



XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ALFACE

Cacea Furlan Maggi¹; Alex Junior Cambuzzi²; Luan Junior Verdi²

RESUMO – O presente trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos de diferentes tipos de cobertura de solo em vaso sobre a aplicação diferentes lâminas da irrigação na cultura da alface (*Lactuca sativa*) cv. tipo Verônica, cultivada sob ambiente protegido. O ensaio foi realizado nas instalações da Universidade federal da fronteira Sul – Campus de Laranjeiras do Sul – PR. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 3x4 (3 tipos de cobertura do solo e 4 lâminas de irrigação) com 5 repetições. Os tratamentos utilizados no experimento consistiram em três tipos de cobertura de solo: sem cobertura - solo nu (SC), cobertura com palhada (CP), e cobertura com serragem (SE), associados a 4 lâminas de irrigação: L1 – 25% da ETc (evapotranspiração da cultura); L2 – 50% da ETc; L3 – 100% da ETc; L4 – 150% da ETc. A avaliação foi realizada após 30 dias do transplante das mudas, sendo avaliadas: altura de planta (AP), massa fresca de folhas (MFF) e massa fresca da raiz (MFR). Os tratamentos com cobertura de solo apresentaram maiores AP e MFF para as lâminas de até 100% ETc. Os tratamentos sem cobertura apresentaram maiores valores de AP, MFF e MFR para a maior lâmina aplicada (150% ETc).

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, ambiente protegido, manejo de irrigação.

DIFFERENT COVERS OF SOIL AND DEPTHS OF IRRIGATION LETTUCE PRODUCTION

1) Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul. Endereço BR 158 km 7 cep 85301 – 970, Laranjeiras do Sul – PR, fone/ fax: (42) 36358650, e-mail: cacea.maggi@uffs.edu.br.

2) Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, PR, Endereço BR 158 km 7 CEP: 85301 – 970, Laranjeiras do Sul – PR, fone/ fax: (42) 36358650.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the effects of different types of ground cover in vase on the different depths of irrigation application in lettuce Veronica (*Lactuca sativa* cv) under protected cultivation. The experiment was conducted at the Federal University of Fronteira Sul - *Campus* Laranjeiras dos Sul – PR. A completely randomized design was used, in a 3x4 factorial arrangement, with 5 replicates (3 types of ground cover and 4 depths irrigation). The treatments used in the experiment consisted of three types of ground cover: no cover - bare soil, cover with straw, and covered with sawdust associated with four depths irrigation levels: L1 - 25 % of ETc (crop evapotranspiration); L2 - 50% of like; L3 - 100% of like; L4 - 150 % ETc. The evaluation was performed 30 days after transplanting and evaluated: plant height, fresh weight of leaves and fresh root mass. The treatments with soil cover showed higher plant height and fresh weight of leaves for blades up to 100 % ETc . The treatments without cover showed higher values of plant height, fresh weight of leaves and fresh root mass for the most applied blade (150 % ETc).

Keywords: *Lactuca sativa*, greenhouse, irrigation management.

INTRODUÇÃO - A produção de hortaliças no Brasil possui grande importância para a agricultura familiar, pois a sua produção não demanda grandes extensões de terra, ocupa hoje cerca de 779 mil hectares e produção de 17 milhões de toneladas (Camargo, 2010). A alface (*Lactuca sativa*) no Brasil dentre as folhosas é a mais produzida e comercializada, desta forma considerando a importância alimentar das hortaliças, seu custo de produção e seu elevado valor econômico, principalmente na entressafra, tornam-se necessárias pesquisas com o intuito de aumentar de produtividade desta cultura (MAGGI et. al., 2006).

