

## Cultivo orgânico de coentro em plantio direto utilizando cobertura viva e morta adubado com composto<sup>1</sup>

Organic farming of coriander in no-tillage system fertilized with compost using dead and living mulching

Leonardo Barreto Tavella<sup>2\*</sup>, Robson de Oliveira Galvão<sup>3</sup>, Regina Lúcia Félix Ferreira<sup>3</sup>, Sebastião Elviro de Araújo Neto<sup>3</sup> e Jacson Rondinelle da Silva Negreiros<sup>4</sup>

**Resumo** - O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico do coentro em sistema de plantio direto orgânico sob diferentes tipos de cobertura viva e palhada e doses crescentes de composto orgânico. Foi utilizado o delineamento em blocos aleatorizados em esquema de parcela subdividida com quatro repetições. As parcelas corresponderam aos sistemas de plantio direto com cobertura viva de *Arachis pintoi*, cobertura viva de plantas espontâneas e cobertura com palhada de resteva natural que foram comparados ao preparo convencional do solo com canteiro e sem cobertura. As subparcelas representavam as doses residuais de composto orgânico 10; 20 e 30 t ha<sup>-1</sup> (base seca). O sistema de plantio direto com palhada de resteva natural e o preparo convencional proporcionaram os melhores resultados em todas as variáveis avaliadas na planta, comparado com os sistemas de plantio direto com cobertura viva de amendoim forrageiro e plantas espontâneas. O coentro respondeu linearmente a adubação orgânica, com produtividade de 4.554 t ha<sup>-1</sup> a 6.542 t ha<sup>-1</sup> quando adubado de 10 a 30 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Palavras-chave** - Coentro. Agricultura orgânica. Amendoim forrageiro. Palhada-utilização na agricultura.

**Abstract** - The objective of this work was to evaluate the agronomic behavior of the cilantro in organic no-tillage system under alive and dead mulching and fertilized with doses of compost. The experimental design was randomized blocks, in a split-plot arrangement with four replications. The plot corresponded to the planting system (no-tillage with live mulching of *Arachis pintoi*, with live mulching of native weed, with mulching of straw and conventional tillage). In each plot the split-plot were represented by the doses of organic compost 10; 20 and 30 t ha<sup>-1</sup> of dry compost. The no-tillage system with straw and conventional tillage showed the best results in all variables in the plant compared with no-tillage systems with live mulching of peanut crop and native weed. Cilantro answered linearly to fertilization, with yields of 4,554 t ha<sup>-1</sup> to 6,542 t ha<sup>-1</sup> when fertilized with 10 to 30 t ha<sup>-1</sup>, respectively.

**Key words** - Coriander. Organic agriculture. Forage peanut. Cover crop-use in agriculture.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 25/01/2010; aprovado em 01/09/2010

Pesquisa financiada pela CAPES

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UFAC, Caixa Postal 500, Rio Branco-AC, Brasil, 69.915-900, leo\_tavella@hotmail.com

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UFAC, Caixa Postal 500, Rio Branco-AC, Brasil, 69.915-900, robsongalvao82@ibest.com.br, reginalff@yahoo.com.br, selviro2000@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Embrapa Acre, Caixa Postal 321, Rio Branco-AC, Brasil, 69.908-700, jacson@cpafac.embrapa.com

## Introdução

O preparo do solo na olericultura, incluindo a orgânica caracteriza-se por intensivo revolvimento (deseestruturação) exigindo mais trabalho (energia) e desequilibrando o ambiente solo-planta, principalmente pela redução da quantidade e qualidade da matéria orgânica e da diversidade dos organismos do solo, fatores que contribuem para diminuição da produtividade das culturas (CIVIDANES, 2002; DAROLT; SKORA NETO, 2008; SZAJDAK et al., 2003).

Tendo em vista maior conscientização da população por uma dieta alimentar rica e saudável o consumo de hortaliças tem aumentado sensivelmente. Tal fato, assim como em todo o país, é observado na região de Rio Branco-AC, a qual apresenta grande potencial na produção e comercialização de diversas hortaliças, incluindo o coentro. Nesse contexto o coentro (*Coriandrum sativum* L.) é uma hortaliça folhosa cultivada e consumida em quase todo o mundo, sendo rica em vitaminas A, B1, B2 e C, e boa fonte de cálcio e ferro (LIMA, 2007).

