

Produção de raízes de cenoura cultivadas com húmus de minhoca e adubo mineral.

Ademar P. Oliveira¹; José Eduardo F. Espínola²; Jucilene S. Araújo¹; Caciana C. Costa¹

¹UFPB-CCA, C. Postal 02, 58.397-000 Areia-PB; ²UFPB-CFT, 58.220-000 Bananeiras-PB. e.mail: ademar@cca.ufpb.br

RESUMO

Neste trabalho avaliou-se o efeito de doses de húmus de minhoca (0, 15, 20, 25 e 30 t/ha), na presença e ausência de adubo mineral, sobre a produção de raízes de cenoura, cultivar Brasília Nova Seleção. O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho-Amarelo, na Universidade Federal da Paraíba, em Areia, de julho a outubro de 1997. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 2. Foram avaliadas a produção total e comercial de raízes (tipos Extra-A, Extra, Especial e Primeira). A dose de 25 t/ha de húmus de minhoca foi responsável pela máxima produção total (70,1 t/ha) e comercial (31,1 t/ha) e pela mais baixa produção não-comercial de raízes (39,0 t/ha). As produções total (79,5 t/ha) e comercial (25,5 t/ha) de raízes na presença de adubo mineral, superaram em 71,7% e 64,7%, respectivamente, as produções obtidas na ausência de adubo mineral. O adubo mineral proporcionou maior produção de raízes não-comerciais (54,0 t/ha), superando em 75,1% a produção obtida na ausência de adubo mineral. As produções de raízes do tipo Extra-A e Extra aumentaram linearmente com as doses de húmus aplicadas. Os aumentos nas produções de raízes tipos Extra-A e Extra foram de aproximadamente 0,16 t/ha e 0,15 t/ha respectivamente, para cada tonelada de húmus de minhoca adicionada ao solo. A presença do adubo mineral elevou as produções de raízes dos tipos Extra-A, Extra Especial e Primeira em 4,9; 5,6; 1,7 e em 19,4 t/ha, respectivamente, em relação à sua ausência.

ABSTRACT

Carrot roots production cultivated with earthworm compost and mineral fertilizer.

In this work the effect of levels of earthworm compost was evaluated (0, 15, 20, 25 and 30 t/ha), in the presence and absence of mineral fertilizer, on the production of carrot roots, cv. Brasília Nova Seleção. The experiment was performed in a Red-yellow Latossolo, in the Federal University of Paraíba, in Areia, Brazil, from July to October 1997. The experimental design was randomized blocks with the treatments distributed in a factorial scheme 5 x 2. The total and commercial production of roots were evaluated (Extra A, Extra, Special and First types). The level of 25 t/ha of earthworm compost, was responsible for the maximum total (70.1 t/ha) and commercial (31.1 t/ha) yield and for the lowest non-commercial yield of roots (39.0 t/ha). The total (79.5 t/ha) and commercial (25.5 t/ha) yield of roots in the presence of mineral fertilizer, surpassed 71.7% and 64.7%, respectively, the yield obtained in the absence of mineral fertilizer. The mineral fertilizer provided higher yield of non-commercial roots (54.0 t/ha), surpassing in 75.1% the yield obtained in the absence of mineral fertilizer. Root production of Extra-A and Extra types increased linearly with the applied earthworm compost levels. Increases in the productions of root types Extra-A and Extra were of approximately, 0.6 t/ha and 0.15 t/ha, respectively, for each ton of earthworm compost added to the soil. The presence of the mineral fertilizer increased the production of Extra-A, Extra, Special and First type roots in 4.9; 5.6; 1.7 and 19.4 t/ha, respectively, in comparison to its absence.

Palavras-chave: *Daucus carota* L., adubação organo-mineral, rendimento.

Keywords: *Daucus carota* L., organic-mineral fertilizer, yield.