Na produção o principal limitante é a disponibilidade de recursos hídricos, levando em consideração que a cultura da alface demanda grande quantidade de água, assim o tipo do manejo a ser empregado deve ser mais eficiente possível, pois a disponibilidade de água afeta a qualidade e a quantidade produzida. Flutuações no teor de água no solo afeta o desenvolvimento vegetativo da planta e, extremidades do teor de água no solo como o déficit hídrico ou o excesso de água diminui a qualidade e reduz a produtividade (PAULINO, M. A. O. 2009, apud MAROUELLI et al., 1996).

Várias técnicas são utilizadas para o cultivo da alface, dentre essas, podemos destacar a utilização de cobertura morta, que tem como finalidade proteger a cultura e o próprio solo contra a ação de intempéries, pois forma uma camada protetora sobre a superfície, evitando a perda de água, aumentando sua atividade biológica e, conseqüentemente, a liberação de nutrientes (Muller, 1991). A matéria orgânica e os nutrientes presentes nesses resíduos podem incrementar a produção agrícola, além de constituir um meio de utilizá-los na propriedade (Santos et al., 1998). Além disso, a cobertura do solo em sistemas de cultivo de hortaliças tem sido utilizada com o intuito de reduzir a desagregação do solo, contribuir para a manutenção da temperatura e umidade do solo em níveis adequados para o desenvolvimento da cultura e inibir a incidência de ervas espontâneas. Essa capacidade supressora em relação à vegetação espontânea, dada por meio da barreira física formada,

foi considerada por Bond e Grundy (2001) e Hatcher e Melander (2003) como a principal vantagem da cobertura do solo.

A taxa de decomposição dos resíduos culturais determina o tempo de permanência da cobertura morta na superfície do solo. Quanto mais rápida for a sua decomposição, maior será a velocidade de liberação dos nutrientes, diminuindo, entretanto, a proteção do solo e modificando o comportamento da fitossociedade de plantas envolvidas no sistema.

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes tipos de cobertura de solo em vaso sobre a aplicação diferentes lâminas da irrigação na cultura da alface tipo Verônica.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi conduzido em casa de vegetação no município de Laranjeiras do Sul - PR, nas instalações do campus da Universidade Federal da Fronteira (UFFS). O solo da região é classificado como um Latossolo Vermelho Eutroférico (Embrapa, 2006). O município está localizado a Latitude de 25°24'29" S; Longitude 52°24'59" W e Altitude em torno de 900 m. O clima dessa região é do tipo Cfb ou seja, clima subtropical úmido (mesotérmico), com verões quentes e invernos secos e frios, de acordo com a Classificação Climática de Koppen, com média pluviométrica anual de 1478 mm.

Para realização do estudo foram utilizadas mudas de alface Verônica, vendidas comercialmente, produzidas com substrato transportadas em vasos de 8 litros (utilizou-se uma planta por vaso e cada vaso foi considerado uma parcela experimental). O solo utilizado para o preenchimento dos vasos foi um solo de boa fertilidade homogêneo, sem necessidade de adubação, coletado em local próximo ao local da área experimental na camada de 0- 20 cm de profundidade.

O período experimental foi compreendido entre 14/11/2012 a 13/12/2012, os tratamentos utilizados no experimento foram três tipos de cobertura de solo: sem cobertura – solo nu (SC), cobertura com palhada (CP), e cobertura com serragem (SE), associados a 4 lâminas de irrigação: L1 – 25% da Etc (Evapotranspiração da cultura); L2 – 50% da ETc; L3 – 100% da ETc; L4 – 150% da ETc, sendo a Eto evapotranspiração do tanque evaporimétrico determinada através de um tanque Tanque Classe A.

A ETc foi determinada através da Equação 1:

$$ETo = EV \times Kp \quad (1)$$

Onde:

ETo = Evapotranspiração do tanque evaporimétrico (mm dia⁻¹)

EV = Evaporação do Tanque evaporimétrico (mm dia⁻¹)

Kp = coeficiente do tanque.

$$ETc = ETo \times Kc \quad (2)$$

Onde:

ETc = Evapotranspiração da cultura (alface) (mm dia⁻¹)

Kc = coeficiente da cultura (alface) em função do estágio de desenvolvimento (Tabela 1)

Tabela 1 - Valores de Kc da alface em função dos estádios de desenvolvimento da cultura.

