

DESEMPENHO DA ALFACE EM CULTIVO ORGÂNICO COM E SEM COBERTURA MORTA E DIFERENTES LÂMINAS D'ÁGUA¹

Lettuce crop performance in organic tillage with and without mulching and at different irrigation water depths

Márcio Emanuel de Lima², Daniel Fonseca de Carvalho³, Adilson Pacheco de Souza⁴, José Guilherme Marinho Guerra⁵, Raul de Lucena Duarte Ribeiro⁶

RESUMO

O experimento foi conduzido no período de 27/05/2006 a 02/08/2006 no SIPA (Sistema Integrado de Produção Agroecológica), localizado no município de Seropédica-RJ. Nesse trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação em um solo sem e com cobertura de palhada da leguminosa gliricídia. Foram conduzidos dois experimentos simultâneos, utilizando o delineamento experimental de blocos ao acaso, em ambos os experimentos, nos quais foram aplicadas 5 lâminas de irrigação, correspondendo a 25, 50, 80, 100, 115 % da evapotranspiração da cultura (ETc), sendo a produção final avaliada por meio da determinação da massa fresca, área foliar e número de folhas. Até o nível de 100% ETc, todas as variáveis analisadas tiveram seus valores aumentados, e para o nível de 115%, houve um decréscimo das mesmas. Na produção de massa fresca total, o sistema de cultivo com utilização de cobertura morta foi superior ao sem cobertura não diferenciando estatisticamente ao nível de 5 % probabilidade pelo teste F somente nas lâminas de 25 e 115% ETc.

Termos para indexação: Manejo da irrigação, *Lactuca sativa*, funções de produção.

ABSTRACT

This work was carried out in order to evaluate the performance of a lettuce crop (*Lactuca sativa* L.) cultivated under different irrigation depths in ground with and without covering of gliricidia leguminosa. Two simultaneous experiments were conducted, in which 5 irrigation depths were applied, corresponding to 25, 50, 80, 100, and 115% of crop evapotranspiration (ETc). Final production was evaluated by means of the determination of fresh mass and leaf area. Up to the 100% ETc level, all the analyzed variables had their values increased. For the 115% level, there was a decrease of the same. In total fresh mass production, the system with covering was superior to the one without covering, not differentiating statistically to the 5% level probability for test F, except at depths of 25 and 115% ETc.

Index terms: Irrigation management, *Lactuca sativa*, production functions.

(Recebido em 28 de agosto de 2008 e aprovado em 6 de março de 2009)

INTRODUÇÃO

A utilização de técnicas de cultivo sem uso de produtos tóxicos vem representando um aspecto favorável tanto para o consumidor como para o meio ambiente (Lima et al., 2007). O desenvolvimento e aplicação de um manejo integrado com vista à produtividade e à sustentabilidade agrícola implicam na redução do uso de fertilizantes solúveis e no incremento de fontes não tradicionais de nutrientes, como adubação orgânica e a reciclagem de resíduos.

O crescimento da agricultura orgânica é bastante evidente, sobretudo na olericultura. Esse processo é decorrente da necessidade de interação dos fatores ecológicos, econômicos e sociais. Porém, a competitividade

de unidades de produção orgânica depende, em parte, da geração de conhecimentos e de bases tecnológicas apropriadas que assegurem a sustentação temporal destas unidades. Para isso, e ,principalmente, na produção orgânica de hortaliças e frutíferas, diversas iniciativas são adotadas, tais como: cultivos conservacionistas de baixa perturbação do solo, composto orgânico, biofertilizante líquido, adubação verde e cobertura viva permanente com leguminosas anuais e perenes (Ventura et al., 2007).

Atualmente, têm-se empregado adubos orgânicos de várias origens no cultivo da alface, podendo os mesmos serem incorporados no canteiro, ou mesmo utilizado como cobertura morta (Oliveira, 2005). A utilização de cobertura vegetal no canteiro tem sido explorada com os objetivos de reduzir a

¹Parte da Dissertação do primeiro autor no curso de Fitotecnia da UFRRJ. Projeto parcialmente financiado pelo CNPq

²Doutorando em Fitotecnia na UFRRJ – BR 465, km 7 – Departamento de Engenharia/IT/UFRRJ – Seropédica, RJ – marcioemanoel@bol.com.br

³Depto. de Engenharia/Instituto de Tecnologia/UFRRJ – BR 465, km 7 – Seropédica-RJ – 23890-000 – Bolsista do CNPq – carvalho@ufrj.br

⁴Mestrando em Irrigação e Drenagem na FCA, UNESP – Fazenda Lageado, DCA / FCA / UNESP – Botucatu, SP.