(Aceito para publicação em 17 de janeiro de 2.001)

A adubação orgânica na cultura da cenoura desempenha papel fundamental no aumento da produção de raízes comerciais e na diminuição de raízes deformadas, principalmente em solos com baixo teor de matéria orgânica (Souza, 1990). Contudo, a resposta da cenoura à aplicação de fertilizantes orgânicos é muito variável, devido à diversidade na composição desses materiais. Entretanto maiores quantidades de materiais orgânicos empregadas no seu cultivo, especialmente os esterco de animais e compostos orgânicos, têm sido responsáveis por aumento de produção. Gaweda (1997) verificou elevação na produção de raízes de cenoura em solo

com elevado teor de matéria orgânica. Todavia Pereira *et al.* (1979), avaliando a eficiência do lixo industrializado, como adubo orgânico sobre a qualidade e rendimento de raízes da cenoura, constataram na análise dos dados relativos ao peso, comprimento e diâmetro, não haver diferença estatística entre as doses de 2; 4; 8 16 e 32 kg/m². Também, Schimid *et al.* (1993) não verificaram aumento na produção de cenoura com o emprego de esterco bovino.

O emprego do vermicomposto como fonte de matéria orgânica na produção de hortaliças vem aumentando nos últimos anos. Trata-se de um fertilizante orgânico obtido pela decomposição

aeróbia controlada, produzindo um composto de boa qualidade, riquíssimo em macro e micronutrientes. Não apresenta acidez e possui elevada taxa de mineralização de N. Todavia devido à alta capacidade de troca catiônica, a liberação de N é lenta e gradual, reduzindo as perdas por lixiviação (Harris *et al.*, 1990; Camilis Neto, 1992). Longo (1992) afirma que o húmus produzido pelas minhocas é em média 70% mais rico em nutrientes que os húmus convencionais; o nitrogênio é quase cinco vezes maior que antes de passar pelo seu trato digestivo, enquanto o fósforo é sete, o potássio é onze e o magnésio é três vezes maior.

Tabela 1. Produção total, comercial e não comercial de raízes de cenoura, em função de doses de húmus de minhoca. Areia, UFPA, 1998.

Doses de húmus (t/ha)	Produção de raízes (t/ha)		
	Total	Comercial	Não-comercial
0	57,2 b	15,0 b	42,2 a
15	62,2 ab	20,1 a	42,1 a
20	61,3 ab	17,0 b	44,3 a
25	70,1 a	31,1 a	39,0 a
30	66,3 ab	19,1 b	44,3 a
CV (%)	21,5	27,6	33,6

Médias, nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pouco se sabe sobre a quantidade de vermicomposto que deve ser aplicada ao solo, a fim de proporcionar aumentos de produtividade nas hortaliças e permitir a utilização eficiente dos nutrientes pelas plantas, sem contudo ocasionar prejuízos às propriedades do solo e à composição vegetal. Em alface, Ricci *et al.* (1994) obtiveram um adicional de 3,4 t/ha com vermicomposto em relação ao composto tradicional. No feijão vagem, 15 t/ha de húmus de minhoca foi responsável por aumento na produção de vagens (Oliveira *et al.* 1998). Em repolho, Ferreira *et al.* (1998) verificaram máxima produção e peso médio de cabeças, com aplicação de 30 t/ha de húmus de minhoca. Todavia, Seno *et al.* (1993) verificaram pouca influência do húmus de minhoca sobre o peso médio do bulbo na cultivar de alho Roxo Pérola de Caçador.