Fase	DAS	Valor Kc
Inicial	0-30	0,7
Vegetativa	31- 40	0,85
Produção	41-60	1,00
Maturação	61 - colheita	0,95

*DAS: dias após sementeira

FONTE: Adaptado de Morouelli et. al (1996), Allen et. al (1998) e Moronelli et. al (2001).

A irrigação utilizada no estudo foi manual, diariamente, em função da ETc da cultura, determinada pela equação 02.

Até o sexto dia após transplântio (DAT), foram realizadas irrigações uniformes nas parcelas experimentais, para facilitar o desenvolvimento inicial das mudas, aplicando 100% da ETc em todos os tratamentos. A partir do sexto dia foi iniciada a aplicação das diferentes lâminas que caracterizaram os tratamentos. As variáveis analisadas foram: altura de planta (AP), massa fresca da folha (MFF) e massa fresca da raiz (MFR).

Delineamento experimental - O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 3x4 proveniente da combinação de 3 tipos de cobertura do solo (sem cobertura, cobertura com palhada e cobertura com serragem) e 4 lâminas de irrigação (equivalente a 25% ETc, 50% ETc, 100% ETc e 150% ETc), com 5 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e os que apresentaram interação significativa foram submetidos à análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO - A partir da análise de variância verificou-se que a altura da planta (AP), massa fresca de raiz (MFR) e a massa fresca de folha (MFF) foram influenciados significativamente pela interação tipos de cobertura x lâminas de irrigação, pelo teste F ($p \leq 0,05$), (Tabela 2). Nas figuras 1, 2 e 3 encontram-se as curvas de regressão para cada variável estudada em função do tipo de cobertura do solo e diferentes lâminas aplicadas.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis: altura de planta (AP), massa fresca de raiz (MFR), massa fresca de folhas (MFF) em função das lâminas de irrigação e diferentes coberturas do solo na cultura da alface em Laranjeiras dos Sul, PR, 2012.

FV	GL	QM		
		AP (cm)	MFR (cm)	MFF (g)
Tipo de cobertura	2	57,59*	11,16*	302,54*
Lâminas	3	116,86*	46,74*	12664,60*
Tipo de cobertura x lâmina	6	12,67*	9,02*	1478,18*
Erro	48	0,98	1,74	92,13
Total	59	-	-	-
Média		13,78	5,76	55,64
CV (%)		7,19	22,94	17,25

^{ns} não significativo, * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F ($p \leq 0,05$)