⁵Pesquisador da EMBRAPA-Agrobiologia – Seropédica, RJ.

⁶Depto. de Fitotecnia/IA/UFRRJ – raul@ufrj.br

evaporação da água na superfície do solo, diminuir as oscilações de temperatura do solo e permitir o controle da vegetação espontânea (Araújo et al., 1993), além de proporcionar liberação de nutrientes para a cultura, após sua decomposição. As espécies mais utilizadas como adubo verde e cobertura morta são as leguminosas, pois, além de adicionarem C ao solo, adicionam também o N atmosférico fixado pela simbiose com *Rhizobium* específicos (Faria et al., 2004).

A cultura da alface é muito exigente quanto ao consumo hídrico, sendo a reposição de água para a planta realizada por meio de sistemas de irrigação os quais, para serem eficientes, necessitam de um manejo adequado (Hamanda & Testezlaf, 1995). Uma eficiente exploração agrícola é possível com o uso racional dos recursos disponíveis (Monteiro et al., 2006) sendo a relação entre quantidades de insumos utilizados e produção obtida definida como função de resposta (Frizzone & Andrade Júnior, 2005). O uso adequado dessas informações permitem a otimização dos fatores envolvidos com a produção (Monteiro et al., 2006).

Assim, neste trabalho, objetivou-se avaliar o desempenho da alface (*Lactuca sativa* L.) sob diferentes lâminas de água cultivada em solo com e sem uso de cobertura morta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 27/05/2006 a 02/08/2006 no SIPA (Sistema Integrado de Produção Agroecológica), localizado no município de Seropédica-RJ (latitude 22°48'00''S; longitude 43°41'00''W; altitude de 33m). O SIPA é uma área de 59 ha destinada à experimentação e desenvolvimento da agroecologia. Essa área experimental é fruto de uma parceria entre a UFRRJ, Embrapa Agrobiologia, Embrapa Solos e PESAGRO RIO, onde, desde 1993, vêm sendo produzidos alimentos com base nos princípios da agroecologia. O solo desta área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (Almeida et al., 2003) e, de acordo com Carvalho et al. (2006), o clima da região é do tipo Aw na classificação de Köppen.

O solo apresentava inicialmente na camada de 0,0 a 0,2 m a seguinte constituição química: pH em H₂O: 6,9; Al: 0 cmolc dm⁻³; Ca+Mg: 8,0 cmolc dm⁻³; P: 240,8 mg dm⁻³ e K: 160,5 mg dm⁻³, conforme metodologia apresentada em Embrapa (1997).

Na produção das mudas, foram utilizadas sementes da cultivar Regina, fornecidas pela Hortec®, que se caracteriza como uma cultivar do grupo tipo lisa, com plantas volumosas de ciclo entre 60 e 65 dias, não formando

cabeças, indicada para plantio durante o ano todo, e apresentando excelente tolerância ao "Tip Burn" (queima dos bordos das folhas) e ao pendoamento precoce.

A irrigação, segundo o delineamento experimental, foi realizada por aspersão com o uso da irrigação em linha do tipo *line source* (Aguiar, 2005), composto por dois aspersores setoriais (Pingo bocal 3,8 mm - FABRIMAR®), equipados com válvula reguladora de pressão nas suas bases. A localização das parcelas experimentais ao longo da direção perpendicular à linha de irrigação permitiu a aplicação de diferentes lâminas de água, proporcionando diferentes níveis de irrigação, caracterizada mediante a realização de testes de uniformidade sobre cada canteiro (Lima, 2007).

