

CULTIVO ORGÂNICO DE RÚCULA EM PLANTIO DIRETO SOB DIFERENTES TIPOS DE COBERTURAS E DOSES DE COMPOSTO¹

ANTÔNIO JUSSIÊ DA SILVA SOLINO^{2*}, ROBSON DE OLIVEIRA FERREIRA³, REGINA LÚCIA FÉLIX FERREIRA⁴, SEBASTIÃO ELVIRO DE ARAÚJO NETO⁴, JACSON RONDINELLE DA SILVA NEGREIRO⁵

RESUMO - O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes tipos de coberturas de solo e doses de composto orgânico na cultura da rúcula. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas corresponderam aos tipos de coberturas do solo (Cobertura viva de amendoim forrageiro (*Arachis pinto*), cobertura viva com plantas espontâneas, palhada de plantas espontâneas (Cobertura morta) e solo sem cobertura (Sistema convencional). As subparcelas foram representadas pelas doses de composto orgânico (10, 20 e 30 t ha⁻¹ em base seca). As variáveis analisadas foram: produtividade, massa fresca comercial e massa seca da parte aérea. A dose de 30 t ha⁻¹ proporcionou os maiores valores de produtividade e massa fresca comercial para o sistema convencional e cobertura morta. A dose 20,49 t ha⁻¹ elevou a produtividade e massa fresca comercial para cobertura *A. pinto*. A dose 20,85 t ha⁻¹ apresentou maior incremento na produtividade e massa fresca comercial para a cobertura viva de plantas espontâneas. O sistema convencional e cobertura morta apresentaram valores superiores de produtividade para todas as doses estudadas. A dose de 23,1 t ha⁻¹ promoveu o maior valor de massa seca da parte aérea. O sistema convencional e cobertura morta contribuíram com o maior valor de matéria seca da parte aérea.

Palavras-chave: Cobertura de solo. Matéria orgânica. Plantio alternativo.

ORGANIC CROP OF ROCKET IN NO-TILLAGE ON DIFFERENT TYPES OF MULCHING AND DOSES OF COMPOST

ABSTRACT - The objective of that work was to evaluate the influence of different soil mulching and doses of organic compost in the culture of the rocket. The experimental design was used in randomized blocks, in split-plot arrangement with four replications. The plot corresponded to the soil mulching (no-tillage with living mulch of *Arachis pinto*, living mulch of native weed, straw mulch of native weed and conventional tillage without mulching). The plots represent the doses of organic compost (10, 20 and 30 t ha⁻¹ in the dry compost). The variables analyzed were yield, commercial fresh matter, and dry matter of the aerial part. The dose of 30 t ha⁻¹ provided the largest yield values and commercial fresh mass for the conventional system and straw mulch. The dose 20.49 t ha⁻¹ increased yield and commercial fresh mass for *A. pinto* mulch. The dose 20.85 t ha⁻¹ showed greater increase in yield and commercial fresh mass for the live native weed. The tillage and straw mulch presented higher yield values for all the studied doses. The dose of 23.1 t ha⁻¹ it promoted the largest dry mass of the aerial part. The tillage and no-tillage with straw mulch it contributed with the largest dry matter of the aerial part.

Keywords: Soil covering. Organic matter. Organic crop.

* Autor para correspondência

Recebido para publicação em 09/03/2010; aceito em 07/06/2010.

²Engenheiro Agrônomo, Mestrando do PPG em Produção Vegetal/UFAC, Caixa Postal 500, 69915-900, Rio Branco – AC; jussiesolino@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo, Mestrando do Curso de Produção Vegetal/UFAC, Caixa Postal 500, 69915-900, Rio Branco – AC; agrogalvão@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo, Dr. PPGA em Produção Vegetal/UFAC, Caixa Postal 500, 69915-900, Rio Branco – AC; selviro2000@yahoo.com.br; reginalff@yahoo.com.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento Vegetal, pesquisador da Embrapa Acre, BR 364, no km 14, 69908-970, Rio Branco - AC; jacson@cpafac.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O Brasil explora uma área estimada em 800 mil hectares com hortaliças, e produção de aproximadamente 16 milhões de toneladas. Esta atividade gera 2,4 milhões de empregos diretos e renda superior a 8 bilhões de reais (AGRIANUAL, 2004).

