

1 Importância multifuncional da cobertura morta do solo em canteiros 2 de cenoura no sistema orgânico

3 **Jacimar Luis de Souza¹; Victor Almeida Pereira²**

4 ¹ INCAPER – CRDR-CS. ² Bolsista do CNPq - INCAPER – CRDR-CS, BR 262, Km 94, 29375-000

5 Venda Nova do Imigrante – ES. jacimarsouza@yahoo.com.br; victorap1@hotmail.com.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos multifuncionais de tipos de resíduos orgânicos, em cobertura morta de canteiros de cenoura, no sistema orgânico de produção. O experimento foi realizado na Unidade de Referência em Agroecologia do INCAPER, Domingos Martins-ES, em 2009. Os tratamentos foram: 1-Testemunha; 2-Pseudocaule de bananeira; 3-Palha de café; 4-Capim Cameron picado; 5-Casca de arroz e 6-Bagaço de cana triturado. Observou-se que o aumento da matéria orgânica do solo com a utilização dos resíduos, não foi confirmado devido ao curto ciclo cultural da cenoura, não verificando assim efeitos consideráveis na produção da cultura. Resíduos ricos em potássio, como a palha de café e caule de bananeira, confirmaram potencial de fornecimento do elemento ao solo, reduzindo perdas durante o ciclo cultural. As quantidades de ervas remanescentes foram reduzidas pelas coberturas, não alterando o gasto de

mão-de-obra, mas reduzindo os valores de serviço de limpeza dos canteiros.

Palavras-chave: *Daucus carota* L., agricultura orgânica, cobertura de solo.

ABSTRACT

Multifunctional importance of soil mulch in beds carrots in the organic system.

This work aimed to evaluate the multifunctional effects of sources of organic waste in mulch beds of carrots in organic production system. The experiment was carried out the INCAPER's Agroecology Reference Area at Domingos Martins-ES, 2009. The treatments were: 1-Control; 2-Banana stem; 3- Coffee straw; 4-Shopped 'Cameron' grass; 5- Rice hulls, and 6- Milled sugarcane bagasse. It was observed that increased soil organic matter with the use of waste has not been confirmed due to the short crop cycle of the carrot and no significant effects was observed in carrot production. Banana stem and coffee straw confirmed the potential supply of the potassium in the soil,

SOUZA JL; PEREIRA, VA. 2011. Importância multifuncional de coberturas mortas em canteiros de cenoura no sistema orgânico. Horticultura Brasileira 29: S4214-S4222

reducing losses during the crop cycle. The remaining amount of herbs at harvest time was significantly lower in all mulchs, in number and green biomass, when compared to control, not

changing the expense of hand labor, but reducing the values for weeding labor spent of the beds.

Keywords: *Daucus carota* L., organic agriculture, mulching.

INTRODUÇÃO

A cobertura morta é uma prática cultural pela qual se aplica, ao solo, material orgânico como cobertura da superfície, sem que a ele seja incorporado. Através dela procura-se influenciar positivamente as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, criando condições ótimas para o crescimento radicular. A prática de cobertura do solo é tradicionalmente recomendada em sistemas orgânicos, pois apresenta múltiplas funções, como evitar perdas excessivas de água, reter a umidade do solo, diminuir o impacto da chuva e a erosão, evitar alterações bruscas de temperatura do solo, reduzir gastos de mão-de-obra nas capinas, além de enriquecer o solo com nutrientes após a decomposição do material, permitindo melhorar o desempenho das culturas (Souza & Resende, 2006).

Alguns tipos de resíduos podem desempenhar funções adicionais específicas nos cultivos orgânicos, a exemplo da palha de café e de bananeira, que podem mobilizar potássio e complementar a oferta deste nutriente para a nutrição das hortaliças (Borges *et al.*, 1997; Andrade Junior *et al.*, 2005).