A cobertura morta foi feita com resíduos provenientes de podas da leguminosa arbórea gliricídia (*Gliricidia sepium*), sendo utilizados somente os galhos finos e folhas, que apresentava os seguintes valores de nutrientes: Ca = 16,55 g kg⁻¹; Mg = 73,5 g kg⁻¹; P = 1,67 g kg⁻¹; K = 14,25 g kg⁻¹; N = 25,27 g kg⁻¹. Utilizando 42% como valor padrão do teor de C o valor da relação C/N da cobertura utilizada foi de 16,6. Conforme recomendação proposta por Oliveira (2005), a dosagem de cobertura morta utilizada neste estudo foi de 2,5 kg m⁻² de matéria seca, equivalendo à disposição de uma camada com espessura de 0,05 m.

Foram conduzidos, simultaneamente, dois experimentos, diferidos apenas na cobertura morta (com e sem utilização de cobertura morta). O delineamento experimental, para ambos os experimentos, foi em blocos ao acaso com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação de 5 lâminas, denominados por T1, T2, T3, T4 e T5, correspondendo, respectivamente, aplicação de 25%, 50%, 80%, 100% e 115% da evapotranspiração da cultura (ETc), obtida a partir da evaporação do Tanque Classe A, instalado na proximidade dos experimentos. As respectivas lâminas de água foram estimadas pelo produto entre a evaporação (Ev) do referido tanque, coeficiente de correção do tanque (kt) e os coeficientes de cultivo, corrigidos diariamente, conforme Marouelli et al. (1996) e Allen et al. (1998) respectivamente, com base em dados meteorológicos coletados de uma estação automática instalada na área experimental no SIPA (Carvalho et al., 2006). Visando ao desenvolvimento inicial uniforme, a calibração das áreas experimental foi feita com irrigação 100% da ETc até o 6º dia pós-transplante das mudas a partir do qual, os tratamentos foram aplicados.

A área da parcela experimental foi de 1,0 m² (1,0 m x 1,0 m), composta de 16 plantas sendo consideradas para avaliação as 4 plantas centrais. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor com 200 células abastecidas com

substrato constituído de subsolo argiloso, areia lavada, esterco bovino curtido, “cama” de aviário e vermicomposto, na proporção respectiva de 4:2:2:1:1 (base em volume), e mantidas em casa de vegetação e irrigadas, diariamente, até os 33 dias após a semeadura (DAS). O transplantio foi realizado quando as mudas apresentaram, em média, 7 folhas definitivas, sendo espaçadas no campo em 0,25 m entre linhas e entre plantas. Na ocasião do transplante das mudas não foi realizado nenhum tipo de adubação, em razão da elevada fertilidade da área proveniente da adubação residual do cultivo anterior (alface).

O perfil de distribuição de água no solo foi monitorado em cada experimento, utilizando 4 tensiômetros, sendo dois instalados na camada 0 a 0,10 m e outros dois na camada de 0 a 0,20 m, sendo as leituras de potencial matricial obtidas por meio de um tensímetro digital. Após calibração, realizada na própria área de cultivo sob os canteiros, os tensiômetros foram instalados nas parcelas referentes aos tratamentos 100 % ETc e 50 % ETc.

Aos 36 DAT, procedeu-se a colheita e as seguintes características foram avaliadas: massa fresca da parte área em gramas; área foliar de cada planta (utilizando o integrador eletrônico da LICOR, LI-3000) e o número de folhas (somente consideradas as maiores que 0,03m). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, análise de regressão e análise conjunta dos dois experimentos. Segundo Gomes-Pimentel & Garcia (2002), para que os experimentos possam ser reunidos e analisados conjuntamente, é preciso que os quadrados médios residuais não sejam muito diferentes, isto é, que sejam relativamente homogêneos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 36 dias de cultivo, ocorreram precipitações que totalizaram 35,5 mm, sendo assim distribuído: 7,7 mm ocorreram nos primeiros 3 DAT, o restante da lâmina foi precipitada nos últimos 3 dias de cultivo, não comprometendo, dessa forma, os resultados quanto à homogeneização das lâminas aplicadas. Essa maior precipitação no final do ciclo pode ter afetado somente o desenvolvimento das plantas que não apresentavam déficit hídrico, pois um excesso de umidade pode prejudicar o crescimento da cultura (Mingoti et al., 2006). O valor acumulado de ETc no período de estiagem foi de 86,5 mm.