Dentre as hortaliças cultivadas no Brasil, a rúcula (*Eruca sativa* Miller) é uma folhosa que vem conquistando espaço no mercado desde a década de 1990. Na Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais do Estado de São Paulo, a quantidade de rúcula comercializada teve um crescimento de 78% entre 1997 e 2003. Outro aspecto relevante diz respeito ao crescimento da quantidade comercializada e a sua valorização, indicando a rentabilidade da rúcula (SILVA, 2004; FILGUEIRA, 2008).

Observa-se que apenas um grande volume de produção não é satisfatório, mas sim o uso de tecnologias que equilibrem a oferta do produto e a sua qualidade nutricional com a conservação ambiental.

Notoriamente o uso de técnicas convencionais na produção de hortaliças promove acentuada mudança no sistema de produção de solo. Assim, a tendência da agricultura nesse milênio é de produzir mais alimentos por meio de sistemas em conformidade com os requisitos da sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e viabilidade econômica. Técnicas essas que podem ser estabelecidas no cultivo orgânico (BRASIL, 2007; SILVEIRA et al., 2005).

A agricultura nos trópicos expõe o solo a fenômenos climáticos, térmicos e hídricos, que somados ao revolvimento do mesmo, resultam na perda de terra e nutrientes, reduz teores de matéria orgânica e destrói a estrutura das partículas dos solos com consequência sobre a produtividade agrícola (PERIN et al., 1998). Nos solos da Amazônia cultivados convencionalmente, a matéria orgânica tende a diminuir consideravelmente devido ao ambiente de alta atividade biológica, determinados pelas altas temperaturas e alta umidade (MARTINS et al., 1990).

Reeves (1997) estudando os efeitos da agricultura no meio ambiente, principalmente nas regiões tropicais, onde os processos biológicos são mais intensos, propôs um conjunto de variáveis químicas, físicas e biológicas que detectasse alterações na qualidade do solo, sendo o principal indicador a matéria orgânica. Nesse sentido Mielniczuk (2008) ressalta

que esse indicador também é responsável pela melhoria na dinâmica solo e planta.

Assim a matéria orgânica presente no composto e a interação da sua influência nas características do solo (físicas, químicas e biológicas) agem positivamente no desenvolvimento e produtividade das culturas (SILVA, 2008; BAYER; MIELNICZUK, 2008).

No sistema orgânico o revolvimento do solo é um dos entraves de sua consolidação, visto que ainda é realizado com o fim de melhorar as características físicas do mesmo. O plantio direto é visto como o método mais viável para o impasse, visto que consiste em plantar sem realizar o revolvimento do solo, efetuando rotação de culturas e mantendo cobertura vegetal (viva ou morta) para proteção do solo contra erosão e perda de nutrientes (DAROLT; SKORA NETO, 2002; WANDER et al., 2005).

O uso de cobertura viva utilizando leguminosas perenes no sistema orgânico merece grande destaque, pois tem as mesmas funções do plantio direto com cobertura morta. Além de as leguminosas fixarem nitrogênio e reduzirem a incidência de plantas invasoras. No entanto, podem ocorrer interações negativas pela competição por nutrientes ou alelopatia. As leguminosas rebrotam, de modo que podem ser roçadas fornecendo matéria orgânica ao solo. Um exemplo de resultados satisfatórios é o amendoim forrageiro na interação com a cultura do maracujá (ESPÍNDOLA; FELDEN, 2004).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi verificar a influência de diferentes tipos de coberturas viva de amendoim, cobertura viva de plantas espontâneas, palhada de plantas espontâneas, solo sem cobertura e doses de composto orgânico na cultura da rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em novembro de 2007 na Universidade Federal do Acre - UFAC, situada em Rio Branco, Acre, que apresenta as seguintes coordenadas: latitude de 9° 57' 35" S e longitude de 67° 52' 08" O, e altitude de 150 m. Os dados climáticos da região durante a fase experimental estão apresentados na Tabela 1

Tabela 1 - Dados meteorológicos do mês de março de 2008.

