



Efeito de Coberturas Mortas Vegetais sobre o Desempenho da Cenoura em cultivo Orgânico¹

Carlos Antonio Barreto dos Santos²
José Antonio Azevedo Espindola³
José Guilherme Marinho Guerra³
Hernandes de Oliveira Feitosa²
Allison Fidélis Gonçalves de Moura²
Raul de Lucena Duarte Ribeiro⁴
Dejair Lopes de Almeida⁵
Janaína Ribeiro Costa³

Introdução

A cenoura (*Daucus carota*) apresenta-se sem dúvida como uma das hortaliças mais procuradas no mercado de produtos orgânicos do Rio de Janeiro. No entanto, observa-se, com frequência, uma reduzida oferta de cenoura, o que é decorrente da dificuldade de seu cultivo obedecendo às normas regulamentares da agricultura orgânica vigentes no Brasil (MAPA, 1999).

Na agricultura dita convencional, de base agroquímica, a cenoura tem seu cultivo facilitado pelo emprego sistemático de herbicidas de pré- e pós-emergência, o que na maioria das vezes dispensa as capinas durante o ciclo da hortaliça. Nessas condições, a cenoura é semeada a lanço e a experiência dos lavradores permite-lhes regular a densidade populacional da hortaliça, por unidade de área plantada, fazendo com que não haja necessidade de raleios ou desbastes para estabelecimento de um estande compatível. Esse sistema, deveras simplificado, possibilita a cultura da cenoura em áreas extensas, com um mínimo de exigência em mão-de-obra, fato que se tornou comum na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. No cultivo orgânico da cenoura, em contrapartida, a dependência de serviços é acentuada, visto que, além das capinas manuais e a enxada, a semeadura precisa respeitar espaçamento pré-estabelecido, entre sulcos ou linhas de plantio, a fim de viabilizar os tratos culturais.

Essas diferenças marcantes nos sistemas de produção refletem-se nos altos preços normalmente praticados na comercialização da cenoura orgânica, o que é, até certo ponto, compreensível, mas que desfavorece a popularização da hortaliça e, conseqüentemente, a expansão de seu consumo para segmentos da sociedade com menor capacidade aquisitiva.

Pelas razões apontadas, justificam-se pesquisas que busquem reduzir custos operacionais do cultivo orgânico da cenoura e que detenham o potencial de manter níveis competitivos de produtividade e de padrão comercial da hortaliça, dentro dos princípios conservacionistas que norteiam a agroecologia.

Nesse contexto, enquadram-se práticas culturais que possam acarretar maior retenção de água na camada superficial do solo (GLIESSMAN, 2001), assim reduzindo as irrigações, previnam processos erosivos (SMOLIKOWSKI et al., 2001), garantindo aporte suficiente de matéria orgânica e nutrientes (CADAVID et al., 1998), além de contribuir para o controle alternativo de ervas espontâneas nas lavouras (MACLEAN et al., 2003).

A técnica conhecida como mulche ou cobertura do solo com resíduos vegetais (= cobertura morta) reúne todas essas vantagens, tanto agrônômicas quanto de preservação ambiental, sendo espécies de leguminosas, fixadoras do N₂ atmosférico, especialmente recomendáveis para tal finalidade. A palhada oriunda da biomassa aérea dessas plantas, fragmentada e depositada na superfície do solo, é rica em nutrientes, os quais são liberados, a conta de uma acelerada taxa de decomposição (AITA & GIACOMINI, 2003), promovendo a melhoria do desempenho das culturas.

O presente estudo teve por objetivo comparar o efeito de diferentes coberturas mortas no rendimento da cenoura em cultivo orgânico e no grau de reinfestação pela vegetação espontânea durante o ciclo da hortaliça, sob as condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido, durante o período de agosto a novembro de 2006, no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA - "Fazendinha Agroecológica Km 47"),

¹ Trabalho realizado com auxílio financeiro da FAPERJ e da Embrapa.

² Bolsista de Iniciação Científica, do CNPq e da Embrapa Agrobiologia – BR 465, km 07, Caixa Postal 74505, CEP 23890-000, Seropédica, RJ. E-mail: carlos-ufrrj@bol.com.br

³ Pesquisador da Embrapa Agrobiologia. E-mail: jose@cnpab.embrapa.br; gmguerra@cnpab.embrapa.br

⁴ Professor Associado, UFRuralRJ, BR 465, km 07, CEP 23851-970, Seropédica, RJ.