Quanto ao efeito do húmus de minhoca associado a adubo mineral, Bithencourt *et al.* (1996), avaliando as combinações de fertilizantes com húmus; fertilizantes com esterco de galinha e de húmus na alface, não encontraram diferenças entre os tratamentos para o diâmetro da cabeça, peso da cabeça, altura da planta e peso verde das folhas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do húmus de minhoca, na ausência e na presença de adubo mineral, sobre a produção e qualidade de raízes de cenoura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal da Paraíba, em Areia no período de junho a outubro de

1997, em Latossolo Vermelho-Amarelo. Os tratamentos consistiram da combinação dos fatores, doses de húmus de minhoca (0; 15; 20; 25 e 30 t/ha) e ausência e presença de adubo mineral, dispostos em esquema fatorial 5 x 2, no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. Nos tratamentos que receberam adubo mineral, aplicou-se no plantio 800 kg/ha de superfosfato simples e 136 kg/ha de cloreto de potássio e, em cobertura, 200 kg/ha de sulfato de amônio, em duas parcelas iguais aplicadas aos 30 e 60 dias após a semeadura. Também no ato da adubação de plantio, foram incorporadas nos canteiros, as doses de húmus de minhoca.

O tamanho das parcelas foi de 2,0 x 1,0 m. O espaçamento utilizado foi de 25,0 x 5,0 cm, com 160 plantas, todas consideradas úteis. A cultivar empregada foi a Brasília Nova Seleção.

O húmus de minhoca teve como matéria-prima o esterco bovino. A caracterização química do húmus de minhoca e o equivalente de unidade foram: P = 3,0 g/kg; K = 2,5 g/kg; N = 3,5 g/kg; matéria orgânica = 102,1 g/dm³; e relação C/N = 17/1, enquanto que o solo apresentou as seguintes características químicas: pH H₂O = 5,9; P disponível 92,4 mg/dm³; K = 67,5 mg/dm³; Al trocável = 0,0 cmol/dm³; Ca + Mg = 3,5 cmol/dm³; e 1,2% de matéria orgânica.

Após o preparo do solo e incorporação do adubo realizou-se a semeadura manualmente, em sulcos a uma profundidade de 2,0 cm. Foram realizados desbastes aos 14 e 21 dias após a emergência.

Durante a condução da cultura foram realizadas capinas com auxílio de

enxadas, procurando-se manter sempre a cultura livre de plantas daninhas. Utilizou-se a irrigação por aspersão, sempre que necessário, procurando manter o nível de disponibilidade de água acima de 80% da capacidade de campo. A ausência de pragas e doenças, dispensou o emprego de agrotóxicos.

Foram avaliadas as produções total e comercial de raízes (tipo Extra-A, Extra, Especial e Primeira), conforme Freire *et al.* (1984). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Foi realizada a análise de variância da regressão polinomial para verificar os efeitos linear e quadrático das variáveis, em função de doses de húmus de minhoca, sendo selecionado para expressar o comportamento de cada característica, o modelo significativo de maior ordem e que apresentou maior coeficiente de determinação com os dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções total e comercial de raízes, foram influenciadas (P<0,01) isoladamente pelos fatores doses de húmus de minhoca e adubo mineral (Tabelas 1 e 2). A dose de 25 t/ha de húmus de minhoca, foi responsável pelas máximas produções total (70,1 t/ha) e comercial (31,1 t/ha) de raízes. Estes valores representam acréscimos de 12,9 e de 16,1 t/ha, nas produções total e comercial de raízes respectivamente, em relação à ausência de húmus de minhoca. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre doses de húmus para a produção de raízes não-comerciais. Outros autores têm relatado efeitos positivos do emprego da matéria orgânica na elevação da produção na cenoura (Pereira *et al.*, 1979; Párraga, 1987; Souza, 1990; Gaweda, 1997), entretanto, não mencionam efeitos do húmus de minhoca. Para hortaliças como alface (Ricci *et al.*, 1994), feijão-vagem (Oliveira *et al.*, 1998), repolho (Ferreira *et al.*, 1998) e alho (Seno *et al.*, 1993) a resposta à utilização de húmus de minhoca tem originado resultados conflitantes quanto ao rendimento.

A ausência de resposta do húmus de minhoca sobre a produção de raízes não-

comerciais, assemelha-se aos resultados obtidos por Oliveira & Lima (1988) que também não observaram efeito da adubação orgânica com bagaço de cana-de-açúcar e esterco caprino sobre características produtivas da cenoura.