	Temperatura (°C)		Umidade (%)	Insolação	
	Máxima	Média	Mínima	Média	
	30,8	25,7	22,8	87,1	4,0

Fonte: Setor de Climatologia da Universidade do Acre, 2008.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo plíntico, cuja análise química, apresentou os seguintes resultados na camada arável de 0-20 cm de profundidade: pH= 4,6; Ca= 1,6 cmol_c dm⁻³; Mg= 1,2 cmol_c dm⁻³; K= 54 mg dm⁻³; Al= 1 cmol_c dm⁻³; H + Al= 1,89 cmol_c dm⁻³; SB= 2, cmol_c dm⁻³; T= 4,4 cmol_c dm⁻³; C org.= 10,71 g Kg⁻¹; P= 6 mg dm⁻³; V= 58%.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas corresponderam aos tipos de coberturas de solo: cobertura viva de amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Miller), cobertura viva de plantas espontâneas (Vegetação espontânea), palhada de plantas espontâneas (Cobertura morta) e solo sem cobertura (Sistema Convencional) sob plantio direto. As subparcelas foram representadas pelas doses de composto orgânico (10, 20 e 30 t ha⁻¹ em base seca), aplicadas um dia antes do plantio da rúcula cv. 'Cultivada'.

O composto utilizado apresentou a seguinte composição: N-1,13%; P-1,33%; K₂O-0,18%; Ca-3,36%; Mg-0,20%; S-0,10%; pH-6,55; M.O-11,97%; Cinzas-88,61%; Densidade -0,87 g mL⁻¹; Relação C/N-6,11.

O experimento foi instalado em casa-de-vegetação, com as seguintes dimensões: 24,75 m de comprimento, 8 m de largura, 2,2 m de pé direito e 3,7 m de altura central, com as laterais abertas e cobertura de polietileno transparente de 100 µ de espessura. O espaçamento e densidade de plantio da rúcula foram, 0,3 x 0,1m e 179.333 plantas ha⁻¹, respectivamente.

A cobertura viva de *Arachis pintoii* cv. 'Amarillo' foi plantada 14 meses antes dos cultivos das hortaliças através de sulcos e irrigado até completo estabelecimento. A vegetação espontânea desenvolveu-se livremente no local. As principais espécies de planta espontâneas foram: Capim-de-burro (*Cynodon dactylon* L.); Língua-de-vaca (*Orthopappus angustifolius* (SW) Gleason); Quebra-pedra (*Phyllanthus mururi* L.); Mastruço-do-brejo (*Drymaria cordata* (L.) Willd. Ex Shult.); Trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.).

O preparo do canteiro foi realizado utilizando roçadeira motorizada costal renteando as coberturas vivas (amendoim forrageiro e vegetação espontânea), capina com enxada manual para a cobertura morta e revolvimento do solo no plantio convencional com encanteiramento de 0,2 m de altura. As parcelas experimentais receberam o mesmo sistema de preparo em cultivo anteriores.

A irrigação foi realizada de acordo com a necessidade da cultura utilizando um sistema de microaspersão, sendo aplicado uma lâmina média de 6 mm dia⁻¹.

Durante a condução do experimento não foi realizado controle da vegetação espontânea por meio de roçadeira nos canteiros com amendoim forrageiro e pousio. Foi feito monda nos tratamentos com cobertura morta e convencional. O composto orgânico foi produzido a céu aberto utilizando esterco de cur-

ral e capim roçado (*Cynodon dactylon*), em camadas alternadas de 0,3 m de capim e 0,1m de esterco.

