

EFEITO DO MULCH E DA IRRIGAÇÃO NO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO RABANETE (*RAPHANUS SATIVUS* L.)

Pietros André Balbino dos Santos¹, Paulo Henrique Fernandes Figueiredo², Luiz
Gonsaga de Carvalho³, Felipe Schwerz⁴

¹ Engenheiro Agrícola, Doutorando em Recursos hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA-MG, 35 9 9987 8638, pietros.balbino@gmail.com.

² Engenheiro Agrícola, Mestrando em Recursos hídricos em Sistemas Agrícolas, UFLA-MG, paulo.engagricola@gmail.com.

³ Engenheiro Agrícola, Professor Titular, DEA/UFLA-MG, lgonsaga@ufla.br.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto I, DEA/UFLA-MG.

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O crescimento vegetativo está relacionado com os processos fisiológicos e, conseqüentemente, com a produção da cultura, assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desenvolvimento do rabanete por meio das variáveis vegetativas altura, número de folhas e massa das folhas por planta em função das diferentes lâminas de irrigação e tipos de cobertura, e sua relação com a produção. O experimento foi conduzido em ambiente protegido na UFLA-MG. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, esquema fatorial de 4 x 3, sendo quatro níveis de irrigação às tensões de -8 kPa, -12 kPa, -20 kPa e -50 kPa e dois tipos de cobertura, sem cobertura e mulching plástico preto. A variedade de Rabanete Comet foi cultivada em vasos e a condução da irrigação foi por meio de tensiômetros. Foi observado um crescimento maior das variáveis analisadas com a diminuição da tensão de água no solo. Em todas as variáveis vegetativas analisadas a lâmina de água à -8 kPa, próxima à tensão correspondente à umidade na capacidade de campo, combinada com mulch plástico preto proporcionou melhores condições para o desenvolvimento, diferenciando significativamente dos tratamentos sem cobertura.

PALAVRAS-CHAVE: *Raphanus sativus* L.; Tensiometria; Variáveis vegetativas.

EFFECT OF MULCH AND IRRIGATION ON RABANET GROWTH AND DEVELOPMENT

ABSTRACT: The vegetative growth is related to the physiological processes and, consequently, to the production of the crop, therefore, the objective of this study was to evaluate the development of the radish by means of the vegetative variables height, number of leaves and mass of leaves per plant depending on the different irrigation depths and types of mulch, and their relation with the production. The experiment was conducted under greenhouse conditions at the UFLA - MG. The experimental design was completely randomized, a factorial scheme of 4x3, with four irrigation levels (-8 kPa, -12 kPa, -20 kPa and -50 kPa) and two types of mulch (without mulching and black plastic mulching). The variety of Radish (Rabanete Comet) was cultivated in pots and the conduction of the irrigation was by tensiometers. The vegetative variables were analyzed: plant height, number of leaves per plant, and leaf mass per plant. It was observed a larger growth of the analyzed variables with the decrease of the water tension in the soil. In all the vegetative variables analyzed the tension at - 8 kPa (close to the tension corresponding to the humidity in the field capacity)

combined with black plastic mulch provided better conditions for the development, differing significantly from the treatments without cover.

KEYWORDS: *Raphanus sativus* L.; Tensiometry; Vegetative variables.