Na Tabela 1 apresentam-se as lâminas de irrigação aplicadas durante os 30 dias de plantio com irrigação diferenciada e a lâmina total (irrigação total nos 36 dias de cultivo + precipitação). A lâmina média aplicada no tratamento T5, durante os 30 dias de cultivo com irrigação

diferenciada (sem computar os valores da irrigação de aclimação nos 6 primeiros dias de cultivo) foi de 3,3 mm dia⁻¹, correspondendo a um tempo médio de funcionamento do sistema de irrigação de 21 minutos, com uma intensidade de precipitação média deste sistema de irrigação igual a 9,4 mm h⁻¹. No tratamento T1, a lâmina média aplicada foi de 0,7 mm dia⁻¹, com um tempo de irrigação de aproximadamente 5 minutos, utilizando o mesmo sistema citado anteriormente.

Em termos de massa fresca, excetuando-se os tratamentos T1 (25 % ETc) e T5 (115 % ETc), a produção foi significativamente maior nas parcelas que receberam cobertura morta (Figura 1). No tratamento com maior lâmina (T5), para os diferentes sistemas de cultivo, não foi verificada diferença significativa, provavelmente, pelo fato de ter havido, no tratamento com cobertura no solo, um excesso de água provocando prejuízos às raízes, ocasionando uma redução de produção quando comparado com o nível de irrigação T4 (100% ETc).

No tratamento com lâmina de irrigação 25% ETc, a quantidade de água aplicada foi suficiente somente para hidratação da palhada utilizada, não sendo suficiente para manter um nível de umidade do solo ideal para a planta. Isso significa que somente a utilização de cobertura morta não seja suficiente para atingir produtividades superiores sendo importante a manutenção da umidade adequada do solo para a obtenção de melhores produtividades.

A massa fresca total da parte aérea em cada tratamento e a curva de ajuste obtida na análise de regressão está apresentada na Figura 2. É possível perceber que a utilização da cobertura morta proporcionou um maior peso fresco das plantas, quando comparadas com o cultivo sem a utilização de cobertura morta, somente nos tratamentos que repunha 100, 80, 50 % ETc, podendo ser observado que o benefício da cobertura depende da lâmina aplicada.

Para o sistema de cultivo com cobertura morta, a massa fresca observada foi crescente até a lâmina total de 134,7 mm, correspondente ao tratamento 100% ETc (Figura 2), quando foi obtido o máximo valor de massa fresca (526,56 g planta⁻¹). A massa fresca das plantas no sistema de cultivo com cobertura morta diminuiu na maior lâmina aplicada, sendo este valor inferior em 126,58 g planta⁻¹, quando comparado com a lâmina de 100% ETc. Para o sistema de cultivo sem cobertura morta, o valor da massa fresca apresentou uma variação linear crescente, não sendo observado um valor máximo dentro da faixa dos tratamentos pré-determinados. Contata-se, portanto, que seria possível a obtenção de um valor superior de massa fresca da cultura da alface se fossem aplicadas lâminas superiores a 115 % ETc.

Tabela 1 – Lâmina aplicada pelo sistema de irrigação durante a execução do experimento.

Tratamentos	Lâmina de aclimação (mm)	Lâmina Aplicada (mm)	Lâmina Total (mm)
(T1) 115% ETc		99,5	147,7
(T2) 100% ETc		86,5	134,7
(T3) 80% ETc	12,7	69,2	117,4
(T4) 50% ETc		43,3	91,5
(T5) 25% ETc		21,6	69,8

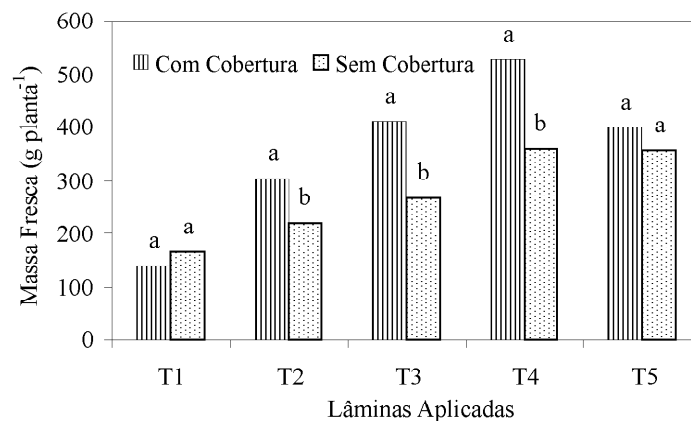


Figura 1 – Produção de matéria fresca em função de lâminas de água em solo com e sem cobertura morta. (Mesma letra na barra em cada nível de irrigação, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F).