As variáveis analisadas foram: produtividade (kg de massa fresca m⁻²), massa fresca comercial (determinada a partir de uma amostra de oito plantas aferidas em balança de precisão de duas casas decimais e expressa em g planta⁻¹) e massa seca da parte aérea (obtida a partir de amostragem de três plantas aferidas em balança de precisão de duas casas decimais e expressa em g planta⁻¹) submetidas a secagem em estufa de aquecimento com ar forçado a 65 °C, sendo a massa observada em balança até atingir massa constante, expressa em g planta⁻¹.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos qualitativos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e dos tratamentos quantitativos pela análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre as doses de composto orgânico e tipos de coberturas de solo para as variáveis produtividade e massa fresca comercial, significativo a 1% de probabilidade. Quanto à massa seca da parte aérea houve efeito isolado para os tipos de coberturas e doses de composto significativo a 1% de probabilidade (Tabela 2).

A massa da matéria fresca comercial da rúcula aumentou à medida que se elevou a aplicação das doses de composto orgânico, atingindo os maiores valores na dose de 30 t ha⁻¹ para o sistema convencional e plantio direto com cobertura morta (Figura 1). Esse aumento ocorreu em consequência da matéria orgânica presente no composto, que influencia diversas características do solo, tais como: fornece carbono, eleva a população de microorganismos, disponibiliza nutrientes para a cultura, melhora a capacidade de troca catiônica, complexa elementos tóxicos e micronutrientes, corrige a acidez, participa na formação de agregados do solo e conseqüentemente diminui a densidade do solo, aumenta a porosidade, infiltração, retenção de água e aeração. Essas contribuições são fundamentais para o potencial produtivo dos solos, principalmente de ambientes tropicais e subtropicais (LUCHESE et al., 2002; DINIZ FILHO et al., 2007; SOUZA; RESENDE, 2006).

Na cobertura com *Arachis pintoii* observou-se um acréscimo na massa fresca comercial (ponto de máxima de 53,08 g planta⁻¹) até a dose de 20,49 t ha⁻¹ de composto orgânico (Figuras 1), seguida por um decréscimo a medida que se adicionou as demais doses. Esse aumento na massa fresca comercial é influenciado pela cobertura, que promove alterações físico-químicas no solo de forma positiva e reduz a população de plantas invasoras por supressão e competição por luz (ALTIERI, 2002; ESPÍNDOLA; FELDEN, 2004; SOUZA; RESENDE, 2006).

Tabela 2. Resuma da análise de variância para as características, massa da matéria fresca da parte aérea e massa da matéria seca e produtividade da rúcula, cv. Cultivada.

FV	GL	Quadrados médios (características)		
		Produtividade (Kg ha ⁻¹)	Massa fresca (g planta ⁻¹)	Massa seca
Bloco	3	565119,18 ^{ns}	29,24 ^{ns}	0,12 ^{ns}
Cobertura	3	104724350,47	2869,50	9,82**
Composto	2	41194474,41	1131,72	5,01**
Cobertura*Composto	6	6646211,54**	310,25**	0,55 ^{ns}
Resíduo 1	9	1102530,14	18,15	0,20
Resíduo 2	24	1376684,40	44,08	0,25
Total	47			
CV da cobertura (%)		11,07	8,19	12,17
CV do experimento (%)		12,37	12,76	13,59

^{ns} não significativo, * significativo a 5% e ** significativo a 1% de probabilidade.

O decréscimo da massa fresca da cultura da rúcula na cobertura com amendoim forrageiro a partir da dose 20,49 t ha⁻¹, pode ser causado pelo sistema radicular agressivo da mesma, o que contribui pela competição por espaço e nutriente, visto que essa espécie apesar de se desenvolver em solos de baixa fertilidade responde positivamente a adubação. Perin et al. (2002) estudando a influência de leguminosas nas propriedades do solo, observaram que o amendoim forrageiro apresentou maior massa e área radicular.