⁵ Eng. Agr., Sítio Barra do Santa Teresa, Estrada RJ 116, km 100, CEP 28660-000, Bom Jardim, RJ.

localizado no município de Seropédica, Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro (Baixada Fluminense). O SIPA representa uma unidade de pesquisa em agricultura orgânica, mantida através de cooperação técnica entre a Embrapa Agrobiologia, Embrapa Solos, a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a PESAGRO-RIO (Estação Experimental de Seropédica). A área experimental correspondeu a um Argissolo Vermelho-Amarelo, cuja análise (camada de 0-20 cm), efetuada segundo a metodologia preconizada por CLAESSEN (1997), forneceu os seguintes resultados: pH (em água) = 5,3; $Al^{+++} = 0,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Ca^{++} = 3,9 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg^{++} = 1,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $K^+ = 168,2 \text{ mg dm}^{-3}$; P disponível = $135,0 \text{ mg dm}^{-3}$

O delineamento empregado foi o de blocos casualizados, com seis repetições. Os tratamentos consistiram de diferentes fontes de resíduos vegetais para cobertura morta do solo, a saber: capim Cameroon (*Pennisetum purpureum*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e guandu (*Cajanus cajan*), além de parcelas sem qualquer cobertura (= testemunha). Os resíduos empregados foram provenientes do corte da biomassa aérea do guandu e do capim Cameroon, e das folhas e ramos finos originados da poda da leguminosa arbórea gliricídia. Esses materiais foram triturados e, em seguida, secos à sombra. A quantidade aplicada de cada cobertura morta totalizou $2,5 \text{ kg m}^{-2}$ de canteiro, seguindo-se recomendações decorrentes dos resultados de pesquisa similar efetuada na mesma localidade (OLIVEIRA, 2005). Na tabela 1 encontram-se os resultados das análises de macronutrientes dos respectivos resíduos vegetais. A área do experimento foi preparada por meio de moto-encanteirador equipado com enxada rotativa e acoplado a micro trator, cada parcela ocupando $2,0 \text{ m}^2$ de canteiro ($2,0 \times 1,0 \text{ m}$).

Antecedendo a semeadura da cenoura, realizou-se uma adubação orgânica com esterco bovino na dose única de $8,0 \text{ Mg ha}^{-1}$ (base seca), equivalendo a $100 \text{ kg de N ha}^{-1}$. A cultivar Brasília foi semeada em sulcos espaçados de $0,25 \text{ m}$ no sentido da largura dos canteiros. Foram realizados dois desbastes, sendo o primeiro aos 14 dias após a semeadura, conservando-se entre 30 a 40 plântulas por metro linear, e o segundo aos 23 dias, assegurando-se um estande final de 20 plantas por metro linear de sulco, conforme indicado para a cultura da cenoura (FILGUEIRA, 2000). Utilizaram-se colmos de bambu, longitudinalmente seccionados e dispostos sobre cada sulco semeado. Essa técnica evitou que os resíduos vegetais, a seguir distribuídos na superfície dos canteiros, pudessem interferir na germinação da cenoura.

Por ocasião da implantação do experimento, foram coletadas amostras de cada tipo de cobertura morta para determinação dos respectivos teores de nutrientes. Essas amostras foram transferidas para estufa com ventilação forçada e regulada a $\pm 65 \text{ }^\circ\text{C}$, onde permaneceram até peso constante, sendo então moídas. Os nutrientes contidos nos resíduos foram determinados de acordo com o manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes (SILVA, 1999).

Tabela 1. Teores de macronutrientes na biomassa aérea seca de resíduos vegetais usados para cobertura morta de canteiros de cenoura (cv. Brasília) em sistema orgânico de cultivo (Seropédica/RJ – 2006).

Resíduo vegetal	Teores de nutrientes				
	N	P	K	Ca	Mg
	(g kg ⁻¹)				
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)*	27,3	2,81	8,30	25,50	3,45
Gliricidia (<i>Gliricidia sepium</i>)	32,0	2,45	19,60	35,60	4,95
Cameroon (<i>Pennisetum purpureum</i>)	4,3	0,95	12,30	6,40	3,75

*Resíduos secos e triturados: guandu e Cameroon = biomassa aérea roçada; gliricidia = folhas e ramos finos procedentes de poda.

Imediatamente após a distribuição das coberturas mortas, os canteiros foram irrigados visando a auxiliar a acomodação dos resíduos vegetais e evitar possível remoção pela ação do vento. Os colmos de bambu foram retirados dos canteiros quatro dias depois da semeadura da cenoura, ainda na fase de pré-emergência.

As populações reinfestantes de ervas espontâneas foram computadas pelo número total de indivíduos por m^2 de canteiro, em três épocas distintas (20, 50 e 80 dias) após a semeadura da hortaliça. Essas amostragens foram padronizadas por meio de molduras de madeira, constituindo um quadrilátero com área interna de $0,25 \text{ m}^2$, distribuídas ao acaso na área útil de cada parcela.

