

# PRODUÇÃO ORGÂNICA DE ALFACE EM DIFERENTES ÉPOCAS DE CULTIVO E SISTEMAS DE PREPARO E COBERTURA DE SOLO

## ORGANIC PRODUCTION OF LETTUCE IN DIFFERENT PLANTING STATIONS AND TILLAGE AND MULCHING SYSTEMS OF SOIL

**Regina Lúcia Félix FERREIRA<sup>1</sup>; Ana Suzette Silva Cavalcante ALVES<sup>2</sup>;  
Sebastião Elviro AAÚJO NETO<sup>1</sup>; Jorge Ferreira KUSDRA<sup>1</sup>; Maria Izabel Freitas Lins REZENDE<sup>3</sup>**

1. Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco, AC, Brasil. selviro2000@yahoo.com.br; 2. Instituto Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Acre, Rio Branco, AC, Brasil; 3. Secretaria Municipal de Agricultura, Rio Branco, AC, Brasil

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico da alface cv. Vera em cultivo orgânico sob diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e a cobertura de solo em ambiente protegido. Foi conduzido um experimento em parcelas subdivididas no tempo em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por quatro épocas de cultivo (jan./fev. - 2006, maio/jun. - 2006, out./dez. - 2006 e abr./jun. - 2007) e as subparcelas por quatro sistemas de preparo/cobertura de solo (plantio direto e “encanteiramento” com coberturas de casca de arroz, filme de polietileno dupla face preto/branco e solo descoberto). A cobertura do solo com filme de polietileno dupla face preto/branco aumentou a massa fresca da parte aérea, produtividade comercial e classe comercial de alface. O cultivo de alface sob estufa em maio/jun.-2006, acumulou maior ( $p<0,05$ ) massa seca da parte aérea. A massa fresca da parte aérea em cultivo no período de maio/jun.2006 foi maior ( $p<0,05$ ) em cultivo sobre canteiros cobertos com plástico dupla face preto/branco, porém, em out./dez.-2006 a massa fresca foi a mesma sobre canteiros coberto com plástico e sobre plantio direto, porém, foi superior ( $p<0,05$ ) ao cultivo em solo encanteirado descoberto ou coberto com casca de arroz.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa* L. Plantio direto. Ambiente protegido.

### INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), originária da região do mediterrâneo, é a hortaliça folhosa mais importante no mundo sendo consumida principalmente in natura na forma de saladas (SALA; COSTA, 2012). Sua produção e qualidade dependem do sistema de cultivo, pois, segundo Silva et al. (2011) a alface orgânica tem qualidade superior, com baixa concentração de nitrato, 41,3 a 79,0% menos que a alface convencional e hidropônica, teor de ácido ascórbico 25,8 e 44,4% maior que a alface hidropônica e convencional e ausência de agrotóxicos em seus tecidos. Entretanto sua produção na agricultura orgânica deve obedecer a princípios da sustentabilidade como redução da dependência de insumos externos; uso de recursos renováveis e disponíveis; sistemas agrícolas adaptados às condições locais e otimização e elevação dos rendimentos no limite do ecossistema (AQUINO et al., 2005). Porém, a olericultura, incluindo a orgânica, por movimentar excessivamente o solo contraria um dos princípios da agricultura sustentável, a manutenção da matéria orgânica do solo, acelerando sua mineralização e promovendo a pulverização do solo, quebrando suas estruturas naturais (SOUZA; RESENDE, 2006).

A adoção do plantio direto na agricultura orgânica com ausência ou revolvimento mínimo do solo, aumento da biodiversidade e cobertura permanente do solo (SOUZA; REZENDE, 2006) aumenta os teores de carbono e principalmente de matéria orgânica de boa qualidade (ácido húmico e ácidos fúlvicos), contribuindo para a melhor qualidade do solo (BRANCALIAO; MORAES, 2008; MATIAS et al., 2009; YADUVANSHI; SHARMA, 2008) e manutenção da produtividade de coentro (TAVELLA et al., 2010), rabanete (FERREIRA et al., 2011), rúcula (SOLINO et al., 2010), cebolinha (ARAÚJO NETO et al., 2010) e berinjela (CASTRO et al., 2005).