Objetivou-se com este trabalho, avaliar os efeitos de tipos de resíduos orgânicos, empregados como cobertura morta de canteiros de cenoura, sobre características do solo, desenvolvimento da cenoura, supressão de ervas espontâneas e gastos de mão-de-obra de capina, em sistema orgânico de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano de 2009, na Unidade de Referência em Agroecologia do INCAPER, localizada no município de Domingos Martins-ES, a uma altitude de 950 m. Foram utilizadas sementes da cultivar Aline, manejada conforme as normas técnicas da produção orgânica, segundo a legislação nacional (Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003).

A adubação de plantio foi realizada com composto orgânico (3 kg m⁻²), a lanço em toda área, incorporada com microtrator, antes do levantamento dos canteiros. O plantio da

SOUZA JL; PEREIRA, VA. 2011. Importância multifuncional de coberturas mortas em canteiros de cenoura no sistema orgânico. *Horticultura Brasileira* 29: S4214-S4222

cenoura foi feito no espaçamento de 25 cm entre sulcos, distribuindo-se um filete contínuo de sementes na base de 2g m^{-2} .

Os tratamentos consistiram da aplicação de 5 tipos de cobertura morta de canteiros, comparados a um tratamento sem cobertura, assim definidos: 1 - Testemunha; 2 - Caule de bananeira, cortados longitudinalmente formando duas bandas; 3 - Palha de café semi-decomposta; 4 - Capim Cameron picado; 5 - Casca de arroz e 6 - Bagaço de cana triturado). Todos os tipos de cobertura foram dispostos nas entrelinhas de plantio, conforme ilustrações da Figura 1, aos 22 dias após semeio e 10 dias antes do desbaste. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições. As unidades experimentais constituíram-se de 10 linhas na área total de $2,5\text{ m}^2$ e de 8 linhas na área útil de 2 m^2 .

Para igualar as condições experimentais e as condições de aplicação das palhas, foi realizada uma limpeza inicial das ervas recém-emergidas em todas as parcelas, aos 20 dias após o semeio. Esta primeira limpeza manual não foi contabilizada devido ao inexpressivo gasto de serviço. Após a aplicação das coberturas mortas no dia 22/05/09, realizou-se o desbaste das plantas na linha no dia 03/06/09, estabelecendo o espaçamento de 7 cm entre elas.

Foram realizadas duas capinas manuais aos 48 e 68 dias após semeio, contabilizando o gasto de mão-de-obra nas duas operações e valorando-as ao preço de mercado de R\$ 30,00 o dia de serviço manual (D/H). No final do ciclo da cultura, 10 dias antes da colheita das raízes, foram colhidas as ervas espontâneas remanescentes em cada parcela, avaliando-se o número total de plantas e a biomassa verde, visando avaliar o diferencial de controle de ervas obtido com cada cobertura (Figura 2). A colheita e avaliação das raízes foram realizadas em 11/08/09.

Para avaliar os efeitos de cada tipo de cobertura sobre as características do solo, retiraram-se sete amostras simples de solo nas entrelinhas, formando uma amostra composta por parcela. As amostras foram retiradas em duas épocas: antes da colocação das coberturas, em 19/05/09 e depois da colheita das raízes, em 13/08/09, caracterizadas como antes e depois, respectivamente, para comparação estatística.

Para a avaliação do número e peso das raízes por hectare, foi levado em consideração que para cada 10.000 m^2 de área total, planta-se efetivamente 7.000 m^2 de área útil de canteiros.