O sistema de plantio direto com cobertura vegetal permite melhorar a produção agrícola, mesmo em pouco tempo, pois esse sistema é eficiente na otimização dos recursos naturais disponíveis, contribui para minimizar os impactos do cultivo sobre o meio ambiente, pela redução da erosão do solo e da lixiviação e também por contribuir com o seqüestro do carbono no solo sendo, importante ferramenta capaz de garantir a durabilidade da produção agrícola em zona tropical úmida (SCOPEL et al., 2005).

Com isso, o desenvolvimento de sistemas de cultivo com hortaliças que assegurem o equilíbrio do ambiente e seus recursos, amplia o desafio em gerar soluções e adotar práticas culturais ambientalmente conservacionistas.

Estudos realizados por Bhagat e Verma (1991) sugerem que a incorporação de resíduos de planta, juntamente com a cultura apropriada, aumenta o teor de carbono orgânico, forma cobertura e amenizam a temperatura do solo.

Darolt e Skora Neto (2008) afirmam que o ideal na agricultura é a prática do plantio direto adotando os princípios da agricultura orgânicos, sem dessecantes (herbicidas). Principalmente quando há incorporação de adubos orgânicos, aumentando a fertilidade do sistema, impulsionando a produção e proporcionando economia de energia e redução da perda de solos férteis (YADUVANSHI; SHARMA, 2008).

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico do coentro em sistema de plantio direto sob diferentes tipos de cobertura viva e palhada e doses crescentes de composto orgânico.

## Material e métodos

O experimento foi instalado em agosto de 2007, na Universidade Federal do Acre - UFAC, situada em Rio Branco - Acre, latitude de 9°57'35" S e longitude de 67°52'08" O, a uma altitude de 150 m. Durante o experimento, as temperaturas máxima, mínima e média do período foram de 33,5; 18,3 e 24,8 °C, respectivamente, a luminosidade média de 6,9 h e umidade relativa do ar de 71,7%.

O solo do local foi utilizado com espécies olerícolas até o ano de 1984, ficando em pousio com plantas espontâneas até 2006, quando se implantaram as coberturas vivas de *A. pintoi* e plantas espontâneas. Tal solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo plíntico, apresentando os seguintes atributos químicos: pH = 4,6; Ca = 1,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K = 54 mg dm<sup>-3</sup>; Al = 1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 1,89; SB = 2,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T = 4,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; C org. = 10,71 g Kg<sup>-1</sup>; P = 6 mg dm<sup>-3</sup>; V = 58%. A densidade aparente do solo nas profundidades de 0-5 cm, 10-15 cm e 20-25 cm foram de 1,25 g cm<sup>-3</sup>; 1,45 g cm<sup>-3</sup> e 1,48 g cm<sup>-3</sup>, respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos aleatorizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas corresponderam ao sistema de plantio direto com cobertura viva de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapov & Gregory cv. Amarillo), sistema de plantio direto com cobertura viva de planta espontânea, sistema de plantio direto com palhada de resteva natural e preparo convencional do canteiro com solo descoberto (controle). As subparcelas representavam as doses de 10; 20 e 30 t ha<sup>-1</sup> composto orgânico (base seca).

O preparo do solo foi realizado por meio de capina com roçadeira lateral motorizada para as coberturas vivas e de capina com enxada manual para a cobertura morta e encanteiramento sem cobertura, sendo que para este último foi construído um camalhão a 20 cm de altura, com auxílio de enxada manual (prática adotada na região).

O composto utilizado foi preparado a partir de camadas alternadas de braquiária dessecada e esterco bovino, decomposto naturalmente sem revirar a pilha e apresentava a seguinte composição: N = 1,13%; P = 1,33%; K<sub>2</sub>O = 0,18%; Ca = 3,36%; Mg = 0,20%; S = 0,10%; pH = 6,55; M.O. = 11,97%; Cinzas = 88,61%; Densidade (g/mL) 0,87; Relação C/N = 6,11. A unidade experimental foi constituída por canteiro de 2,0 m de comprimento por 1,2 m de largura e a área útil correspondendo a um quadrante de 1,2 x 0,50 m.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação medindo 24,75 m de comprimento por 8 m de largura, com 2,2 m de pé direito e 3,7 m de altura

central com as laterais abertas e coberta com polietileno transparente de 100 µm de espessura.

