

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

Ademar P. Oliveira<sup>1</sup>; José Eduardo F. Espínola<sup>2</sup>; Jucilene S. Araújo<sup>1</sup>; Caciana C. Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPPB-CCA, C. Postal 02, 58.397-000 Areia-PB; <sup>2</sup>UFPPB-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/m<sup>2</sup>. 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/dm<sup>3</sup>; e relação C/N = 17/1, enquanto que o solo apresentou as seguintes características químicas: pH H<sub>2</sub>O = 5,9; P disponível 92,4 mg/dm<sup>3</sup>; K = 67,5 mg/dm<sup>3</sup>; Al trocável = 0,0 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca + Mg = 3,5 cmol/dm<sup>3</sup>; 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.

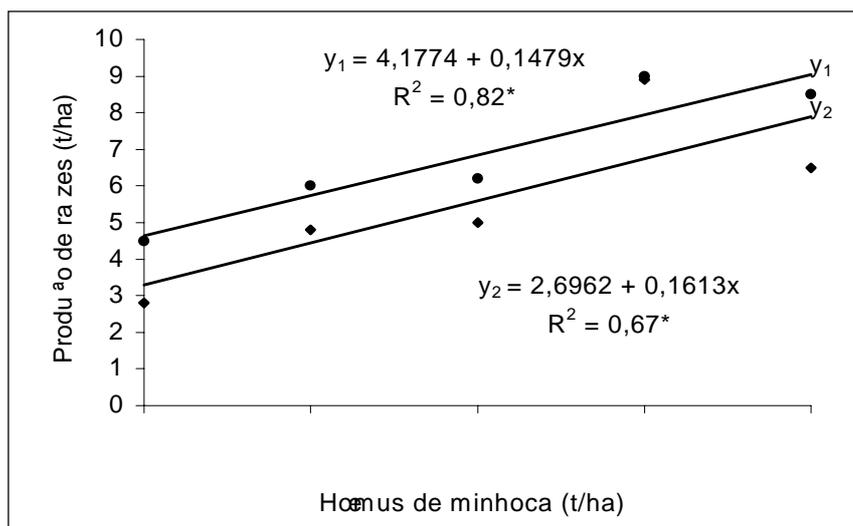
Doses de húmus (t/ha)	Produção de raízes (t/ha)		
	Total	Comercial	Não-comercial
Sem mineral	46,3 b	15,5 b	30,8 a
Com mineral	79,5 a	25,5 a	54,0 a
CV (%)	25,0	46,5	33,6

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<sup>++</sup>/Mg<sup>++</sup> 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).