As análises estatísticas consistiram de análise de variância, sendo as médias testadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição dos materiais vegetais usados como cobertura está apresentada na Tabela 1. O pseudocaule de bananeira destacou-se como o resíduo de maior teor de umidade (93%) e a casca de arroz como o de menor teor (18 dag kg⁻¹). A palha de café destacou-se das demais com o maior teor de nitrogênio (2,0 dag kg⁻¹). Como maiores potenciais para disponibilização de potássio, o pseudocaule de bananeira e a palha de café mostraram uma composição mais favorável, com 1,20 dag kg⁻¹ e 1,16 dag kg⁻¹ de K. Quanto aos micronutrientes, a palha de café também destacou-se dos demais resíduos com maiores teores de Ferro e Cobre. A casca de arroz apresentou o maior teor de Zinco, seguido da palha de café. A composição em fósforo de todos os resíduos analisados pode ser considerada baixa, variando de 0,08 a 0,17 dag kg⁻¹, sendo fornecedoras potencialmente insignificantes deste nutriente para as plantas.

Os efeitos das coberturas mortas no solo foram significativos estatisticamente para macronutrientes e outras características, exceto para cálcio e magnésio. Na Tabela 2, verifica-se que o pH do solo não foi alterado entre os tratamentos, mas houve uma leve redução do mesmo após o período de cultivo. Verificou-se uma redução dos teores das bases K e Na em todos os tratamentos, refletindo na queda da saturação por bases (V), efeitos estes que podem ser atribuídos à lixiviação de sais provocada pela irrigação por aspersão. Porém, é importante observar que nas parcelas testemunhas (solo descoberto), a perda de potássio foi de 58%, enquanto nas parcelas cobertas com caule de bananeira e palha de café, as perdas foram menores: 35% e 42%, respectivamente. Isto permite afirmar que a cobertura com caule de bananeira ofertou 23% de K e a palha de café ofertou 16% no período. O esperado aumento da matéria orgânica do solo com a utilização dos resíduos, não foi confirmado devido ao curto período experimental reflexo do curto ciclo cultural da cenoura, estando os resíduos orgânicos ainda em estágios iniciais do processo de decomposição na época da colheita.

A utilização de coberturas mortas não alterou o número e o peso total e comercial de raízes (Tabela 3), atribuído ao fato do sistema de cultivo ser irrigado periodicamente, por aspersão, durante todo ciclo da cultura. Isto está de acordo com relatos de Souza e Resende (2006), de que o emprego de cobertura morta em períodos chuvosos auxilia principalmente no controle da erosão e proteção do solo, enquanto a utilização da

SOUZA JL; PEREIRA, VA. 2011. Importância multifuncional de coberturas mortas em canteiros de cenoura no sistema orgânico. *Horticultura Brasileira* 29: S4214-S4222

cobertura em períodos secos do ano proporciona melhores efeitos sobre o desenvolvimento das hortaliças, pela retenção de umidade no solo e disponibilização de nutrientes. Em geral, todos os tipos de coberturas, quando comparados à testemunha, aumentaram o diâmetro médio das raízes, mas favoreceram o aumento dos danos com raízes rachadas.

Na Tabela 4, mesmo não havendo significância estatística, devido ao elevado coeficiente de variação dos dados, verificou-se uma significativa diferença numérica e financeira nos gastos de mão-de-obra para as duas operações de capina. Todas as coberturas mortas reduziram as quantidades e os valores gastos com serviços de limpeza dos canteiros. A palha de café possibilitou diminuir 79 D/H nos gastos (de 341 para 262 D/H), proporcionando diminuição de R\$ 2.363,00 nos custos (de R\$ 10.238,00 para R\$ 7.875,00), em relação à testemunha. Por consequência dos efeitos das coberturas mortas na redução da emergência de ervas espontâneas durante o ciclo cultural, a quantidade de ervas remanescentes na época da colheita foi significativamente menor em todos os tratamentos, tanto em número quanto em biomassa verde, quando comparados à testemunha, fato também comprovado por Carvalho *et al.* (2005) avaliando o capim e as palhas de arroz e café para cobertura do solo em alface.