A cobertura viva de *Arachis pintoi* cv. 'Amarilo' foi plantada por meio de sulcos 14 meses antes dos cultivos das hortaliças e irrigada até completo estabelecimento. A cobertura viva com planta espontânea desenvolveram-se livremente no local durante o pousio. As principais espécies de plantas espontâneas na época do experimento foram: Capim-de-burro (*Cynodon dactylon* L.); Língua-de-vaca (*Orthopappus angustifolius* (SW) Gleason); Quebra-pedra (*Phyllanthus mururi* L.); Mastroço-do-brejo (*Drymaria cordata* (L.) Willd. Ex Shult.) e Trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.).

A cultura do coentro (*Coriandrum sativum*) cv. "Português" foi implantada por meio de semeadura direta em sulcos de 1 cm de profundidade com ciclo de 36 dias da semeadura a colheita.

A irrigação utilizada foi do tipo micro aspersão, sendo aplicado uma lâmina média de 6 mm dia<sup>-1</sup>. Foi realizado controle da vegetação espontânea com dois cortes manuais durante o ciclo para as coberturas vivas e uma capina (monda) para o preparo do solo convencional e plantio direto na palha. Neste experimento não foi necessário o controle de pragas e doenças, por não se terem detectado danos ou sintomas visuais.

As variáveis analisadas foram: à produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), massa fresca comercial - MFC (g planta<sup>-1</sup>), massa seca da parte aérea - MSPA (g planta<sup>-1</sup>) e altura da planta (cm). Para estimativa da produtividade comercial utilizou-se o índice de 53,8% de área total, já que os espaços entre os canteiros e entre as estufas não são cultivados (condição regional). Assim, considerou-se como produtividade comercial, o resultado do produto entre a massa fresca comercial de cada planta e a população de plantas (kg ha<sup>-1</sup>). A MFC foi obtida pela pesagem em balança eletrônica da parte aérea da planta após o corte acima do colo aos 36 dias após o plantio.

A MSPA foi obtida em estufa de aquecimento com ar forçado até massa constante (g planta<sup>-1</sup>). A altura das plantas foi determinada com auxílio de trena métrica.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando verificada significância do teste F ( $p < 0,05$ ), as médias dos fatores qualitativos (coberturas) foram comparadas pelo teste Tukey a ( $p < 0,05$ ) e os fatores quantitativos (doses de composto) foram avaliados por análise de regressão.

## Resultados e discussão

O sistema de plantio e a adubação, isoladamente, influenciaram todas as características agrônomicas do coentro, não havendo, porem, interação significativa entre os mesmos.

A cultura no plantio direto utilizando planta espontânea e amendoim forrageiro como coberturas vivas apresentou baixo desempenho agrônomico em relação ao plantio direto com resteva morta e preparo convencional do solo, exceto para a altura da planta que não se verificou diferença entre o sistema convencional e as coberturas vivas de plantas espontâneas e amendoim forrageiro (TAB. 1).

O expressivo resultado proporcionado do plantio direto com palha de resteva natural observado por outros autores (CAVALCANTE, 2008; PANDOVAN et al., 2007). Esse desempenho do plantio direto sobre a palhada em relação aos demais sistemas é baseada em vários princípios ecológicos, dentre eles, o favorecimento na estocagem de C (FREITAS et al., 2000; SOUZA & MELO, 2003), a diminuição da infestação de plantas espontâneas (DAROLT, 2002; MATEUS et al., 2004), a diminuição da temperatura do solo (SILVA et al., 2006), o aumento da biomassa microbiana (WANG et al., 2008) e a maior economia de água (STONE; MOREIRA, 2000). A principal causa desses efeitos é a concentração de M.O.,

**Tabela 1** - Produtividade, massa fresca comercial, massa seca da parte aérea e altura da planta de coentro cultivado em diferentes sistemas de plantio direto orgânico. Rio Branco, Acre, UFAC, 2007