INTRODUÇÃO: O crescimento da parte aérea da planta, principalmente das folhas, está diretamente relacionada com a conversão de energia solar em energia química nos processos de fotossíntese e evapotranspiração ao longo do ciclo da cultura (ALLEN et al., 1998; PEIXOTO; CRUZ; PEIXOTO, 2011). Assim, um estudo quantitativo do crescimento e desenvolvimento da planta mediante as avaliações das variáveis relativas ao incremento de matéria seca e área foliar permite uma visão mais abrangente do comportamento da planta, além daquela relativa à produção. (BELTRÃO, 2002; PEIXOTO; CRUZ; PEIXOTO, 2011). A irrigação contribui positivamente para o crescimento, desenvolvimento e produção das plantas, entretanto o fornecimento da quantidade ideal de água no momento pertinente é fundamental para uma alta produtividade. Segundo Pires *et al.* (2007) normalmente o excesso ou déficit hídrico, condições que podem caracterizar a baixa eficiência do uso da água em sistemas de irrigação, são limitantes à obtenção de boas produtividades e qualidades. Concomitante ao bom manejo da irrigação está o uso de coberturas do solo (mulching), principalmente na horticultura, que reduz a incidência de ervas daninhas, reduz a erosão, e mantém a temperatura e umidade. Essa técnica tem sido usada em larga escala em todo o mundo devido às suas diversas vantagens (Goto, 1997). Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar o desenvolvimento e crescimento da cultura Rabanete Comet, por meio das variáveis vegetativas altura, número de folhas e massa das folhas por planta em função de diferentes lâminas de irrigação e tipos de cobertura e analisar a relação dessas variáveis com a produção.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em estufa plástica localizada em área experimental da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial de 4x3, consistindo em quatro lâminas de irrigação com base na tensão de água no solo (-8 kPa, -12 kPa, -20 kPa e -50 kPa) e dois tipos de cobertura (sem cobertura e mulching plástico preto), com quatro repetições. Elevou-se a umidade do solo em cada tratamento até a umidade correspondente à capacidade de campo (- 6 kPa), as tensões foram determinadas por tensiometria e irrigou-se manualmente. Foi cultivada a variedade de Rabanete Comet (*Raphanus sativus* L.) em vasos de 23 cm de diâmetro, tendo cada vaso quatro plantas espaçadas com 10 cm entre si. O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférico e adubou-se conforme as recomendações para a cultura. Ao fim do ciclo da cultura, na colheita, foram analisadas as variáveis vegetativas: altura da planta (ALT), número de folhas por planta (NFP) e massa das folhas por planta (MFP). Foram elaborados modelos de regressão linear múltipla que relacionam as variáveis vegetativas com a produção. Os testes estatísticos relacionando estresse hídrico vs desenvolvimento foram realizados por meio do Sisvar, versão 4.6 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 estão dispostos os coeficientes de três modelos de regressão ajustados para estimar a produtividade (massa da raiz por planta) por meio das variáveis vegetativas, altura da planta (ALT), número de folhas por planta (NFP) e peso das folhas por planta (PFP) e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2). Observa-se que a equação 3 (Eq.3) consegue explicar 62% da produção por meio das variáveis analisadas, os 38% restantes pode ser explicado por outras variáveis como índice de área foliar, irrigação entre outros.

TABELA 1. Coeficientes dos modelos de regressão linear múltipla ajustado para estimativa da produção e respectivos coeficientes de determinação

	Constante (β_0)	Coeficiente angular					R^2
		ALT (β_1)	NF (β_2)	PF (β_3)	PF ³ (β_4)	NF ² (β_5)	
Eq.1	-8,1726	-0,0632 ^{ns}	3,673 ^{ns}	1,2063 ^{ns}	-	-	0,53
Eq.2	17,3874	-0,1048 ^{ns}	-	-	0,0014 ^{**}	0,2556 ^{ns}	0,58
Eq.3	-119,901	0,2038 ^{ns}	45,666 ^{ns}	-1,377 ^{ns}	0,0029 [*]	-3,3355 ^{ns}	0,62

*, **, ns correspondem, respectivamente, a significativos a 5%, 1% e não-significativo, a 5% pelo teste F. ALT, NF, PF são altura, número de folhas e peso das folhas, respectivamente

Na análise de variância (Tabela 2) observou-se que dentro dos tratamentos sem cobertura as lâminas de água não influenciaram significativamente a altura da planta (ALT), no entanto dentro do tratamento com mulch verificou-se diferença significativa entre as lâminas de água aplicada. No tratamento L1 (-8 kPa) ocorreu a maior ALT, mas não foi observado diferença significativa entre a L1 e L2 (-12 kPa). Foi observado diferença significativa entre os diferentes tipos de cobertura dentro da L1 e L2. Na análise da massa de folhas por planta (MFP) observou-se um comportamento semelhante à altura, com o tratamento L1 com cobertura de mulch apresentando uma maior MFP e diferindo estatisticamente dos demais. Não foi observado diferença significativa entre os tratamentos na análise dos números de folhas por planta (NFP). Condições conducentes ao crescimento das plantas transmitidas por cobertura morta foram relatadas anteriormente por Rosenberg et al., 1983. Os resultados estão de acordo com os resultados observados por Carmichael et al. (2012), que relataram um aumento das variáveis vegetativas (altura, número de folhas e índice de área foliar) com o aumento dos níveis de água de irrigação concomitante ao uso de coberturas (cobertura morta ou mulch plásticos).

TABELA 2. Efeito do mulch e da lâmina de irrigação sobre altura da planta (ALT), massa das folhas por planta (MFP) e número de folhas por plantas (NFP) no cultivo do rabanete (*Raphanus sativus* L.)

cobertura	ALT (cm)			
	-8 kPa	-12 kPa	-20 kPa	-50 kPa
Sem cobertura	26,33Ab	24,00Ab	24,33Aa	24,00Aa
Mulch plástico preto	33,16Aa	28,83ABa	26,50BCa	23,16Ca
C.V. (%)	8,52			
cobertura	MFP (g)			
	-8 kPa	-12 kPa	-20 kPa	-50 kPa
Sem cobertura	13,59Ab	11,88Aa	13,55Aa	11,88Aa
Mulch plástico preto	24,95Aa	17,70ABa	15,70Ba	11,06Ba
C.V. (%)	23,51			
cobertura	NFP			
	-8 kPa	-12 kPa	-20 kPa	-50 kPa
Sem cobertura	6,50Aa	5,83Ab	6,16Aa	5,83Aa
Mulch plástico preto	7,66Aa	7,33Aa	6,83Aa	6,50Aa
C.V. (%)	10,4			

Diferentes letras maiúsculas na mesma linha indicam diferença significativa; diferentes letras minúsculas na mesma coluna indicam diferença significativa; teste Tukey (P<0,05); C.V.: coeficiente de variação.