No cultivo orgânico de alface a cobertura do solo com resíduos de leguminosas e bambu, promove benefício para a produção em decorrência da ciclagem de nitrogênio e controle da vegetação espontânea (OLIVEIRA et al., 2008). Porém, a cobertura com plástico, que pode proporcionar maior produtividade como em abobrinha, permite também a colheita dos frutos totalmente limpos, facilitando e agilizando o processo de colheita e comercialização, enquanto que hortaliças colhidas em locais com solo descoberto ou coberto com casca de arroz necessitam passar por um processo de limpeza (OLINIK et al., 2011).

A cobertura do solo com plástico cria barreira física a evaporação da água e reduz a interceptação dos raios solares pelo mesmo, fatores responsáveis por sua maior umidade e menor temperatura (FERREIRA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2005). Além disso, a diminuição da infestação de plantas espontâneas (SILVA et al., 2009), disponibilidade de nutrientes (OLIVEIRA et al., 2008), aumento da biomassa microbiana (WANG et al., 2008) e maior economia de água (MOTA et al., 2010) são outros benefícios da cobertura do solo sobre a produtividade das culturas.

Segundo Sala e Costa (2012), além dos problemas no manejo do solo, o cultivo de alface em épocas de temperaturas elevadas associadas à alta pluviosidade ocasiona perdas de até 60% em decorrência do ataque de fungos e bactérias pelo aumento da umidade relativa do ar e em decorrência do pendoamento precoce induzido pelas altas temperaturas, refletindo diretamente no preço e na oferta do produto no mercado. De acordo com Jie e Kong (1998) a fotoinibição é a principal responsável pelo baixo rendimento da alface em períodos de altas temperaturas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo da alface cv. Vera em cultivo orgânico sob diferentes épocas de cultivo e sistemas de preparo e a cobertura de solo em ambiente protegido.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no município de Rio Branco, Acre, na latitude de 9° 57' 35" S, longitude de 67° 52' 08" O E altitude de 150 m. A precipitação pluviométrica, temperatura média e luminosidade das quatro épocas de plantio foram respectivamente 371 mm/mês; 25,5 °C e 97,3 horas (Janeiro/Fevereiro - 2006), 5,5 mm/mês; 24,3 °C e 211,4 horas (Maio/Junho - 2006), 233 mm/mês, 25,9 °C, 122,45 horas (Outubro/Dezembro - 2006) e 106 mm/mês; 23,7 °C, 174 horas (Abril/Jun. - 2007).

Antes da instalação do experimento o solo do local foi mantido em pousio com vegetação espontânea por aproximadamente 20 anos (1985/2005). Este é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Plúntico (EMBRAPA, 1999). Por sua análise granulométrica e química verificou-se que o mesmo apresentava as seguintes características: pH - 4,6; P - 5,0 mg.dm<sup>-3</sup>; K - 0,20 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Ca - 1,0 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg - 1,3 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al - 0,70 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; H+Al - 1,86 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; SB - 2,54 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; T - 4,4 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; V - 58%; M.O. - 12,1 g.kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por quatro épocas de plantio/cultivo (jan./fev. - 2006, maio/jun. - 2006, out./dez. - 2006 e abr./jun. - 2007) e as subparcelas de quatro sistemas de preparo/cobertura de solo (plantio direto e "encanteiramento" com coberturas de casca de arroz, plástico dupla face preto/branco e solo descoberto).

O ambiente protegido (estufa) era do tipo capela, medindo 6,9 x 22 m, com 2 m de pé direito e 3,5 m de altura central, laterais abertas e coberto com filme aditivado de 100 µ de espessura.

A irrigação utilizada foi do tipo gotejamento com lâmina de água média de 6 mm diários.