A cenoura foi colhida aos 90 dias do ciclo vegetativo, avaliando-se as plantas contidas em uma área centralizada de $0,8 \text{ m}^2$ por parcela experimental. Foram contabilizados o peso, o comprimento e o diâmetro maior das raízes tuberosas, assim como a produtividade. Para este último parâmetro fitotécnico foram apenas consideradas as cenouras com diâmetro e comprimento acima de 2,5 e 12,0 cm, respectivamente, adotando-se os padrões comerciais estabelecidos em SILVA et al. (1991).

Resultados e Discussão

Os valores correspondentes à produtividade da cenoura, nos tratamentos em que a cobertura morta era constituída de resíduos de leguminosas, mostraram-se estatisticamente superiores àqueles referentes ao tratamento com o capim Cameroon e ao tratamento-testemunha (Tabela 2). Nas parcelas cobertas com guandu e gliricídia, a produtividade da hortaliça revelou incremento médio de, respectivamente, 17,5 e 24,3% em comparação à testemunha (= sem cobertura do solo).

Esse efeito benéfico das coberturas mortas com resíduos de leguminosas deve-se, muito provavelmente, aos altos teores de macronutrientes e à disponibilização destes para a cenoura, tal como foi constatado por OLIVEIRA (2005) relativamente à cultura da alface e por PÖTTKER & ROMAN (1994) para o milho. Já a ausência de efeito sobre a produtividade verificada com a cobertura do capim Cameroon

pode ter sido consequência de um processo de imobilização de nutrientes, em virtude da elevada relação C/N dos resíduos da gramínea (ESPÍNDOLA et al., 2006). Além disso, deve-se ater para o baixo teor de nitrogênio da palhada do Cameroon quando comparada aos resíduos das leguminosas (Tabela 1).

No que se refere às medidas obtidas para diâmetro e peso das raízes de cenoura, determinaram-se variações semelhantes em função dos tratamentos. Assim, os valores mais altos para tais características foram induzidos pelos mulches de gliricídia e guandu (Tabela 2). Por outro lado, não houve diferenças significativas entre tratamentos com relação ao comprimento médio das raízes (Tabela 2).

Tabela 2. Diâmetro maior, comprimento, peso fresco de raízes e produtividade da cenoura após cultivo orgânico com diferentes resíduos vegetais para cobertura morta do solo (Seropédica/RJ - 2006).

Resíduo vegetal ¹	Cenoura			
	Peso da raiz	Diâmetro da raiz	Comprimento da raiz	Produtividade
	g	cm	cm	Mg . ha ⁻¹
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	60,74 ^a	3,4 ^a	14,0 ^a	36,64 ^a
Gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i>)	59,40 ^a	3,4 ^a	14,0 ^a	34,63 ^a
Cameroon (<i>Pennisetum purpureum</i>)	53,51 ^b	3,1 ^b	14,0 ^a	31,24 ^b
Testemunha (sem cobertura do solo)	53,47 ^b	3,2 ^b	13,0 ^a	29,48 ^b
C.V (%)	7,79	3,89	3,52	8,31

¹ Resíduos secos e triturados (2,5 kg m⁻² de canteiro): guandu e Cameroon = biomassa aérea roçada; gliricídia = folhas e ramos finos procedentes de poda.

² Os valores representam médias de seis repetições; médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

RESENDE et al. (2005), também avaliando coberturas mortas vegetais, registraram que o comprimento das raízes de cenoura depende dos atributos do solo, fazendo menção aos gradientes de água e nutrientes ao longo do perfil. Os resultados, de certa forma conflitantes quanto a esse parâmetro de avaliação fitotécnica, podem estar afetos a diferenças nos sistemas de produção. Nesse sentido, o manejo orgânico basicamente empregado no presente estudo teria propiciado uma uniformização do perfil do solo, mascarando qualquer influência por parte das coberturas mortas utilizadas.

A reinfestação pelas ervas espontâneas na área experimental foi significativamente reduzida pelo emprego das coberturas mortas, independentemente do tipo de resíduo vegetal (Figura 1). Durante o cultivo da cenoura, a densidade populacional da vegetação espontânea alcançou níveis da ordem de 300% superiores nas parcelas do tratamento-testemunha, o que certamente influenciou de modo negativo no desempenho da hortaliça.

A eficácia do controle da população de espontâneas pelas coberturas mortas refletiria alterações pronunciadas quanto aos valores de luz incidente, temperatura e umidade do solo

afetando as taxas de germinação relativas ao banco de sementes. Por sua vez, as barreiras mecânicas, representadas pelos próprios resíduos em cobertura, dificultariam a emergência e o crescimento das plantas, como já assinalado por CONSTANTIN (2001). Não se pode também descartar uma possível contribuição de compostos inibidores, do grupo dos aleloquímicos (PIRES & OLIVEIRA, 2001), porventura presentes nos resíduos vegetais adotados para o mulche da cenoura.