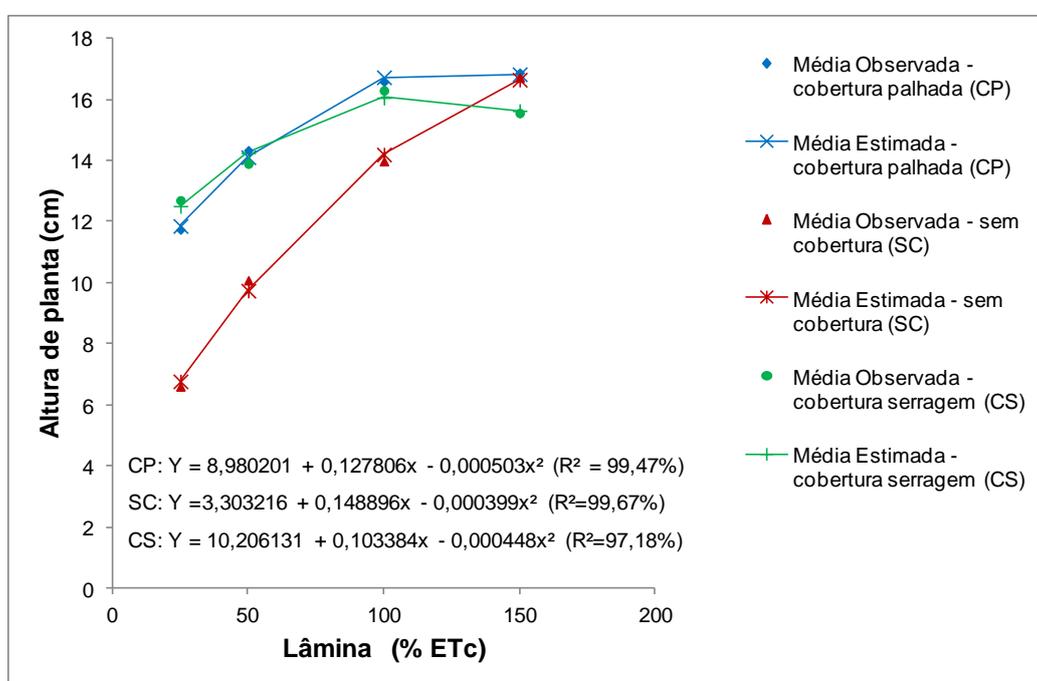


Figura 1 - Modelos de regressão para variável altura média de planta de alface, cultivar Verônica, sob a aplicação de diferentes lâminas de irrigação e diferentes coberturas de solo.

Os tratamentos com cobertura de solo apresentaram comportamentos semelhantes, havendo um aumento da altura de plantas conforme o aumento de lâminas até 100% da ETc, em lâminas superiores apresentou tendência de redução. Segundo Fhecha (2004), a produtividade relativa da cultura da alface apresenta correlações lineares negativas com estresse devido ao excesso de água no solo. O efeito do excesso de água na cultura pode ser identificado pela redução da altura da planta, do diâmetro e do peso da parte aérea, além da redução do diâmetro do caule, sendo a variável peso da parte aérea a que apresentou maior sensibilidade.

Nos tratamentos com cobertura para menores lâminas apresentaram altura de plantas superiores ao tratamento sem cobertura, esse fato pode estar relacionado com a cobertura do solo que reduziu a evapotranspiração da cultura, mantendo maior umidade no solo, favorecendo assim o desenvolvimento da cultura. Resultados semelhantes foram encontrados por Carvalho et al. (2005), comparando o efeito de diferentes materiais (palha de arroz, palha de café, brachiaria brizantha, serragem, e a testemunha sem cobertura) na produtividade e na infestação de vegetação espontânea, concluíram que, independente da cobertura utilizada, a produtividade da alface foi sempre melhor nos tratamento que utilizaram cobertura morta. O mesmo efeito para vegetação espontânea também foi observado.

Em todos os tratamentos houve maior incremento na altura de plantas entre as lâminas de 25 até 100% ETc. Para o tratamento CP e SE houve um aumento médio 20 e 14%, respectivamente na altura de plantas entre os intervalos de lâminas 25 - 50 e 50 – 100% ETc. Para o tratamento SC, nos mesmos intervalos o aumento foi de 40 e 70%, respectivamente. Já entre as lâminas de 100 e 150% ETc somente o tratamento SC apresentou aumento significativo de 36% nessa variável resposta. O tratamento CP apresentou um aumento de apenas 1% e o SE uma redução de 5%.

Conforme observado na figura 1, é possível verificar que o tratamento SC atingiu altura máxima de planta para maior lâmina aplicada (150% ETc), ou seja para atingir uma maior altura de planta em solo sem cobertura é necessário uma maior lâmina de água aplicada se comparada com os tratamentos com cobertura.