O aumento da matéria orgânica do solo com a utilização dos resíduos, não foi confirmado devido ao curto ciclo cultural da cenoura, não verificando assim efeitos consideráveis na produção da cultura. Resíduos ricos em potássio, como a palha de café e caule de bananeira, confirmaram potencial de fornecimento do elemento ao solo, reduzindo perdas durante o ciclo cultural. As quantidades de ervas remanescentes foram reduzidas pelas coberturas, não alterando o gasto de mão-de-obra, mas reduzindo os valores de serviço de limpeza dos canteiros.

REFERÊNCIAS

ANDRADE JÚNIOR VC de; YURI JE; NUNES UR; PIMENTA FL; MATOS C de SM de; FLORIO FC de A; MADEIRA DM. 2005. Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. *Horticultura Brasileira* 23: 899-903.

CARVALHO JE de; ZANELLA F; MOTA JH; LIMA AL da S. 2005. Cobertura morta do solo no cultivo de alface Cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. *Ciência Agrotécnica* 29: 935-939.

SOUZA JL; PEREIRA, VA. 2011. Importância multifuncional de coberturas mortas em canteiros de cenoura no sistema orgânico. *Horticultura Brasileira* 29: S4214-S4222

BORGES, AL; OLIVEIRA, AMG; SOUZA, L da S. 1997. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, EJ. (Org.). *A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais*. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 197-260.

SOUZA JL; RESENDE P. 2006. *Manual de Horticultura Orgânica*. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 843 p.: il.

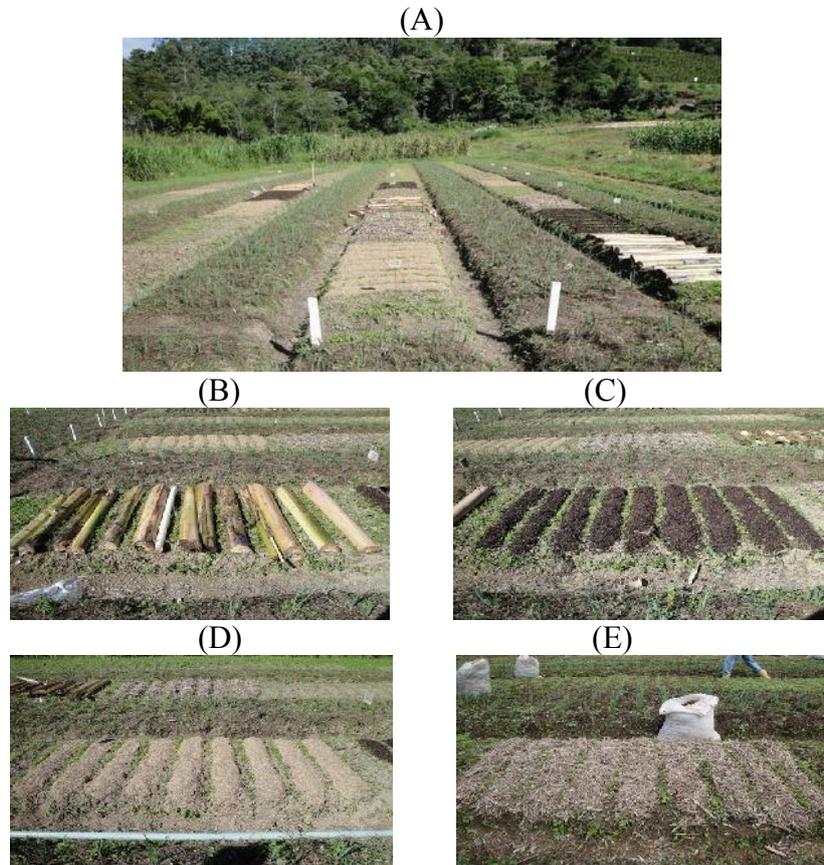


Figura 1: Vista geral do experimento (A), e detalhes da forma de utilização de cobertura morta com caule de bananeira (B), palha de café (C), casca de arroz (D) e bagaço de cana (E). (General view of the experiment (A), and details of mulchs with stem of banana (B), coffee straw (C), rice hulls (D) and sugarcane bagasse (E)). INCAPER, Domingos Martins, 2009.