O preparo do solo constou de capina manual da vegetação espontânea com enxada. Após a retirada da vegetação, os canteiros foram construídos com enxada manual a 0,20 m de altura. Para o plantio direto, não se revirou o solo e manteve-se a vegetação roçada, que se dessecou naturalmente sobre o solo, seguido da adição superficial do composto orgânico e termofosfato. Nos demais sistemas de preparo/cobertura de solo os adubos foram incorporados. As subparcelas mediam 4,1 m de comprimento por 1,2 m de largura, sendo a cultivar Vera disposta em quatro fileiras, espaçadas de 0,30 x 0,30 m. Sua área útil foi formada por 10 plantas das duas linhas centrais do canteiro. O plástico preto/branco, com a face branca voltada para cima, foi recortado do tamanho da subparcela e furado nos espaçamentos de cultivo (0,30 m x 0,30 m) sendo em seguida, preso por uma camada de terra nas laterais.

A adubação básica de plantio foi feita de acordo com a análise do solo, utilizando-se 45 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de termofosfato natural (Yoorin Master®) de 15 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico a 50% de umidade (capim + puerária + cama de aviário na proporção de 3:3:1) apresentando as seguintes características: N = 1,13%; P = 1,33%; K = 0,18%; Ca = 3,36%; Mg = 0,20%; S = 0,10%; pH = 6,55; matéria orgânica = 11,97%; Cinzas = 88,61%; Densidade (kg m<sup>-3</sup>) = 350; Relação C/N = 6,11.

A colheita foi realizada quando as plantas de alface apresentaram máximo crescimento vegetativo, aos 29, 36, 29 e 31 dias para os períodos de (janeiro/fevereiro - 2006) (maio/junho - 2006); (outubro/dezembro - 2006) e (abril/jun. - 2007), respectivamente. Em cada experimento, a colheita foi realizada em um único dia com corte no colo da planta sendo em seguida efetuadas as seguintes avaliações: massa da matéria fresca da parte aérea (MMFPA); massa da matéria fresca comercial

(MMFC), massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA), classe comercial e produtividade comercial.

A MMFPA foi obtida por meio de balança eletrônica aferindo a massa de toda parte aérea fresca das dez planta úteis. A MMFC foi obtida considerando a massa das plantas obtida após a retirada de folhas sujas, senescentes e doentes.

Para estimativa da produtividade comercial utilizou-se o índice de área útil de hectare protegido (53,80%), com densidade de plantio de 59.778 plantas ha<sup>-1</sup>, multiplicado pela massa da matéria fresca comercial.

Para obter a massa da matéria seca da parte aérea as plantas foram secas em estufa a 65 °C até apresentarem massa constante.

As plantas foram classificadas de acordo com as normas do programa brasileiro para padronização da horticultura (HORTIBRASIL, 2007), de acordo com o limite inferior e superior de massa em gramas por planta (classes 5 ≤ 100 g; 10 = 100 a <150 g; 15 = 150 a <200 g; 20 = 200 a <250 g; 25 = 250 a <300 g; 30 = 300 a <350 g; e assim sucessivamente até classe 100 ≥ 1000 g).

Para a análise estatística efetuou-se primeiramente a verificação da normalidade dos erros pelo teste de Shapiro-Wilk e da homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett. Posteriormente procedeu-se a análise de variância e quando o valor F indicou existir diferença entre os tratamentos considerando seus efeitos isolados e/ou combinados (interação) fez-se a comparação de suas médias pelo teste de Scott-Knott.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo de alface em solo coberto com plástico proporcionou maior ( $p < 0,05$ ) massa fresca comercial, produtividade comercial e classe comercial (Tabela 1). Branco et al. (2011) também observaram superioridade na produtividade de alface, feijão-vagem, tomate e repolho em solo coberto com plástico. Ferreira et al. (2006) verificaram que a cobertura com plástico dupla face reduziu em 0,11°C a temperatura média acima do solo e 69% a tensão de água no solo na produção de melão. Estes fatores também podem estar diretamente relacionados com a produção da alface obtida no presente trabalho.

A massa fresca comercial, produtividade comercial e classe comercial de alface não diferiram e ( $p > 0,05$ ) entre plantio direto, solo encanteirado coberto com casca de arroz ou sem cobertura (controle) (Tabela 1). Apesar da superioridade do sistema plantio direto na produtividade de cebolinha (ARAÚJO NETO et al., 2010) observa-se que a produtividade na olericultura orgânica sob plantio direto ou preparo convencional do solo são semelhantes para coentro (TAVELLA et al., 2010), rúcula (SOLINO et al., 2010), rabanete (FERREIRA et al., 2011) e berinjela (CASTRO et al., 2005) indicando que o plantio direto orgânico constitui-se em uma alternativa também eficiente na produção de alface.