O plantio direto com plantas espontâneas alcançou maior massa fresca comercial (ponto de máxima de 47,02 g planta⁻¹) com a dose de 20,85 t ha⁻¹ (Figura 1). No entanto acima dessas doses ocorreu um decréscimo na variável observada em decorrência do exposto para cobertura com *Arachis pintoi*.

A máxima massa fresca obtida sobre as coberturas vivas de amendoim forrageiro e plantas espontâneas foi inferior aos resultados proporcionados pelo plantio direto com cobertura morta e preparo convencional, evidenciando uma competição mesmo utilizando doses elevadas de composto (20 e 30 t ha⁻¹).

A produtividade apresentou comportamento linear no plantio direto, cobertura morta e convencional à medida que se aumentou as doses de composto orgânico, e comportamento quadrático na cobertura com amendoim forrageiro e vegetação espontânea, com ponto de máxima de 9521,22 kg ha⁻¹ até a dose de 20,49 t ha⁻¹ e 8424,55 kg ha⁻¹ até a dose 20,85 t ha⁻¹ respectivamente (Figura 2). A produtividade possui íntima relação com a massa fresca comercial, de forma que apresentaram linhas de regressão semelhantes

(Figura 1). Assim, os resultados destas se devem aos mesmos fatores de interferência já citados acima.

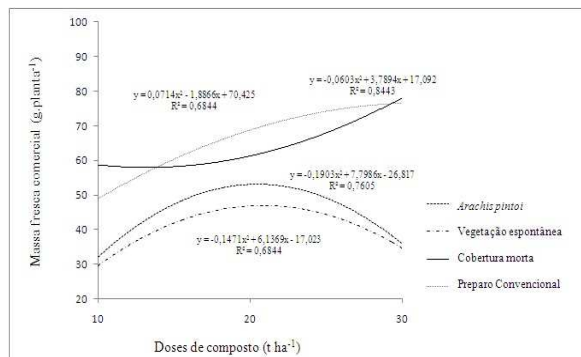


Figura 1. Massa da matéria fresca comercial da rúcula, cv. Cultivada, em função das doses de composto orgânico nas coberturas de solo.

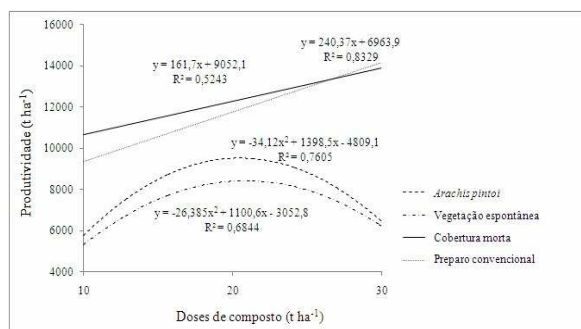


Figura 2. Produtividade da rúcula, cv. Cultivada, em função das doses de composto orgânico nas coberturas de solo.

A cobertura morta proporcionou maior incremento de massa fresca comercial na dose de composto 10 t ha⁻¹. Nas doses de 20 a 30 t ha⁻¹ o plantio direto com cobertura morta e preparo convencional aumentaram a massa fresca da cultura da rúcula (Tabela 3). O plantio direto com cobertura morta proporcionou menor temperatura e diminuiu a oscila-

ção térmica no solo, o que também foi observado por Costa et al. (2007), e inibiu a população de plantas espontâneas favorecendo o desenvolvimento da rúcula, em decorrência da ausência de competição como em coberturas vivas. Resende et al. (2005) encontraram resultados semelhantes no cultivo de cenoura sob cobertura morta.

Tabela 3. Massa fresca comercial da rúcula cv. Cultivada em função das coberturas de solo dentro das doses de composto orgânico.