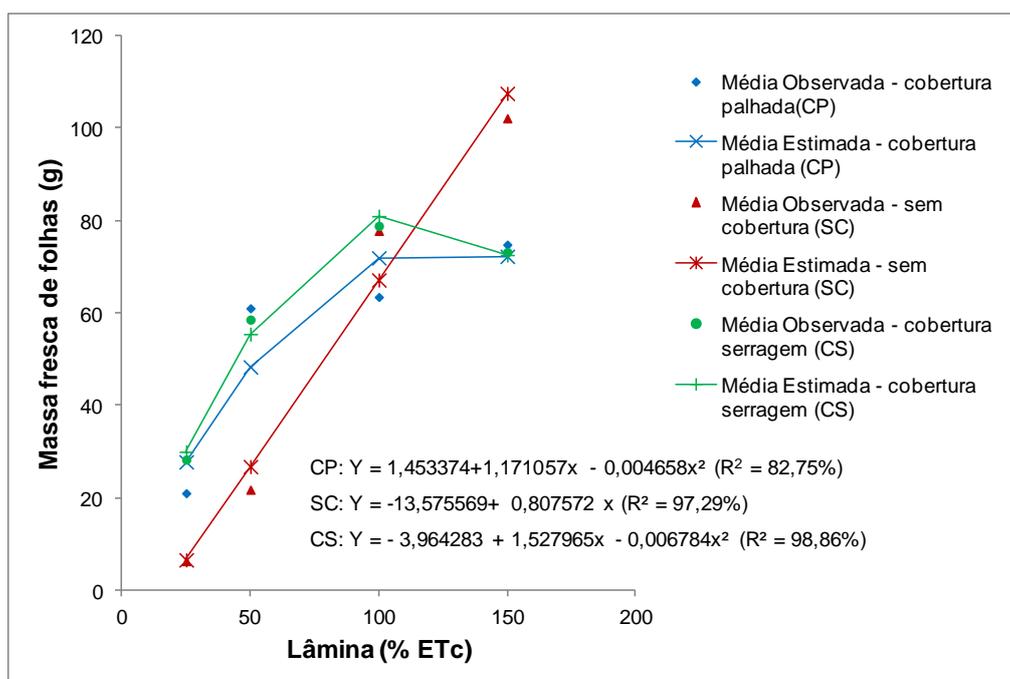


Figura 2 - Modelos de regressão para variável massa fresca de folhas de alface, cultivar Verônica, sob a aplicação de diferentes lâminas de irrigação e diferentes coberturas de solo.