A resposta positiva da dose de 25 t/ha de húmus de minhoca sobre as produções total e comercial de raízes de cenoura, pode ser atribuída à composição do húmus de minhoca, alterando as características químicas do solo, promovendo suprimento eficientemente de nutrientes à cenoura. Soma-se a isso a melhoria na estrutura física, na capacidade de troca de cátions e na retenção de água, incremento substancial nas produções de invertebrados, fungos e bactérias, promovendo condições essenciais para o solo manter-se produtivo e, neste caso, proporcionar à cultura da cenoura maior produção de raízes comerciais, consequentemente, reduzindo a produção de raízes não-comerciais (Lynch, 1986; Pereira, 1987; Souza, 1990).

Quanto ao emprego do adubo mineral, as produções total (79,5 t/ha) e comercial (25,5 t/ha) de raízes na presença de adubo mineral superaram em 71,7% e 64,70%, respectivamente, as produções obtidas na ausência de adubo mineral. Este resultado expressa a exigência da cenoura em adubo mineral para obtenção de elevados rendimentos. Há consenso entre diversos autores (Camargo, 1981; Mesquita Filho *et al.*, 1985; Foltran, 1987; Rebouças & Souza 1990) sobre a eficiência do adubo mineral na elevação da produtividade na cenoura. Verificou-se também que a adubação mineral proporcionou maior produção de raízes não-comerciais (54,0 t/ha), superando em 75,1% aquela obtida na ausência de adubo mineral. A adubação mineral é uma das práticas de cultivo que mais influencia o resultado da produção hortícola (Filgueira, 1982). Contudo a elevada produção de raízes não-comerciais obtidas com a adubação mineral, não anula sua eficiência, fato justificável pelo efeito positivo no incremento da produção de raízes comerciais.

Com relação às raízes classificadas, as produções de raízes do tipo Extra-A e Extra, aumentaram linearmente com elevação das doses de húmus, ocorrendo aumento de aproximadamente 0,16

Tabela 2. Produção total, comercial e não comercial de raízes de cenoura, em função de adubação mineral. Areia, UFPB, 1998.

Doses de húmus (t/ha)	Produção de raízes (t/ha)		
	Total	Comercial	Não-comercial
Sem mineral	46,3 b	15,5 b	30,8 a
Com mineral	79,5 a	25,5 a	54,0 a
CV (%)	25,0	46,5	33,6

Médias, nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Produção de raízes dos tipos Extra-A, Extra, Especial e Primeira de cenoura, em função de adubação mineral. Areia, UFPB, 1998.

Adubação	Produção de raízes (t/ha)			
	Extra-A	Extra	Especial	Primeira
Sem mineral	2,9 b	4,2 b	4,9 b	12,5 b
Com mineral	7,8 a	9,9 a	6,6 a	31,9 a
CV (%)	80,5	50,4	44,8	42,8