**Tabela 1.** Massa fresca comercial, produtividade comercial e classe comercial de alface cv. Vera, produzida sob diferentes sistemas de preparo/cobertura do solo. UFAC. Rio Branco, AC, 2007.

Sistemas de preparo/cobertura de solo	Massa fresca comercial (g planta <sup>-1</sup> )	Produtividade comercial (kg ha <sup>-1</sup> )	Classe comercial
1 – arroz	177,5b	10.611,6b	15,0b
2 – capim	173,9b	10.395,7b	15,0b
3 – plástico	214,9a	12.846,3a	19,1a
4 - testemunha	168,2b	10.054,0b	14,4b
Média	183,6	10.976,9	15,9
CV (%)	16,8	16,8	22,0

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Verificou-se efeito ( $p < 0,05$ ) isolado dos sistemas de preparo/cobertura do solo para as variáveis massa fresca comercial, produtividade comercial e classe comercial (Tabela 1), das épocas

de plantio/cultivo para massa seca da parte aérea (Tabela 2) e para a interação entre ambos os fatores para massa fresca da parte aérea (Tabela 3).

**Tabela 2.** Massa seca da parte aérea de alface cv. Vera cultivada em diferentes épocas de cultivo em sistema orgânico e cultivo protegido. UFAC, Rio Branco, AC, 2007.

Época de cultivo	Massa seca da parte aérea (g planta <sup>-1</sup> )
Jan./Fev. 2006	7,06b
Mai/Jun. 2006	8,11a
Out./Dez. 2006	6,81b
Abr./Jun. 2007	6,08c
Média = 7,01	
CV. de época (%) = 12,5	

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Massa fresca da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>) de alface cv. Vera, produzida sob diferentes sistemas de preparo/cobertura do solo em quatro épocas de plantio/cultivo. UFAC. Rio Branco, 2007.

Época de plantio/cultivo	Sistemas de preparo/cobertura do solo			
	Casca de arroz	Plantio direto	Plástico	Solo descoberto
Jan./Fev. 2006	228,3aA	201,7aA	209,9aA	187,5aA
Mai/Jun. 2006	182,3aB	180,8aB	272,1aA	200,4aB
Out./Dez. 2006	170,4aB	226,8aA	245,6aA	171,7aB
Abr./Jun. 2007	205,6aA	177,5aA	237,3aA	197,3aA

CV (épocas de plantio/cultivo) = 26,9%

CV (sistemas de preparo/cobertura do solo) = 16,8%

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre se pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

A resposta do solo revolvido na produtividade da alface relaciona-se com sua imediata disponibilidade de nutrientes, enquanto que o plantio direto promove maior efeito residual (YADUVANSHI; SHARMA, 2008), pois aumenta o carbono orgânico do solo, componente importante na manutenção da produtividade, responsável pela maior capacidade de troca, adsorção de água e melhoria da estrutura do solo (BRANCALIÃO; MORAES, 2008; MATIAS et al., 2009) fatores que permitem a manutenção da produtividade neste sistema.

A massa seca da parte aérea foi maior ( $p < 0,05$ ) quando o cultivo foi realizado no período de maio/junho de 2006 e a menor ( $p < 0,05$ ) massa seca foi obtida entre os meses de abril/jun. de 2007 (Tabela 3). O acúmulo de matéria depende da produção de fotossintatos, sendo a alface uma planta de origem mediterrânea, que prefere temperaturas amenas (SALA; COSTA, 2012), sob temperatura alta a eficiência do fotossistema é reduzida, causando fotoinibição e reduzindo seu rendimento (JIE; KONG, 1998), assim, na época de maio/junho de 2006, além de se registrar temperatura amena, se registrou alta luminosidade, importante para uma maior eficiência do fotossistema, carboxilação do CO<sub>2</sub> e acúmulo de matéria seca, principalmente por se tratar de cultivo protegido, onde o filme da cobertura da estufa filtra parte da radiação, contribuindo com a redução da fotoinibição.