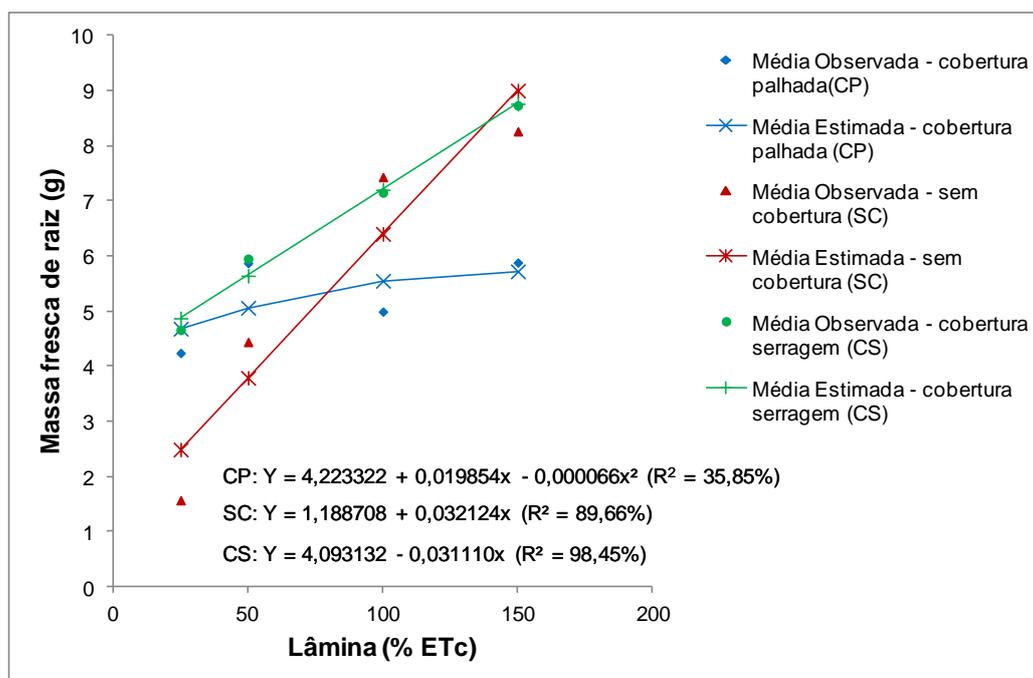


Figura 3 - Modelos de regressão para variável massa fresca de raiz de alface, cultivar Verônica, sob a aplicação de diferentes lâminas de irrigação e diferentes coberturas de solo.

De acordo com a figura 3 foi possível observar que a MFR no solo sem cobertura foi inferior aos tratamentos com cobertura para as menores lâminas de irrigação (25 e 50% de ETC). Para essas lâminas os tratamentos com cobertura apresentaram uma MFR em média 48 e 30% superiores aos tratamentos SC (25 e 50% ETC respectivamente). Os tratamentos com CS apresentaram MFR superiores aos tratamentos com CP.

CONCLUSÃO - Os tratamentos com cobertura de solo apresentaram maiores AP e MFF para as lâminas de até 100% ETC. Os tratamentos sem cobertura apresentaram maiores valores de AP, MFF e MFR para a maior lâmina aplicada (150% ETC).

BIBLIOGRAFIA

a) Livros

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements*. Rome: FAO, 1998, 308 p. FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. *Manejo da irrigação em hortaliças*. 5 ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 1996. 72 p.

b) Capítulo de livro

BUZATTI, W. J. S. Controle de ervas espontâneas no sistema plantio direto na palha. In: PAULETTI, V.; SEGRANFREDO, R. (Ed.). *Plantio direto: atualização tecnológica*. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. pp. 97-111.

c) Artigos em revistas

BOND, W.; GRUNDY, A. C. (2001). *Non-chemical weed management in organic farming systems*. Weed Research, v. 41, n. 5, pp. 383-405.

CARVALHO, J.E.; ZANELLA, F.; MOTA, J.H.; LIMA, A.L.S. (2005). *Cobertura morta do solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná-RO*. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 5, pp. 935-939, set./out.

FACELLI, J. M.; PICKETT, S. T. A. (1991). *Plant litter: light interception and effects of an old-field plant community*. Ecology, v. 72, n. 3, pp. 1024-1031.

HATCHER, P. E.; MELANDER, B. (2003). *Combining physical, cultural and biological methods prospects for integrated non-chemical weed management strategies*. Weed Research, v. 43, n. 5, pp. 303-322.

MAGGI, M. F. *et al.* (2006). *Produção de vos variedades de alface sob diferentes potenciais de água no solo em ambiente protegido*. Irriga, v. 11, n. 3, pp. 415-427.

SANTOS, I.C.; CASALI, V.W.; MIRANDA, G.V. (1998). *Comportamento de dez cultivares de alface adubadas com composto de lixo urbano*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.33, n.2, pp. 157-161.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. (2004). *Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – efeitos da cobertura morta*. Planta Daninha, v. 22, n. 1, pp. 1-10.

d) Artigos em anais de congresso ou simpósio

FERREIRA, D. F. *Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0*. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. São Carlos. 2000. Anais, v. 1, pp. 255-258.

e) Teses

MULLER, A.G. *Comportamento térmico do solo e do ar em alface (Lactuca sativa L.) para diferentes tipos de cobertura do solo*. Piracicaba, 1991. 77 p. (Tese mestrado), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo - SP.