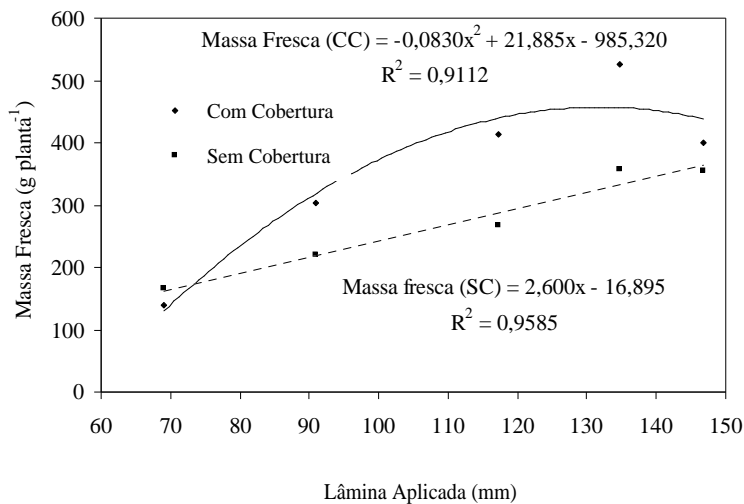


Figura 2 – Massa fresca total da parte aérea de plantas de alface cultivada com diferentes lâminas de irrigação em solo com e sem o uso de cobertura morta.

A máxima produção estimada para o tratamento com utilização de cobertura foi de 457,14 g planta⁻¹ na lâmina total de 131,8 mm, que corresponde a uma produtividade de 7,31 kg m⁻² de canteiro e de 73.100 kg ha⁻¹. A lâmina ótima estimada correspondeu a um valor intermediário aos tratamentos T4 e T3, que repunha de 80 a 100 % da ETc calculada pelo tanque Classe A. O resultado da produtividade obtido neste experimento com utilização de cobertura morta foi superior ao encontrado por Villas-Boas et al. (2008) que cultivaram alface, cultivar Verônica e Hortência, em casa de vegetação na região de Lavras, nos meses de setembro a novembro, em um Latossolo Vermelho Distrófico. Sem utilizarem cobertura morta, os autores obtiveram o máximo da produtividade total de 36.484 kg ha⁻¹, utilizando o espaçamento de 0,30 por 0,20 m aplicando uma lâmina total de 249,1 mm.

Resultados semelhantes, em relação às lâminas aplicadas nesse experimento, foram observados por vários autores no cultivo da alface sem utilização de cobertura morta (Andrade Junior & Klar 1997; Oliveira 2005). Santos & Pereira (2004) obtiveram o máximo de massa fresca de 661,72 g aplicando uma lâmina total de 152,7 mm nas condições climáticas de Lavras, em cultivo protegido. Andrade Junior & Klar (1997) cultivando alface (cultivar Mesa 659) em casa de vegetação e utilizando irrigação por gotejamento, obtiveram o máximo de massa fresca total por planta de 818,7 g, com a aplicação de 142,3 mm. Já o máximo valor de massa fresca obtido por Hamanda & Testezlaf (1995), cultivando a alface nas condições de campo, foi de 224 g planta⁻¹, aplicando uma lâmina total de 187 mm durante 36 dias de cultivo. Oliveira (2005), cultivando alface em palha de gliricídia, obteve um peso médio de 347,9 g planta⁻¹, durante o primeiro ciclo de cultivo, e de 205,7 g planta⁻¹, no segundo ciclo. Neste trabalho, o autor não apresenta relatando a lâmina de irrigação aplicada.

Após comparação em cada nível de irrigação, foram observadas diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F para a variável área foliar, nos sistemas de cultivo com e sem utilização de cobertura morta (Figura 3), excetuando-se o tratamento T1 que repunha 25% ETc. Analisando separadamente os dois sistemas de cultivo, a maior área foliar foi observada no plantio com cobertura morta na lâmina de 134,7 mm, sendo o valor médio de 7.1488,28 cm² planta⁻¹. Para o cultivo sem utilização de palha, a área foliar máxima observada foi de 5.730,09 cm² planta⁻¹, correspondendo à lâmina total de 147,7mm (Figura 4).