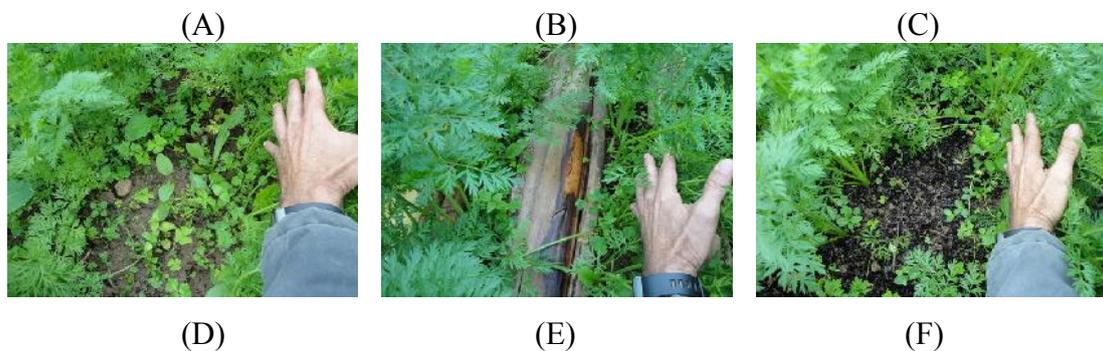




Figura 2: Diferença visual entre a incidência de ervas na parcela testemunha (A) e nas parcelas com cobertura morta de caule de bananeira (B), palha de café (C), capim picado (D), casca de arroz (E) e bagaço de cana (F). (Visual difference between the incidence of weeds in the control plot (A) and plots with mulch of banana stem (B), coffee straw (C), chopped grass (D), rice husk (E) and cane bagasse (F)). INCAPER, Domingos Martins, 2009.

Tabela 1: Composição média dos materiais vegetais utilizados como cobertura para os canteiros de cenoura (Average composition of plant material used as mulch for the beds of carrots). INCAPER, Domingos Martins, 2009.

Material	Umidade	MO	Relação	pH	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	%	dag kg ⁻¹	C/N		dag kg ⁻¹						mg kg ⁻¹				
Caule bananeira	93	98	114/1	6,4	0,50	0,08	1,20	0,44	0,26	0,02	12	633	140	5	12
Palha café	58	96	28/1	6,6	2,00	0,09	1,17	0,67	0,11	0,11	18	2.450	199	21	18
Capim picado	54	98	71/1	7,2	0,80	0,17	0,62	0,23	0,09	0,04	7	872	33	2	13
Casca arroz	18	77	74/1	6,7	0,60	0,12	0,42	0,13	0,08	0,02	21	792	237	2	10
Bagaço cana	51	94	91/1	6,7	0,60	0,13	0,53	0,18	0,09	0,04	9	741	48	2	10

Tabela 2: Macronutrientes e outras características dos solos antes e depois (90 dias) da aplicação de tipos de cobertura morta em canteiros de cenoura (Soil characteristics before and after (90 days) of the application of types of mulch in the beds of carrots). INCAPER, Domingos Martins, 2009¹.