A maior ( $p < 0,05$ ) massa fresca da parte aérea foi obtida em canteiros cobertos com plástico na época de plantio de maio/junho de 2006 (Tabela 3). Neste período a menor temperatura média e maior insolação são condições favoráveis para o cultivo de alface. Aliada a menor temperatura neste período, a cobertura com plástico mantém o solo mais úmido e reduz a temperatura do ar próximo à planta (FERREIRA et al., 2006), fatores que contribuem para a manutenção da produtividade da alface, pois sob temperatura alta, esta reduz sua eficiência fotossintética desenvolvendo a fotoinibição (JIE; KONG, 1998).

A massa fresca da parte aérea de alface cv. Vera cultivada em dezembro de 2006 sobre canteiros coberto com plástico e sobre plantio direto não diferiu entre se ( $p > 0,05$ ) porém foi superior ( $p < 0,05$ ) aos demais tipos de preparo e cobertura do solo (Tabela 3). Neste caso, o plantio direto foi superior ( $p < 0,05$ ) ao preparo do solo com revolvimento de camadas, descoberto ou coberto com casca de arroz, semelhante ao que ocorreu com cebolinha (ARAÚJO NETO, et al., 2010). Portanto, apesar da superioridade dos benefícios do plástico como cobertura do solo (FERREIRA et al., 2009) o efeito residual do plantio direto, com melhoria da estrutura do solo e maior capacidade de troca, adsorção de água, disponibilidade de nutrientes, biomassa microbiana e economia de água (BRANCALIÃO; MORAES, 2008; MOTA et al.,

2010; OLIVEIRA et al., 2008; YADUVANSHI; SHARMA, 2008; WANG et al., 2008;) proporcionou produtividade semelhante à obtida com revolvimento do solo e uso do plástico (FERREIRA et al., 2006).

## CONCLUSÕES

A cobertura do solo com plástico dupla face preto/branco aumenta a massa fresca comercial, produtividade comercial e classe comercial de alface cv. Vera.

Cultivo de alface cv. Vera sob estufa no período de maio/jun.-2006 acumula mais massa seca da parte aérea que os demais períodos.

O cultivo sobre canteiro coberto com plástico dupla face preto/branco no período de maio/jun. proporciona maior massa fresca da parte aérea.

No período de out./dez. não há diferença da massa fresca da parte aérea entre canteiros cobertos com plástico e plantio direto sendo ambos superiores ao cultivo em solo encanteirado descoberto ou coberto com casca de arroz.

---

**ABSTRACT:** The objective this is paper was to evaluate the agronomic performance of lettuce cv. Vera in organic crop under different crop station and tillage systems and cover crops in a protected environment. An experiment was conducted in design of randomized blocks with four replicates, in split-plot arrangement. The plots consisted of four planting dates (jan. / feb. – 2006, may / june - 2006, oct. / dec. - 2006 and april / june - 2007) and the split-plot of four tillage systems / coverage soil (conventional tillage using mulch of rice husk, black/white polyethylene, unmulched soil and no-tillage). Soil cover with polyethylene film double-sided black / white increased the fresh weight of shoots, marketable yield and classification of lettuce. Growing lettuce in a greenhouse in maio/jun.-2006, accumulated higher (p <0.05) shoot dry mass. The fresh mass of shoots in the growing period maio/jun.2006 was higher (p <0.05) in cultivation with tillage soil and covered with plastic double-sided black / white, but in out./dez.-2006 the mass fresh was the same on tillage soil covered with plastic and on tillage, however, was higher (p <0.05) in tillage soil discovered or covered with rice husks.