A área foliar máxima estimada, utilizando a equação quadrática (Figura 4) foi de 6.850,85 cm² planta⁻¹, correspondendo a uma lâmina total aplicada de 129,3 mm.

Esse valor de área foliar é superior ao encontrado por Hamanda & Testezlaf (1995), que cultivando alface da cultivar Floresta, obtiveram máxima área foliar de 5.395 cm² planta⁻¹, utilizando uma lâmina de 187 mm, com um ciclo de 36 DAT, submetida a diferentes lâminas de irrigação aplicadas por um sistema de gotejamento sem cobertura morta no solo.

Com relação ao número de folhas, não foram verificadas diferenças estatísticas (p<0,05) em razão dos diferentes sistemas de cultivo. Andreani Junior & Galbiati Neto (2003) não observaram diferenças significativas do número de folhas da alface ao utilizarem cobertura com palha de café e plástico preto em comparação ao controle sem cobertura.

Durante o cultivo, a umidade do solo monitorada pelo tensiômetro nos canteiros que receberam 50% (T2) e 100% (T4) da ETc, apresentaram comportamentos distintos para os dois sistemas de cultivo (Figuras 5 e 6). A faixa de tensão da água no solo sem utilização de cobertura morta para o tratamento 100% da ETc, na camada de 0 a 0,10 m durante todo o ciclo esteve em torno de -6 kPa e, na camada 0 a 0,20 m, em torno de -4 kPa. Uma maior oscilação foi observada na profundidade de 0,10 m durante os dias 22 a 30 DAT. Esse comportamento pode ter contribuído para obtenção da diferença de produtividade observada entre os tratamentos, uma vez que na fase final de cultivo (últimos 15 dias), o crescimento da cultura é muito acentuado e uma restrição hídrica, neste momento pode afetar o crescimento das plantas, diminuindo significativamente a sua produtividade. O uso da palhada de gliricídia proporcionou a obtenção de melhores resultados quanto à manutenção da umidade do solo, afetando as variáveis de produção avaliadas. Para o sistema com utilização de cobertura morta, o comportamento da tensão de água no solo foi mais homogêneo, sendo mantido um valor de -4 kPa, durante todo o ciclo nas duas profundidades (Figura 5).

Para o tratamento que repunha 50% ETc (Figura 6), pode-se observar que no cultivo com utilização de cobertura morta (CC), a menor disponibilidade de água para cultura foi atrasada, sendo observada primeiramente na camada 0 a 0,10 m e, seqüencialmente, na camada 0 a 0,20 m aos 27º DAT.

Por outro lado, a tensão da água no solo no sistema de cultivo (SC) começou a sofrer variações logo aos 19º DAT, ou seja, 13 dias após o início da aplicação dos tratamentos, demonstrando que as plantas cultivadas nesses canteiros tinham menor quantidade de água disponível. Esse fato, possivelmente, pode ter afetado os processos fisiológicos que comprometeu a obtenção de maiores produtividades.

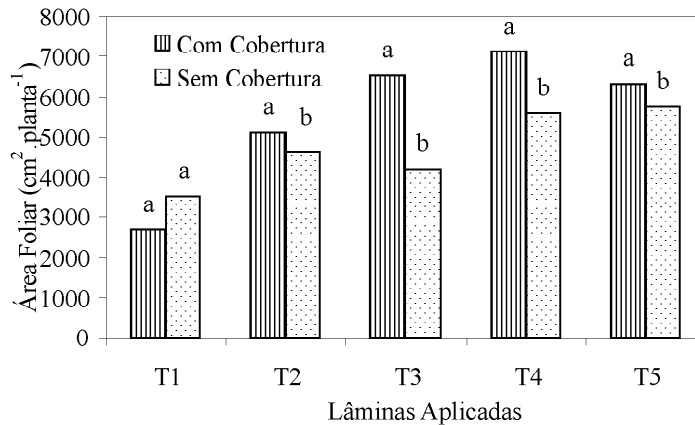


Figura 3 – Área Foliar da alface em diferentes níveis de irrigação com e sem a utilização de cobertura morta. (Mesma letra na barra em cada nível de irrigação, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F).