Médias, nas colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

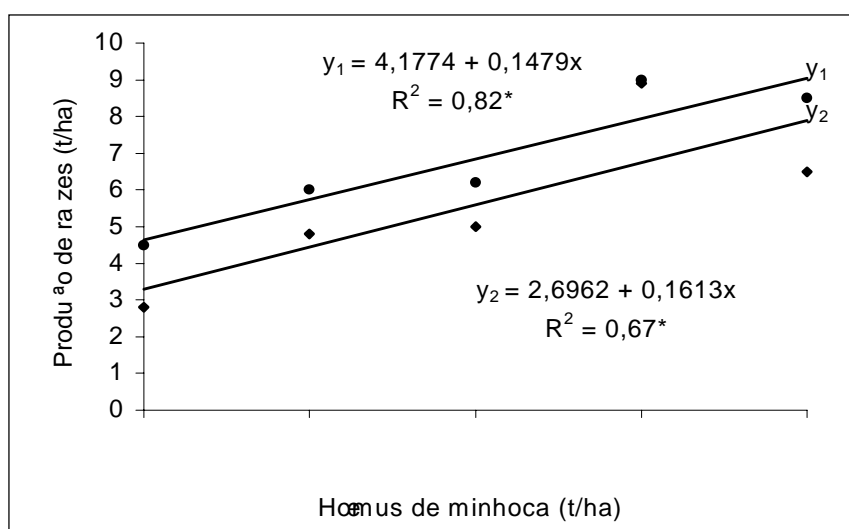


Figura 1. Produção de raízes dos tipos Extra-A (y_1) e Extra (y_2) em função de doses de húmus de minhoca. Areia, UFPB, 1998.

t/ha e 0,15 t/ha respectivamente, para cada tonelada de húmus de minhoca adicionada ao solo (Figura 1). Todavia as produções de raízes especial e primeira, não foram influenciadas pelas doses de húmus, apresentando produções médias de 4,9 e 12,4 t/ha, respectivamente. Párraga (1987) verificou que maiores quantidades de adubos orgânicos aplicados, resultaram em produção de cenouras mais pesadas e do tipo extra. O acréscimo na produção de raízes Extra-A e Extra, deve-se possivelmente, aos fatores relacionados com o aumento da produção total e comercial de raízes.

A adubação mineral incrementou ($P < 0,01$) as produções de raízes do tipo Extra-A, Extra, Especial e Primeira (Tabela 3), em 4,9; 5,6; 1,7 e 19,6 t/ha, respectivamente, em relação à sua ausência. Estes resultados evidenciam a importância do adubo mineral na elevação da produção de raízes classificadas de cenoura, principalmente do tipo Extra-A e Extra. Aumentos de produção de raízes de cenoura classificadas, em função da aplicação de adubo mineral também foram observados por Lima *et al.* (1980), Castellane (1980), Camargo

(1981) e Rebouças & Souza (1990).

Com base nos resultados apresentados e condições em que foi realizado o trabalho, o húmus de minhoca mostrou ser eficiente na produção de cenoura. O emprego de 25 t/ha associado à adubação mineral, aumentou a produção de raízes comerciais.