**KEYWORDS:** *Lactuca sativa* L. No-tillage. Greenhouse.

---

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 517 p.
- ARAÚJO NETO, S. E. de; GALVÃO, R. de O.; FERREIRA, R. L. F.; PERMEJEANI, R. S.; NEGREIROS, J. R. S. Plantio direto de cebolinha sobre cobertura vegetal com efeito residual da aplicação de composto orgânico. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 40, n.5, p. 1206-1209, 2010.
- BRANCALIÃO, S. R.; MORAES, M. H. Alterações de alguns atributos físicos e das frações húmicas de um latossolo vermelho na sucessão milho-soja em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, p. 393-404, 2008.
- BRANCO, R. B. F.; SANTOS, L. G. C.; GOTO, R.; ISHIMURA, I.; SCHLICKMANN, S.; CHIARATI, C. S. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n.1, p. 75-80, 2010.
- HORTIBRASIL. Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. **Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura**. Disponível em <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/alface.html>>. Acesso em 02 agosto de 2007.
- CASTRO, C. M. ; ALMEIDA, D. L. ; RIBEIRO, R. L. D.; CARVALHO, J. F. de. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF v. 40, n. 5, n.8, p. 495-502, 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p.

- FERREIRA, R. L. F.; NEGREIROS, M. Z.; LEITÃO, M. de M. V. B. R.; ARAÚJO NETO, S. E.; ARAUJO, A. P.; SOUSA, J. W. Influência da cobertura de solo na produção do meloeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 46, p. 215-226, 2006.
- FERREIRA, R. L. F.; GALVÃO, R. O.; MIRANDA JUNIOR, E. B.; ARAUJO NETO, S. E. de; NEGREIROS, J. R. S.; PARMEJANI, R. S. Produção orgânica de rabanete em plantio direto sobre cobertura morta e viva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n.3, p. 299-303, 2011.
- JIE, H.; KONG, L. S. Growth and photosynthetic characteristics of lettuce (*Lactuca sativa* L.) under fluctuating hot ambient temperatures with the manipulation of cool root-zone temperature. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v.152, pp. 387-391, 1998.
- MATIAS, M. da C. B. da S.; SALVIANO, A. A. C.; LEITE, L. F. de C.; ARAÚJO, A.S. F. Biomassa microbiana e estoques de C e N do solo em diferentes sistemas de manejo, no Cerrado do Estado do Piauí. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 517-521, 2009.
- MOTA, J. C. A.; LIBARDI, P. L.; BRITO, A. dos S.; ASSIS JÚNIOR, R. N. de; AMARO FILHO, J. Armazenagem de água e produtividade de meloeiro irrigado por gotejamento, com a superfície do solo coberta e desnuda. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 34, p. 1721-1731, 2010.
- OLINIK, J. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A.; KEPP, M. A.; REGHIN, M. Y. Produtividade de híbridos de abobrinha italiana cultivados sob diferentes coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p. 130-134, 2011.
- OLIVEIRA, F. F.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; RICCI, M. S. F.; CEDDIA, M. B. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, p. 216-220, 2008.
- OLIVEIRA, M. L. de; RUIZ, H. A.; COSTA, L. M. da; SCHAEFER, C. E. G. R. Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta à cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 535-539, 2005.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, p. 187-194, 2012.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R.; VIDIGAL, S. M.; SALGADO, L. T. Produtividade e exportação de nutrientes em beterraba cultivada com cobertura morta e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 9, p. 883-889, 2011.
- SILVA, A. C. da, HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 1, p. 22-28, 2009.
- SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, n.2, p. 242-245, 2011.
- SOLINO, J. S.; GALVÃO, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; NEGREIROS, J. R. S. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sobre diferentes tipos de cobertura e doses de composto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, p. 18-24, 2010.
- SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2 ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil. 843 p. 2006.

TAVELLA, L. B.; GALVÃO, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; NEGREIROS, J. R. S. Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41: n. 4, p. 614-618, 2010.

YADUVANSHI, N. P. S.; SHARMA, D. R. Tillage and residual organic manures/chemical amendment effects on soil organic matter and yield of wheat under sodic water irrigation. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam, v. 98, n. 1, p. 11-16, 2008.

WANG, Q.; BAI, Y.; GAO, H.; HE, J.; CHEN, H.; CHESNEY, R. C; KUHN, N. J.; Soil chemical properties and microbial biomass after 16 years of no-tillage farming on the Loess Plateau, China. **Geoderma**, Amsterdam, v. 144, p. 502–508, 2008.