Tratamentos	pH		MO		P		K		Na		V	
			dag kg ⁻¹				%					
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois (% perda)	Antes	Depois	Antes	Depois
Testemunha	6,7 Aa	6,5 Ba	3,2 Aa	2,8 Aa	159,0 Aa	123,0 Ab	267 Aa	112 (58) Bb	18 Aa	13 Bab	77 Aa	72 Bab
Caule bananeira	6,7 Aa	6,5 Ba	3,3 Aa	3,0 Aa	177,5 Aa	158,5 Aa	294 Aa	192 (35) Ba	18 Aa	15 Aa	78 Aa	73 Ba
Palha café	6,7 Aa	6,4 Ba	3,5 Aa	3,0 Ba	135,0 Aa	119,0 Ab	263 Aa	153 (42) Bab	16 Aa	11 Bb	76 Aa	72 Bab
Capim picado	6,7 Aa	6,4 Ba	3,4 Aa	3,2 Aa	141,5 Aa	123,5 Ab	302 Aa	132 (56) Bb	17 Aa	13 Bab	77 Aa	71 Bab
Casca arroz	6,7 Aa	6,4 Ba	3,2 Aa	3,0 Aa	126,5 Aa	125,5 Ab	252 Aa	110 (56) Bb	16 Aa	11 Bb	77 Aa	69 Bb
Bagaço cana	6,7 Aa	6,4 Ba	3,3 Aa	2,8 Ba	152,5 Aa	124,0 Ab	280 Aa	121 (57) Bb	18 Aa	12 Bb	76 Aa	70 Bab

¹ Médias por elemento, antes e depois, dentro de cada tratamento, seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Médias entre os tratamentos, seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. (Means element before and after, within each treatment, followed by the same capital letter in the line are not statistically different from each other by Duncan test at 5% probability. Means between treatments followed by the same letter in column are not statistically different from each other by Duncan test at 5% probability).

Tabela 3: Produção e características comerciais de cenouras orgânicas, sob diferentes coberturas mortas de canteiros (Production and commercial characteristics of organic carrots under different mulchs in the beds). INCAPER, Domingos Martins, 2009¹.

Tratamentos	Raízes totais ha ⁻¹	Raízes comerciais ha ⁻¹	Prod total (kg ha ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Peso médio (g)	Comprim. cm	Diâmetro cm	rachadas %	bifurcadas %
Testemunha	488.750 a	356.250 a	34.437 a	32.950 a	92 a	15,6 a	3,1 b	5,5 b	6,6 a
Bananeira	405.000 a	291.667 a	31.683 a	30.250 a	104 a	16,3 a	3,3 ab	10,1 ab	2,6 a
Palha café	441.250 a	343.750 a	34.100 a	33.325 a	96 a	15,2 a	3,4 a	8,5 ab	5,4 a
Capim picado	427.500 a	300.000 a	31.100 a	29.625 a	101 a	16,1 a	3,4 a	8,3 ab	7,0 a
Casca arroz	465.000 a	330.000 a	33.887 a	34.667 a	107 a	15,8 a	3,3 ab	11,6 a	6,8 a
Bagaço cana	463.750 a	333.750 a	31.712 a	30.300 a	92 a	15,6 a	3,3 ab	7,9 ab	7,1 a
C.V (%)	20,62	19,50	13,90	14,76	10,16	5,41	3,29	42,14	76,16

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade (Means followed by same letter in column are not statistically different from each other by Duncan test at 5% probability).

Tabela 4: Quantidade e valor da mão-de-obra em capinas e ervas restantes no final do ciclo da cultura da cenoura, sob diferentes coberturas mortas de canteiros (Quantity and value of labor on weeding and weeds remaining at the end of the cycle of carrot under different mulchs for beds). INCAPER, Domingos Martins, 2009¹.

Tratamentos	Gasto de mão-de- obra por ha (D/H)	Valor da mão de obrapor ha ² (R\$)	Número de ervas restantes por m ² (nº)	Biomassa verde restante por m ² (g)
Testemunha	341 a	10.238,00	408 a	1.071 a
Caule Bananeira	283 a	8.488,00	202 b	559 b
Palha café	262 a	7.875,00	238 b	666 ab
Capim picado	257 a	7.700,00	305 ab	897 ab
Casca arroz	312 a	9.363,00	267 ab	753 ab
Bagaço cana	258 a	7.744,00	275 ab	730 ab
C.V (%)	15,67	-	25,93	24,51

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Dados não analisados estatisticamente. (Means followed by same letter in column are not statistically different from each other by Duncan test at 5% probability. Data were not analyzed statistically).