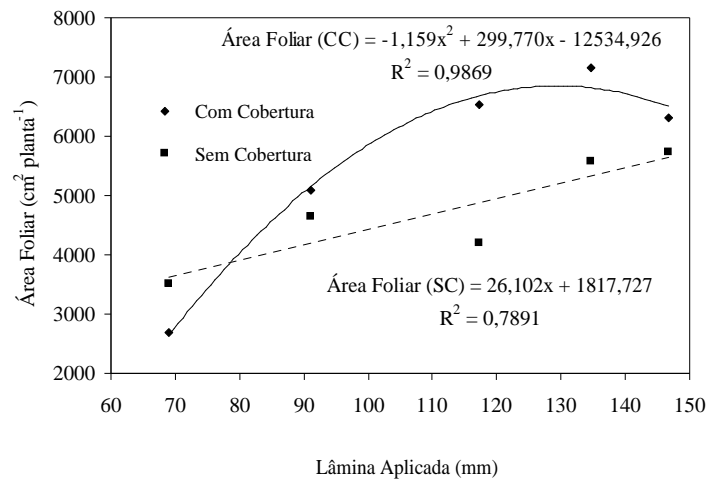


Figura 4 – Área Foliar de plantas de alface cultivadas em solo com e sem utilização de cobertura morta em diferentes lâminas de irrigação.

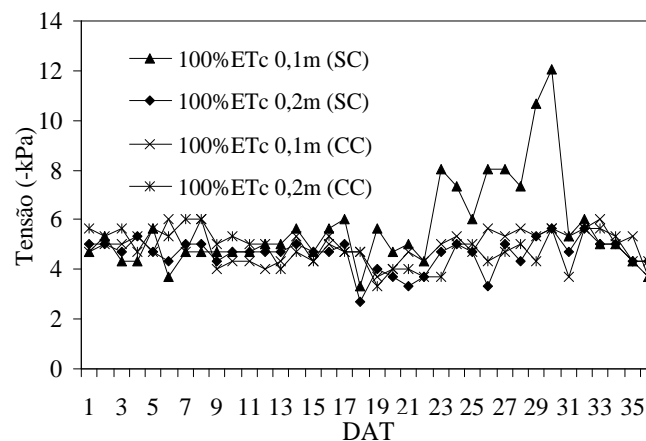


Figura 5 – Perfil de distribuição de água no solo monitorada pelo tensiômetro no sistema de cultivo com (CC) e sem (SC) a utilização de cobertura morta para tratamento 100%ETc, nas profundidades de 0,1 e 0,2m.

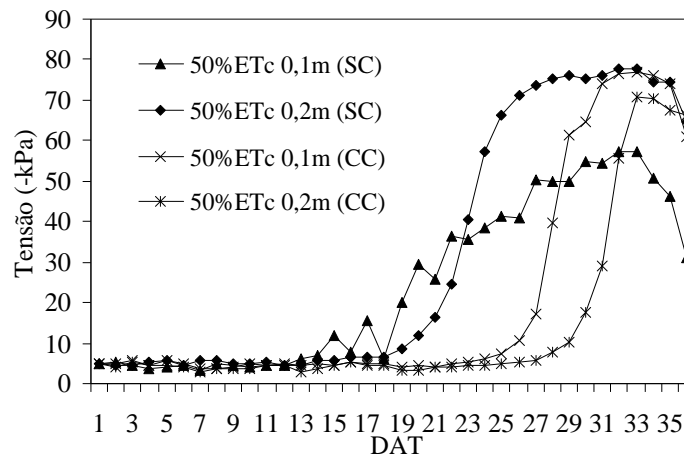


Figura 6 – Perfil de distribuição de água no solo monitorada pelo tensiômetro no sistema de cultivo com (CC) e sem (SC) a utilização de cobertura morta para tratamento 50% ETc, nas profundidades de 0,1 e 0,2m.

CONCLUSÃO

A utilização de cobertura morta de palhada de gliricídia proporcionou planta de alface com maior massa fresca e área foliar nas lâminas de 50, 80 e 100% ETc.

A presença da cobertura morta atrasou a deficiência de água em relação ao cultivo sem utilização de cobertura morta.