Coberturas	Doses de composto (t ha ⁻¹)		
	10	20	30
Preparo convencional	58,6975 a	61,2525 ab	78,085 a
Cobertura morta	48,9575 b	68,7625 a	76,515 a
<i>Arachis pintoi</i>	32,1425 c	53,0525 bc	35,9100 b
Vegetação espontânea	29,6350 c	46,8650 c	34,6675 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 4. Produtividade da rúcula cv. Cultivada em função das coberturas de solo dentro das doses de composto orgânico.

Coberturas	Doses de composto (t ha ⁻¹)		
	10	20	30
Preparo convencional	10570,34 a	12483,785a	13554,4150 a
Cobertura morta	9029,575 a	12447,175 a	13586,9175 a
<i>Arachis pintoi</i>	5764,4450 b	9514,0825 b	6439,8150 b
Vegetação espontânea	5314,1875 b	8404,0975 b	6216,9475 b

Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O preparo convencional e plantio direto com cobertura morta diferiram significativamente das demais coberturas, apresentando os maiores valores de produtividade em todas as doses estudadas (Tabela 4). Esse aumento ocorreu em função da disponibilidade de matéria orgânica e suas contribuições no solo sem interferência das plantas de cobertura.

A massa seca da rúcula aumentou conforme se elevou as doses de composto orgânico, com o máximo acúmulo de 4,21 g planta⁻¹ obtida na dose 23,1 t ha⁻¹ (Figura 3). A partir da dose 23,1 t ha⁻¹ houve um decréscimo no acúmulo de massa seca, decorrente das aplicações elevadas de doses de composto. Purquerio et al. 2007 verificaram que doses acima de 198,5 kg ha⁻¹ de N proporcionam maior incremento de massa seca da rúcula em ambiente protegido, de modo que 23,1 t ha⁻¹ do composto orgânico usado neste experimento fornece 261, 03 kg ha⁻¹ de N. Resultados semelhantes foram encontrados por Zago et al. 2006 na cultura da alface em que a massa seca diminuiu e o teor de água aumentou a partir de doses acima de 20 t ha⁻¹ de esterco bovino. Oliveira et al. (2009) analisando doses de esterco bovino em mamona obtiveram curva de resposta semelhante a da rúcula com doses composto (Figura 3).

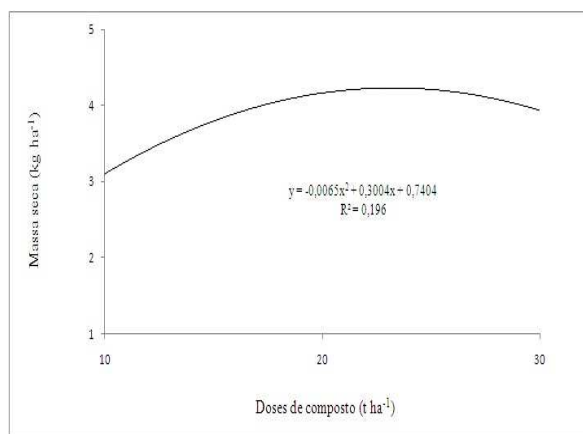


Figura 3. Massa da matéria seca da parte aérea da rúcula, cv. Cultivada, em função das doses de composto orgânico.

O preparo convencional e cobertura morta apresentaram os maiores valores de massa seca da parte aérea, não diferindo significativamente entre si (Tabela 5). Pode-se inferir que este comportamento ocorreu por não haver qualquer espécie de competição entre a planta e o tipo de cobertura como é o caso do *Arachis pintoi* e as plantas espontâneas.

Tabela 5. Massa da matéria seca da parte aérea da rúcula, cv. Cultivada, em função das coberturas de solo.

