque Classe A para estimativa da evapotranspiração de referência diária na região de transição Cerrado-Amazônica. **Scientia Plena**, Aracajú, v. 11, n. 5, p. 1-11, 2015.
- MAY et al. **A cultura da couve-flor**. Campinas. Instituto Agrônomo, 2007. 36 p. (Série Tecnologia APTA, Boletim Técnico IAC, 200).
- Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação - NEPA. Tabela brasileira de composição de alimento. UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.