Somente a utilização de cobertura morta não é suficiente para obtenção das melhores produtividades necessitando, portanto, de um adequado manejo da irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J.V. de. **A Função de produção na agricultura irrigada**. Fortaleza: UFCE, 2005. 196p.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 301p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

ALMEIDA, D.L de; GUERRA, J.G.M.; RIBEIRO, R. de L.D. **Sistema integrado de produção agroecológica: uma experiência de pesquisa em agricultura orgânica**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2003. 39p. (Documentos, 169).

ANDRADE JUNIOR, A.S.; KLAR, A.E. Manejo da irrigação da cultura da alface (*Lactuca sativa*.) através do tanque Classe A. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, - v.54, n.1/2, p.31-38, 1997.

ANDREANI JUNIOR, R.; GALBIATI NETO, P. Avaliação da influência de coberturas mortas sobre o desenvolvimento da cultura da alface na região de Fernandópolis-SP. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.2, 2003. Suplemento. CD-ROM.

ARAUJO, R.C.; SOUZA, R.J.; SILVA, A.M.; ALVARENGA, M.A.R. Efeitos da cobertura morta do solo sobre a cultura do alho (*Allium sativum* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v.17,- n.3, p.228-233, 1993.

CARVALHO, D.F.; SILVA, L.D.D.; FOLEGATTI, M.V.; COSTA, J.R.; CRUZ, F.A. Avaliação da evapotranspiração de referência na região de Seropédica - RJ, utilizando lisímetro de pesagem. **Revista Brasileira Agrometeorologia**, Santa Maria, v.14, n.1, p.97-105, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FARIA, C.M.B.; SOARES, J.M.; LEÃO, P.C.S. Adubação verde com leguminosas em videira no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v.28, p.641-648, 2004.

FRIZZONE, J.A.; ANDRADE JÚNIOR, A.S. **Planejamento de irrigação: análise de decisão de investimento**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 626p.

GOMES-PIMENTEL, F.; GARCIA, H.C. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais:**

exposição com exemplos e orientações para uso aplicativo. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.

HAMADA, E.; TESTEZLAF, R. Desenvolvimento e produtividade da alface submetida a diferentes lâminas de água através da irrigação por gotejamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.9, p.1201-1209, 1995.

LIMA, M.E. **Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo.** 2007. 77p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

LIMA, R.C.M.; STAMFORD, N.P.; SANTOS, E.R.S.; DIAS, S.H.L. Rendimento da alface e atributos químicos de um Latossolo em função da aplicação de biofertilizantes de rochas com fósforo e potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.2, p.224-229, 2007.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. **Manejo da irrigação em hortaliças.** 5.ed. Brasília: Embrapa-SPI, 1996. 72p.

MINGOTI, R.; FLECHA, P.A.N.; DUARTE, S.N.; CRUCIANI, D.E. Efeito de velocidades de rebaixamento do nível freático em diferentes períodos de desenvolvimento da cultura da alface. **Revista**

Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.10, n.1, 2006.

MONTEIRO, R.O.C.; COLARES, D.S.; COSTA, R.N.T.; LEÃO, M.C.S.; AGUIAR, J.V. Função de resposta do meloeiro a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.4, p.455-459, 2006.

OLIVEIRA, F.F. **Influência da Cobertura morta com palha de leguminosas e gramíneas no desempenho de alface (*Lactuca sativa*) sob manejo orgânico.** 2005. 55p. Dissertação (Mestrado em Agronomia Ciência do Solo)-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

SANTOS, S.R.; PEREIRA, G.M. Comportamento da alface tipo americana sob diferentes tensões da água no solo, em ambiente protegido. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.569-577, 2004.

VENTURA, S.R.S.; CARVALHO, A.G.; ABBOUD, A.C.S.; RIBEIRO, R.L.D.- Influência das doses de nitrogênio e das coberturas vivas do solo em cultivo orgânico de berinjela, na incidência de *Corythaica cyathicollis* em diferentes períodos do dia. **Biotemas**, v.20, n.4, p.59-63, dez. 2007.

VILLAS-BOAS, R.C.; CARVALHO, J.A.; GOMES, L.A.A.; SOUSA, A.M.G.; RODRIGUES, R.C.; SOUZA, K.J. Avaliação técnica e econômica da produção de duas cultivares de alface tipo crespa em função de lâminas de irrigação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p.525-531, mar./abr. 2008.