Coberturas	Médias (t ha ⁻¹)
Preparo convencional	4,6175 a
Cobertura morta	4,3725 a
<i>Arachis pintoi</i>	3,1683 b
Vegetação espontânea	2,7608 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

O preparo convencional e o plantio direto com cobertura morta promovem maior produtividade e massa fresca da rúcula à medida que se aumentam as doses de composto orgânico;

As coberturas vivas promovem menor incremento no acúmulo de massa seca e esta aumenta com a elevação das doses até 23,1 t ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL.** ANUARIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA. São Paulo: FNP, 2004. 496 p.
- ALTIERI, M. **Agroecologia:** bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.
- BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Definição de matéria orgânica. In: SANTOS, G. de A. et al. **Fundamentos da matéria orgânica do solo:** ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Metrópole, 2008. cap. 1, p. 4-6.
- BRASIL, M. V.; VITTI, M. R.; MORSELLI, T. B. G. A. Efeito da adubação orgânica em alface cultivada em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Tramandaí, v. 2, n. 1, p. 1313-1316, 2007.
- COSTA, D. M. A. da. et al. Eficiência da cobertura morta na retenção da umidade do solo. **Holos**, Natal, v. 23, n. 1, p. 59-69, 2007.
- DAROLT, M. R.; SKORA NETO, F. **Sistema de plantio direto em agricultura orgânica.** Disponível em: < <http://www.aeadf.org.br/noticias/pdf/Sistema%20de%20Plantio%20Direto%20em%20Agricultura%20Org%C3%A2nica.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2009.
- DINIZ FILHO, E. T. et al. A prática da compostagem no manejo sustentável de solos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 27-36, 2007.
- ESPINDOLA, J. A. A.; FELDEN, A. **Cobertura viva do solo com leguminosas perenes em pomares.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 2 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. Brassicáceas couves e plantas relacionadas. In: _____. **Novo manual de olericultura:** agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: UFV, 2008. cap. 16, p. 279-299.
- LUCHESE, E. B.; FÁVERO, L. O. B.; LENZI, E. Fase sólida do solo. In: _____. **Fundamentos da química do solo.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2002. cap. 2, p. 19-45.
- MARTINS, P. F. da S. et al. Consequência do cultivo e do pousio sobre a matéria orgânica do solo sob floresta natural na Amazônia natural. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 20, n. único, p. 19-28, 1990.
- MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas, p. 1-5. In: SANTOS, G. de A.; et al. **Fundamentos da matéria orgânica do solo:** ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Metrópole, 2008. cap. 1, p. 1-5.
- OLIVEIRA, F. de A. de et al. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes de doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 206-211, 2009.
- PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. **Avaliação inicial de algumas leguminosas herbáceas perenes para utilização como cobertura viva permanente de solo.** Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1998. 6 p. (Comunicado técnico, 28).
- PERIN, A. et al. Efeito da cobertura viva com herbáceas perenes na agregação de um argissolo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, MG, v. 26, n.1, p. 713-720, 2002.
- PURQUERIO, L. F. V. et al. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 464-470, 2007.
- REEVES, D. W. The role of soil orgânica matter in maintaining soil quality in cotinuous cropping systems. **Soil & Tillage Research**, v. 43, n. 1/2, p. 131-167, 1997.
- RESENDE, F. V. et al. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas insoras e na produção de cenoura em cultivo de verão. **Ciencia e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, 2005.
- SILVA MAB. 2004. GEAGESP. Seção de Economia. São Paulo-SP. Comunicação pessoal.

SILVEIRA, N. S. S. da et al. Doenças fúngicas pós-colheita em frutas tropicais: patogênese e controle. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 4, p. 283-299, 2005.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 842 p.

WANDER, A. E.; RAMALHO, M. A. P.; ANDRADE, M. J. B. de. **Cultivo do Feijão da Primeira e Segunda Safras na Região Sul de Minas Gerais**. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafrasulMG/index.htm>>. Acesso em: 24 jan. 2010.

ZAGO, V. C. P. et al. **Influência de diferentes fontes e doses de adubos nitrogenados nos teores de N-Nitrato de na produtividade do alface**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2006. p. 15-24.