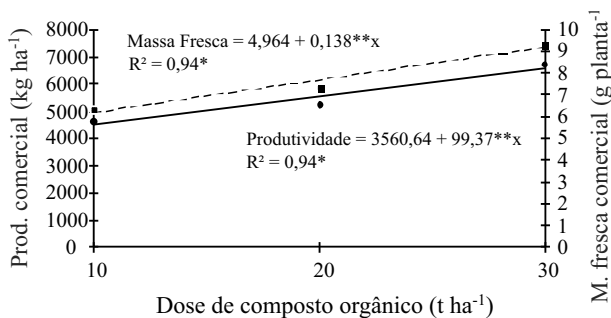
Sistema de plantio	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Massa Fresca Comercial (g planta <sup>-1</sup> )	Massa Seca da Parte Aérea (g planta <sup>-1</sup> )	Altura da planta (cm)
Amendoim forrageiro	3514,40 b	4,89 b	0,44 b	24,34 b
Planta espontânea	3454,26 b	4,83 b	0,46 b	25,42 b
Resteva morta	8004,67 a	11,15 a	0,77 a	30,94 a
Convencional	7218,76 a	10,06 a	0,81 a	28,90 ab
CV. (%)	18,66	18,86	26,65	13,38
Teste F	64,750**	64,37**	17,296**	8,488**

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*\* significativo a 1% de probabilidade

que aumenta em solo sob plantio direto (FREITAS et al., 2000), sendo o principal responsável pela maior capacidade de troca, adsorção de água e melhoria da estrutura do solo (PRIMAVESI, 2002).

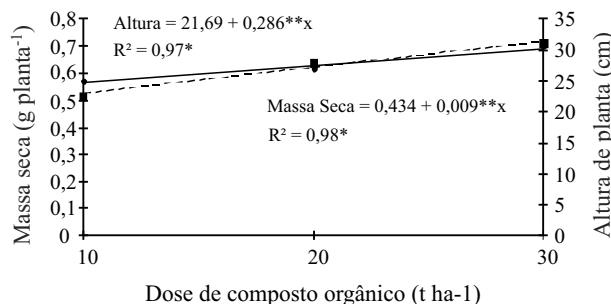
Estes resultados foram diferentes dos encontrados por Castro et al. (2005) com berinjela e por Oliveira et al. (2006) com alface, que é atribuído à fixação biológica do nitrogênio, controle de plantas espontâneas, controle da temperatura do solo dentre outros. Apesar do uso de coberturas vivas ser ecologicamente correto e aumentar a biodiversidade no sistema (ALTIERE; NICHOLLS, 2003), pode ocorrer competição por água, nutrientes e luz e efeitos alelopáticos para as culturas na presença de plantas espontâneas (FAGERIA et al., 1999) e de espécies da família Fabacea (ERASMO et al., 2004).

A produtividade comercial máxima estimada pelo modelo de regressão linear foi de 6.542 t ha<sup>-1</sup>, sendo obtida com a dose máxima de 30 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico, independente do sistema de cultivo (FIG. 1).



**Figura 1** - Produtividade comercial e massa fresca comercial de coentro em resposta a doses de composto orgânico (t ha<sup>-1</sup>)

Observou-se que para a altura da planta e massa seca da parte aérea o aumento foi linear em função das doses crescentes de composto orgânico aplicado, obtendo-se altura máxima de 30,27 cm e massa fresca 0,70 g planta<sup>-1</sup> com a dose de 30 t ha<sup>-1</sup> (FIG. 2).



**Figura 2** - Massa seca da parte aérea e altura de planta em resposta a doses de composto orgânico (t ha<sup>-1</sup>)

A aplicação de matéria orgânica ao solo na forma de composto favorece o crescimento da planta, pois além do fornecimento gradual de nutrientes, influencia nos processos físicos, químicos e microbiológicos ao longo do ciclo da cultura contribuindo para a nutrição da planta (KIEL, 1982; MIRANDA et al., 2007).