LITERATURA CITADA

- BITHENCOURT, M.L.C.; CAPRONI, A.M.; SOUZA, E.A.; SANTOS, A.V.; DIAS, E.G.; PAULINO, N.A. Efeito da adubação mineral e orgânica sobre características morfológicas e agronômicas em plantas de alface (*Lactuca sativa* L.) "Brasil 303". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 36., 1996, Foz do Iguaçu. *Resumo...* Foz do Iguaçu: SOB, 1996. n. 29.
- CAMARGO, L.S. *As hortaliças e seu cultivo*. Campinas: Fundação Cargill, 1981, 289 p.
- CAMILIS NETO, G. *Curso prático de minhocultura*, Itu, 1992, 42 p. (Monografia de curso).
- CASTELLANE, S.R.P.L. *Adubação da cultura da cenoura (Daucus carota L.)*. Jaboticabal: FCAV, 1980, 86 p. (Monografia graduação).
- FERREIRA, D.S.; OLIVEIRA, A.P.; COSTA, C.C.; SILVA, A.F. Produção de repolho em função de doses de húmus de minhoca e esterco bovino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38., 1998, Petrolina. *Resumos...*Petrolina: SOB, 1998. n. 102.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982. v. 2, 357 p.
- FOLTRAN, D.E. Efeitos de adubações NP e PK na cultura da cenoura em solo com fertilidade elevada. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 5, n. 1, p. 56, 1987.
- FREIRE, F.L.B.; VIEIRA, G.S.; DUARTE, R.M.M.D. Colheita, classificação e embalagem da cenoura, mandioquinha-salsa. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 57-59, 1984.
- GAWEDA, M. The control of lead cummulation in carrot plants by some components of the substrate. *Journal of applied genetics*. v. 38, p. 206-213, 1997.
- HARRIS, G.D.; PLATT, W.L.; PRICE, B.C. Vermicomposting in a rural community. *Biocycle*, v. 10, n. 2, p. 48-51, 1990.
- LIMA, J.A.; FONTES, R.R.; VIEIRA, J.V.; SOUZA, A.F. Efeitos da relação Ca⁺⁺/Mg⁺⁺ em diferentes níveis de calagem em solo de cerrado para a cultura da cenoura (*Daucus carota*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20., 1980. Brasília. *Resumos...* Brasília: EMBRAPA/EMBRATER/SOB, 1980. p. 93.
- LONGO, A.D. *Minhoca - De Fertilizadora do solo a fonte alimentar*. 2. Ed. São Paulo: Ícone, 1992. p. 46
- LYNCH, J.M. *Biotechnology do solo: fatores microbiológicos na produtividade agrícola*. São Paulo: Ed. Manole Ltda., 1986. 209 p.
- MESQUITA FILHO, M.V.; CRISOSTÓMO, L.A.; SILVA T.G. Rendimento da cenoura em função da aplicação de nitrogênio e fósforo em um solo sob cerrado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 3, n. 2, p. 39-40, 1985.
- OLIVEIRA, A.P.; OLIVEIRA, M.R.; FREITAS NETO, P.A.; SANTOS, G.M.; LIMA, K.L.; SILVA, F.S. Produção de feijão-vagem em função de doses e fontes de matéria orgânica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 38., 1998, Petrolina. *Resumos...* Petrolina: SOB, 1998. n. 221.
- OLIVEIRA, A.P.; LIMA, A.A. Efeitos de aplicação do bagaço da cana-se-açúcar e esterco caprino no cultivo da cenoura (*Daucus carota* L.) no município de Areia-PB. *Tecnologia e Ciência*, João Pessoa, v. 2, p. 71-74, 1988.
- PÁRRAGA, M.S. Efeito da matéria orgânica na quantidade e qualidade de raízes de cenoura (*Daucus carota* L.), avaliado em 3 épocas de colheita. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 10, n. 1, p. 33, 1987.
- PEREIRA, E.B. Efeito da adubação orgânica com composto sobre a cultura de alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 5, n. 1, p. 33, 1987.
- PEREIRA, E.B.; SRUR, A.U.O.S.; CARVALHO, I.C. Uso do lixo industrializado como adubo na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). *Ciência e Cultura*, São Paulo, v. 31, n. 7, p. 27-29, 1979.
- REBOUÇAS, T.N.H.; SOUZA, I.V.B. Efeito de diferentes níveis de fósforo em duas cultivares de cenoura (*Daucus Carota* L.). *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 8, n. 1, p. 62, 1990.
- RICCI, M.S.F.; CASALI, V.W.D.; CARDOSO, A.A.; RUIZ, H.A. Produção de alface adubadas com composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 56-58, 1994.
- SCHIMID, M.L.; BIASI, L.A.; EVERALDO NETO, C.L. Controle de *Melodogyne arenaria* (Neal, 1989) Chitiwood 1949 na cultura da cenoura em estufa. *Pesquisa Agropecuária, Brasileira*, Brasília, v. 10, n. 10, p. 1201-1204, 1993.
- SENO, S.; SALIBRA, G.G.; PAULA, F.J.; ROGA, F.S. Efeito de tipos e níveis de adubo orgânico na cultura do alho (*Allium sativum* L.) cv. Roxo Pérola de Caçador, na região de Ilha Solteira-SP. *Cultura Agronômica*, Ilha Solteira, v. 2, n. 1, p. 111-118, 1993.
- SOUZA, A.P. *Efeito de diferentes fontes de adubo orgânico sobre a produtividade de cenoura (Daucus carota L.)*. Areia: Universidade Federal da Paraíba -CCA/UFPB, 1990. 77 p. (Monografia graduação).