Os valores médios de ALT, quando submetidos a análise de regressão (Figura 1), em função da lâmina de água aplicada, foi observado um efeito quadrático negativo com o aumento da

tensão de água no solo, com R^2 de 59% e 96% para os tratamentos sem cobertura e com mulch plástico preto, respectivamente. Efeito quadrático negativo com o aumento da tensão de água no solo também foi observado para MFP (R^2 de 31% e 91% para os tratamentos sem cobertura e com mulch plástico preto, respectivamente) e NFP (R^2 de 38% e 99% para os tratamentos sem cobertura e com mulch plástico preto, respectivamente). As curvas ajustadas dos valores médios de ALT, NFP e MFP, dentro dos tratamentos com mulch, tiveram bons ajustes, R^2 acima de 90% e significativo a 1% e 5%, ressaltando a diferença entre os tratamentos aplicados concomitante à cobertura plástica. Entretanto as curvas ajustadas dos valores médios ALT, NFP e MFP, dentro dos tratamentos sem cobertura, não tiveram bons ajustes, R^2 abaixo de 59% e não significativo a 1% e 5%, evidenciando que a diferenciação das lâminas não interferiu no crescimento da cultura sem a utilização de mulch.

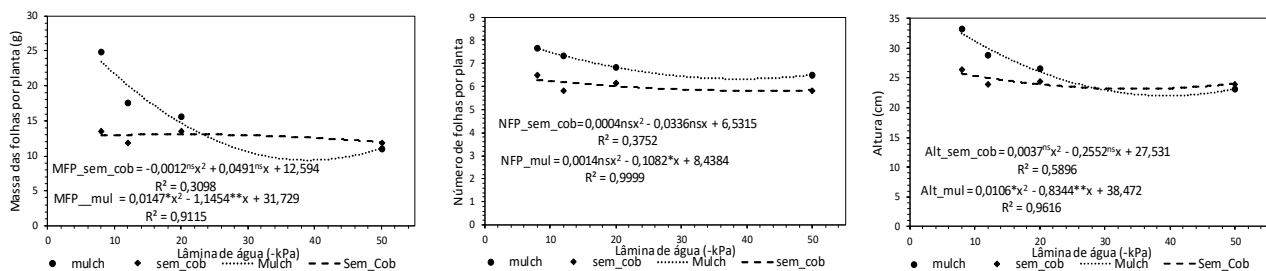


Figura 1. Curvas ajustadas aos valores médios da massa das folhas por planta (MFP), número de folhas por planta (NFP), altura da planta (ALT) em função da lâmina de água aplicada às tensões (-8 kPa, -12 kPa, -20 kPa e -50 kPa) em cada cobertura utilizada; *, **, ns correspondem, respectivamente, a significativos a 5%, 1% e não-significativo, pelo teste F.

CONCLUSÕES: O estudo mostrou que a cobertura com mulch plástico preto combinada com a irrigação adequada (-8 kPa) resultaram em variáveis de crescimento significativamente mais altos do que todos os outros tratamentos.

AGRADECIMENTOS: À Universidade Federal de Lavras – UFLA e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelas bolsas e apoio financeiro à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G. et al. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 297 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- BELTRÃO, N. E. de M. **Crescimento e desenvolvimento da mamoneira (*Ricinus communis* L.)**. Campina Grande: Embrapa – CNPA, 2002. (Comunicado Técnico, 146).
- CARMICHAEL P. C. et al. Effect of Mulch and Irrigation on Growth, Yield and Quality of Radish (*Raphanus sativus* L.) in a Semi-Arid Sub-Tropical Environment. **Asian Journal of Agricultural Sciences** 4(3): 183-187, 2012.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- GOTO, R. Plasticultura nos trópicos: uma avaliação técnico-econômica. **Horticultura Brasileira** 15: 163-165, 1997.
- PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V. DA; PEIXOTO, M.F.S.P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e praticas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n. 13, p. 51-76, 2011.
- PIRES, R. C. M. et al. Produção do morangueiro em diferentes níveis de água, cobertura do solo e ambiente de cultivo. **Irriga**, Botucatu, v. 12, n. 3, p. 338-353, 2007.
- ROSENBERG, N.J., P.G. BLAD AND S.B. VERMA. **Microclimate: The Biological Environment**. John Wiley and Sons, New York, USA, 1983.