Apesar de a resposta ser linear, o incremento de produtividade foi de apenas 99,37 kg ha<sup>-1</sup> para cada tonelada de composto aplicado e o acréscimo de massa seca foi de 29,5% para um aumento de 50% da dose de composto, isto implica em custos de produção. Em cultivos intensivos como na olericultura, Souza e Resende (2006) recomenda aplicação média de 15 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico (peso seco) para cada cultivo, principalmente devido o efeito residual promovido em cultivos sucessivos Santos et al. (2001).

## Conclusões

1. O plantio direto com palhada de resteva morta proporciona desempenho agrônomo do coentro, em cultivo orgânico, semelhante ao preparo convencional do solo, ambos superiores ao plantio direto com cobertura viva de amendoim forrageiro ou plantas espontâneas;
2. O coentro respondeu linearmente a aplicação de composto orgânico até 30 t ha<sup>-1</sup>.

## Referências

- ALTIERE, M.; NICHOLLS, C. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. São Paulo: Holos Editora, 2003. 321 p.
- BHAGAT, R. M.; VERMA, T. S. Impact of rice straw management on soil physical properties and wheat yield. *Soil Science*, v. 152, n. 02, p. 108–115, 1991.
- CASTRO, C. M. de. *et al.* Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção orgânica de berinjela. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 40, n. 05, p. 495-502, 2005.
- CAVALCANTE, A. S. da S. **Produção orgânica de alface em diferentes épocas de plantio, preparo e cobertura de solo no Estado do Acre**. 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre.
- CIVIDANES, F. S. Efeito do sistema de plantio e da consorciação soja-milho sobre artrópodes capturados no solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 01, p. 15-23, 2002.
- DAROLT, M. R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina: IAPAR, 2002. 250 p.
- DAROLT, M. R.; SKORA NETO, F. Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs>>. Acesso em: 22 nov. 2008.

- ERASMO, E. A. L. *et al.* Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 03, p. 337-342, 2004.
- FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. **Maximização da eficiência de produção de culturas**. Brasília: Comunicado para transferência de tecnologia; Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 249 p.
- FREITAS, P. L. de *et al.* Nível e natureza do estoque orgânico de Latossolos sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.01, p.157-170, 2000.
- KIEL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.
- LIMA, J. S. S. de. Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007.
- MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 06, p. 539-542, 2004.
- MIRANDA, F. R. de; SOUSA, C. C. M. de; CRISOSTOMO, L. de A. Utilização da casca de coco como cobertura morta no cultivo do coqueiro anão-verde. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 01, p. 41-45, 2007.
- OLIVEIRA, N. G. de *et al.* Plantio direto de alface adubada com “cama” de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 01, p. 112-117, 2006.
- PANDOVAN, M. P.; CESAR, M. N. Z.; ALOVISI, A. M. T. Plantio direto de repolho sobre a palhada de adubos verdes num sistema sob manejo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 02, n. 02, p. 872-875, 2007.
- PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002. 541 p.
- SANTOS, R. H. S. *et al.* Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.
- SCOPEL, E. *et al.* Impactos do sistema de plantio direto com cobertura vegetal (spdcv) sobre a dinâmica da água, do nitrogênio mineral e do carbono do solo do cerrado brasileiro. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 22, n. 01, p. 169-183, 2005.
- SILVA, V. R. da; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. Variação na temperatura do solo em três sistemas de manejo na cultura do feijão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 03, p. 391-399, 2006.
- SOUZA, J. L. de; REZENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.
- SOUZA, W. J. O.; MELO, W. J. Matéria orgânica em um Latossolo submetido a diferentes sistemas de produção de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p.1113-1122, 2003.
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 04, p. 835-841, 2000.
- SZAJDAK, L.; JEZERSKI, A.; CABRERA, M. L. Impact of conventional and no-tillage management on soil amino acids, stable and transient radicals and properties of humic and fulvic acids. **Organic Geochemistry**, v. 34, n. 05, p. 693-700, 2003.
- 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**, v. 98, n. 01, p.11-16, 2008.
- WANG, Q. *et al.* Soil chemical properties and microbial biomass after 16 years of no-tillage farming on the Loess Plateau, China. **Geoderma**, v. 144, n. 03/04, p. 502-508, 2008.