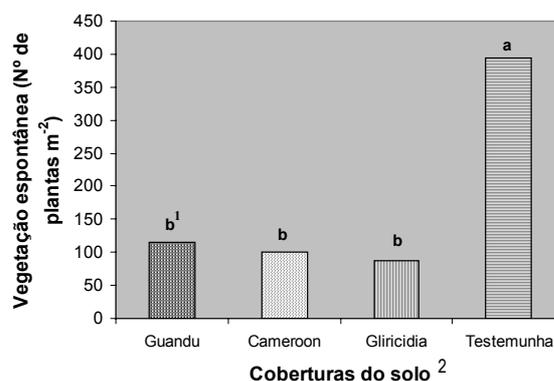


Figura 1. Níveis de reinfestação de ervas espontâneas no cultivo orgânico de cenoura 'Brasília', em função do tipo de resíduo vegetal usado para cobertura morta do solo (Seropédica, RJ-2006).

¹ Os valores representam médias de seis repetições; letras iguais nas colunas indicam médias que não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

² Material seco e triturado (2,5 kg m⁻² de canteiro de cenoura): guandu e capim Cameroon = biomassa aérea roçada; gliricídia = folhas e ramos finos procedentes de poda; tratamento-testemunha = sem cobertura do solo.

Os resultados do estudo ora relatado evidenciaram a viabilidade agrônômica do uso de coberturas mortas do solo, especialmente com resíduos da biomassa de leguminosas (gliricídia e guandu), no cultivo orgânico de cenoura 'Brasília'. Essa prática cultural possibilitou, para as condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense, aumento significativo da produtividade e melhoria do padrão comercial da hortaliça, associados a um controle eficaz da população de plantas espontâneas na área cultivada.

Referências Bibliográficas

- AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 27, p. 601-612, 2003.
- CADAVID, L. F.; EL-SHARKAWY, M. A.; ACOSTA, A.; SÁNCHEZ, T. Long-term effects of mulch, fertilization and tillage on cassava growth in sandy soils in Northern Colombia. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 57, p. 45-56, 1998.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 1).

CONSTANTIN, J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Editora Agropecuária, 2001. p. 103-144.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. de; TEIXEIRA, M. G.; URQUIAGA, S. Decomposição e liberação de nutrientes acumulados em leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 321-328, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 412 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2001. 653 p.

MACLEAN, R. H.; LITSINGER, J. A.; MOODY, K.; WATSON, A. K.; LIBETARIO, E. M. Impact of *Gliricidia sepium* and *Cassia spectabilis* hedgerows on weeds and insect pests of upland rice. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 94, p. 275-288, 2003.

MAPA. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Instrução Normativa 007 de 17 de maio de 1999. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=166> 2. Acesso em: 23 de jun. 2008.

OLIVEIRA, F. F. **Influência da cobertura morta com palha de leguminosas e gramíneas no desempenho de alface (*Lactuca sativa* L.) sob manejo orgânico**. 2005. 60 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. In: OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. (Coord.). **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Editora Agropecuária, 2001. p. 145-185.

PÖTTKER, D.; ROMAN, E. S. Efeito de resíduos de culturas e do pousio de inverno sobre a resposta do milho a nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 29, p.763-770, 1994.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S. de; OLIVEIRA, P. S. R. de; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, p. 100-105, 2005.

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.

SILVA, J. L. O.; CALBO, A. G.; HENZ, G. P. Classificação e beneficiamento de hortaliças. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 169, p. 48-53, 1991.

SMOLIKOWSKI, B.; PUIG, H.; ROOSE, E. Influence of soil protection techniques on runoff, erosion and plant production on semi-arid hillsides of Cabo Verde. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 87, p.67-80, 2001.

Comunicado Técnico, 112

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agrobiologia

BR465 – km 7
Caixa Postal 74505
23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil
Telefone: (0xx21) 2682-1500
Fax: (0xx21) 2682-1230

Home page: www.cnpab.embrapa.br
e-mail: sac@cnpab.embrapa.br

1ª impressão (2008): 50 exemplares



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Eduardo F. C. Campello (Presidente)
José Guilherme Marinho Guerra
Maria Cristina Prata Neves
Veronica Massena Reis
Robert Michael Boddey
Maria Elizabeth Fernandes Correia
Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

Expediente

Revisor e/ou ad hoc: Marta dos Santos Freire Ricci e Marcelo Grandi Teixeira
Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix.
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia.