

## Estado nutricional da cenoura adubada com esterco de suínos

### Nutrients diagnosis of carrot fertilized with pig manure

SEDIYAMA, Maria Aparecida Nogueira. EPAMIG-CTZM, marians@epamig.ufv.br; PEDROSA, Marinalva Woods. EPAMIG/FAPEMIG, mwoodsp@yahoo.com.br; VIDIGAL, Sanzio Mollica. EPAMIG-CTZM, sanziovmv@epamig.ufv.br; SALGADO, Luís Tarcísio. ltsalgado@epamig.ufv.br; SANTOS, Marlei Rosa dos. EPAMIG/FAPEMIG, marleirs@yahoo.com.br; NOBRE, Maria da Conceição Ribeiro. EPAMIG-CTZM, cecynobre@yahoo.com; FIALHO, Ana Paula. EPAMIG/FAPEMIG, fialhoap@yahoo.com.br

**Resumo:** O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o estado nutricional de três cultivares de cenoura (Brasília, Carandaí e Nantes) cultivadas com cinco doses de esterco de suínos (0, 5, 10, 20 e 40 t ha<sup>-1</sup>) em blocos casualizados com quatro repetições. Amostras de folhas recém-maduras foram coletadas aos 50 dias da semeadura para análise. As concentrações foliares de N, P, S e Mg estiveram dentro da faixa adequada para a cenoura. O cultivar Carandaí apresentou o máximo teor de K (60 g kg<sup>-1</sup>) estimado com 11 t ha<sup>-1</sup> de esterco, 'Nantes' apresentou efeito linear até 61,18 g kg<sup>-1</sup> com o aumento na dose de esterco e 'Brasília' apresentou teor médio de K igual a 57,18 g kg<sup>-1</sup>. De modo geral, os teores de macro e micronutrientes estiveram dentro da faixa adequada e do limite de segurança para aplicação dos estercos de suínos no solo. O cultivar Brasília apresentou melhor produção de raízes comerciais, em relação a 'Carandaí' e 'Nantes', demonstrando seu maior potencial de produção em sistema orgânico. A produção máxima estimada foi de 56 t ha<sup>-1</sup>, obtida com a aplicação de 40 t ha<sup>-1</sup> de esterco de suínos.

**Palavras-Chave:** *Daucus carota*, cultivares, diagnose, esterco de suínos, nutrientes.

**Abstract:** The experiment was carried out with the objective of evaluate the nutritional state of three carrot cultivars (Brasília, Carandaí and Nantes) cultivated with five doses of pig manure (0, 5, 10, 20 and 40 t ha<sup>-1</sup>) in randomized blocks with four replicates. Samples of recently-ripe leaves were collected 50 days after sowing for analyses. The concentration of N, P, S and Mg were inside the appropriate strip for the carrot. The cv Carandaí presented the maximum K concentration (60 g kg<sup>-1</sup>) with 11 t ha<sup>-1</sup> of pig manure, the 'Nantes' presented linear effect up to 61,18 g kg<sup>-1</sup> with the increase in the pig manure dose and the 'Brasília' presented medium K concentration equal to 57,18 g kg<sup>-1</sup>. In general, the macronutrient and micronutrients concentration were inside the appropriate strip and the pig manure safety application limit in soil. The Brasília cultivar presented better commercial roots production, in relation to the 'Carandaí' and 'Nantes', demonstrating its largest production potential in organic system. The maximum production was of 56 t ha<sup>-1</sup>, obtained with the application of 40 t ha<sup>-1</sup> of pig manure.

**Key words:** *Daucus carota*, cultivars, fermented pig manure, nutrients

## Introdução

O adubo orgânico é um insumo indispensável para o cultivo de hortaliças, em particular na produção de raízes, não apenas pelo fornecimento de nutrientes, mas pela melhoria das condições físicas do solo que ele impõe. Com este trabalho, objetivou-se avaliar o estado nutricional de três cultivares de cenoura cultivadas em sistema orgânico e adubadas com esterco de suínos.

## Material e Métodos

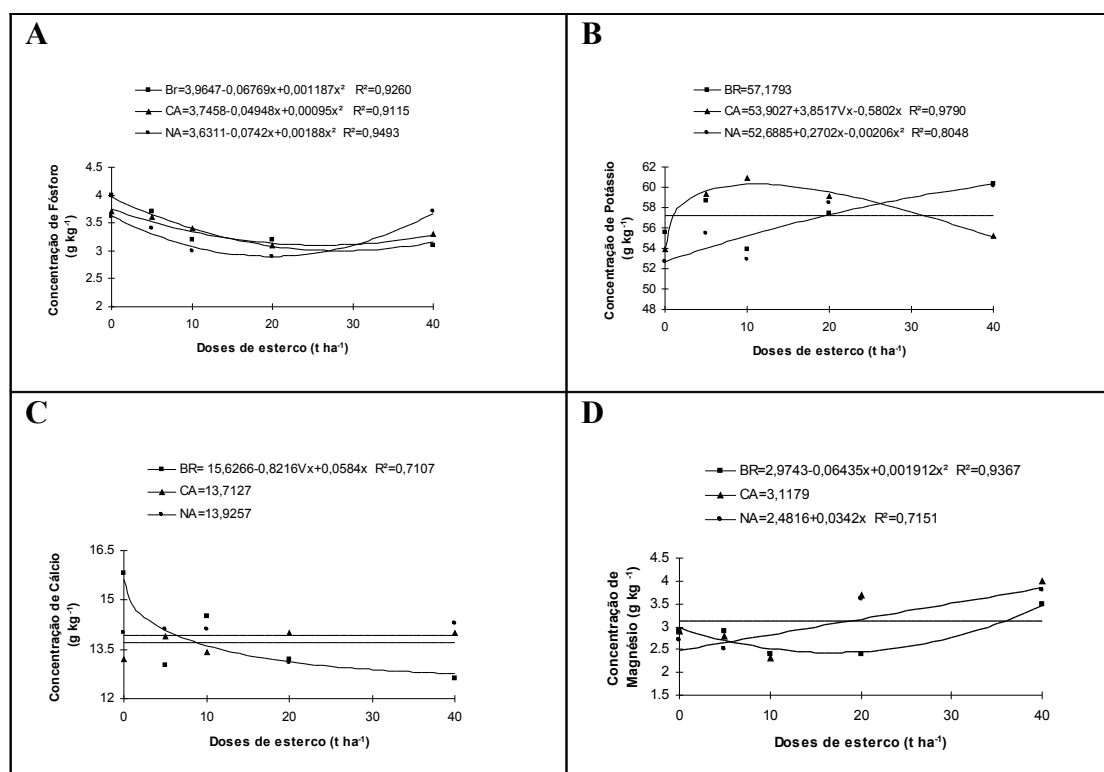
O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, em Oratórios-MG, em blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas foram usadas três cultivares de cenoura (Brasília, Carandaí e Nantes) e nas subparcelas cinco doses de esterco de suínos, com base na matéria seca (0, 5, 10, 20 e 40 t.ha<sup>-1</sup>), distribuído e incorporado ao solo sete dias antes da semeadura. As parcelas com 16,5 x 1,0 m foram preparadas na forma de canteiros contendo quatro fileiras espaçadas de 25 cm. Dentro da fileira as plantas ficaram espaçadas de 3,0 a 4,0 cm. O esterco sólido de suínos, proveniente da separação em peneira mecânica, foi fermentado durante 60 dias e apresentou as seguintes características, em g.kg<sup>-1</sup>: N=26,3; P=10,7; K=5,0; Ca =31,7; Mg=3,2; S=5,8; C.O.=174,7 e em mg kg<sup>-1</sup>, Zn = 110; Fe = 24480; Mn = 585; Cu = 94; B = 28; pH (água) = 6,23 e relação C/N = 6,64. O solo apresentou os seguintes resultados de análise, na camada de 0 a 20 cm: pH (água 1:2,5) = 5,4; matéria orgânica = 28 g kg<sup>-1</sup>; P = 14,4 mg dm<sup>-3</sup>; K = 155 mg dm<sup>-3</sup> e, em cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>: Ca<sup>2+</sup> = 1,7; Mg<sup>2+</sup> = 0,5; Al<sup>3+</sup> = 0,0; CTC(t) = 2,60; CTC(T) = 4,58 e V = 57%. A semeadura foi feita em 28/06/2005, o desbaste aos 30 dias após e a condução do experimento foi feita de acordo com as normas do sistema orgânico de produção. Aos 50 dias após o semeio, fez-se coleta de uma folha recém-madura, com pecíolos, em 20 plantas da área útil. Estas folhas foram lavadas, secas em estufa com circulação de ar a 65 ± 2 °C, por 72 horas e moídas. O material vegetal foi analisado quanto aos teores dos nutrientes: N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Cu e Zn. A colheita foi realizada aos 91 dias após a semeadura, quando se avaliou a produção de raízes comerciais, de acordo com a classificação da CEASAMINAS (2006), determinando-se número e peso, em cada classe. As classes comerciais foram: 10 (>=10 cm<14 cm), 14 (>=14 cm<18 cm), 18 (>=18 cm<22 cm), 22 (>=22 cm<26 cm) e as não comerciais foram: refugo (<10 cm), rachadura, deformação, ombro verde ou roxo e presença de pragas ou doenças. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão.

### Resultados e Discussão

Não houve ajuste de modelos para concentração de N e S. Os teores médios foliares para N (31,6 g kg<sup>-1</sup>) e S (3,68 g kg<sup>-1</sup>), das cinco doses de esterco, estão dentro da faixa considerada adequada para a cenoura que é 21 a 35 g kg<sup>-1</sup> para N e o nível crítico para o S é 3,8 g kg<sup>-1</sup>. Quanto à concentração de P, observou-se pequena variação na matéria seca foliar, para os três cultivares de cenoura. O menor teor de P (2,9 g kg<sup>-1</sup>) foi

estimado com a dose de 20 t ha<sup>-1</sup> de esterco na ‘Nantes’ (Fig. 1A). Mesmo com o menor teor de P, os valores estiveram dentro da faixa considerada adequada (2 a 5 g kg<sup>-1</sup>), na metade do ciclo da cenoura, conforme apresentado por JONES JR. (1991).

Em relação ao K, houve comportamento diferenciado para cultivares em função da dose de esterco aplicada. Carandaí apresentou teor máximo de K (60 g.kg<sup>-1</sup>) estimado com 11 t ha<sup>-1</sup> de esterco. O cultivar Nantes apresentou efeito linear, ou seja, aumento no teor de K até 61,18 g kg<sup>-1</sup>, com o aumento na dose de esterco aplicada, enquanto que ‘Brasília’ não foi influenciada pelas doses de esterco, apresentando teor médio de K igual a 57,18 g kg<sup>-1</sup> (Fig. 1B). Os teores médios de K nas folhas estiveram sempre acima da faixa adequada para a cenoura (28 a 40 g.kg<sup>-1</sup>), de acordo com JONES JR. (1991). O esterco usado apresentou teor considerável de N (26,3 g.kg<sup>-1</sup>), P (10,7 g.kg<sup>-1</sup>) e S (5,8 g.kg<sup>-1</sup>) e baixo de K (5,0 g.kg<sup>-1</sup>). Nos tecidos foliares, os teores de K foram altos mesmo na dose zero (testemunha), devido ao alto teor de K encontrado no solo. Houve pequena variação nos teores foliares de Ca entre cultivares. Para ‘Carandaí’ e ‘Nantes’ não houve ajuste de modelo, sendo obtida a concentração média (13,8 g kg<sup>-1</sup>). Enquanto que para ‘Brasília’ a maior concentração foi estimada na testemunha (15,6 g kg<sup>-1</sup>) e a mínima (12,7 g kg<sup>-1</sup>) com aplicação de 40 t ha<sup>-1</sup> de esterco (Fig. 1C). Em todas as doses estudadas, o teor de Ca esteve próximo à faixa adequada para a cenoura (14 a 30 g.kg<sup>-1</sup>) de acordo com JONES JR. (1991). Para a cv Nantes, observou-se aumento na concentração de Mg com o aumento na dose de esterco, sendo o maior valor (3,8 g kg<sup>-1</sup>) obtido com aplicação de 40 t ha<sup>-1</sup> de esterco. Para ‘Carandai, não houve ajuste de equação para teor foliar de Mg, sendo obtido o valor médio de 3,11 g kg<sup>-1</sup>, enquanto que na ‘Brasília’, o teor mínimo de Mg (2,4 g kg<sup>-1</sup>) foi estimado com a dose de 17 t ha<sup>-1</sup> de esterco (Fig. 1D). De modo geral, teores adequados de Mg na matéria seca das folhas foram atingidos com aplicação da maior dose de esterco (40 t ha<sup>-1</sup>), para as três cultivares. De acordo com JONES JR. (1991), a concentração adequada para cenoura situa-se na faixa de 3,0 a 5,0 g kg<sup>-1</sup>.

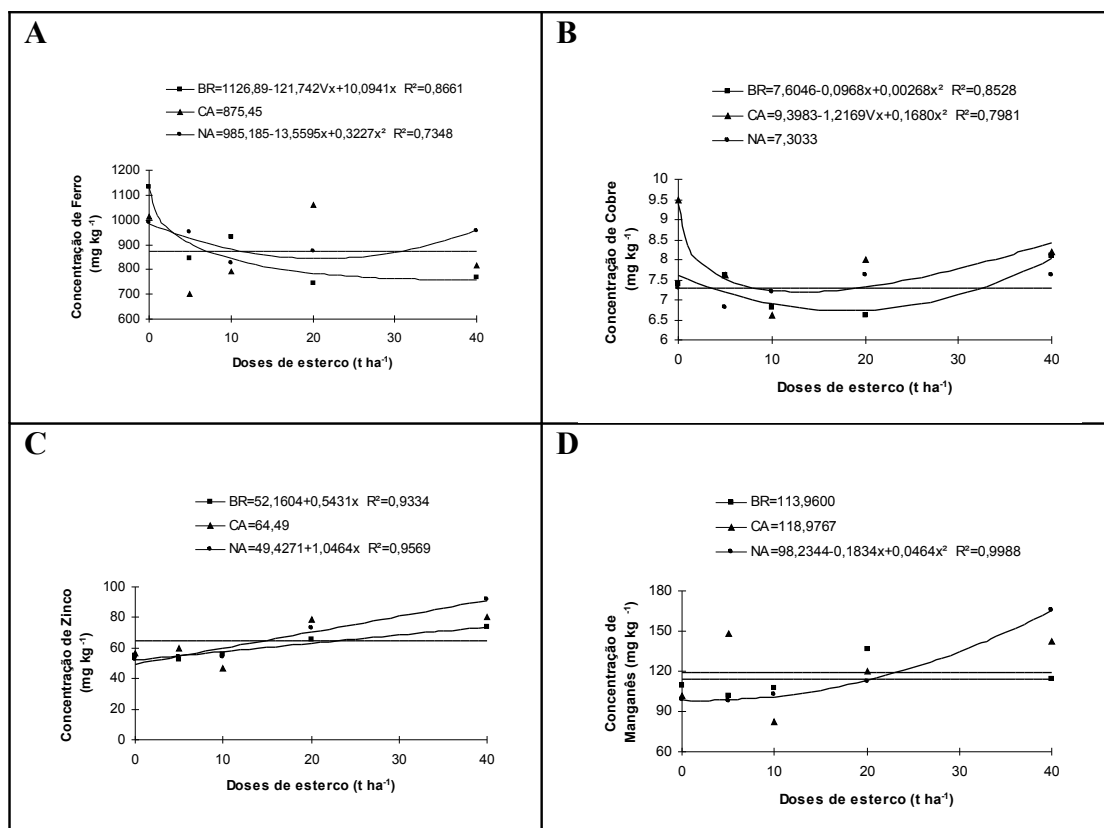


**Figura 1** – Concentração foliar de macronutrientes em cenoura (g kg<sup>-1</sup>), cultivar Brasília (BR), Carandaí (CA) e Nantes (NA), aos 50 dias após a semeadura, em função da aplicação de esterco fermentado de suínos. Oratórios-MG, EPAMIG, 2005.

Os teores de Fe estiveram acima do adequado, em todos os tratamentos inclusive na testemunha, provavelmente devido ao tipo de solo utilizado. Os teores de Cu, Zn e Mn ficaram dentro da faixa adequada para a cenoura (Figs. 2B, 2C e 2D). Concentrações de Cu na faixa de 5 a 15 mg.kg<sup>-1</sup>, de Zn na faixa de 20 a 250 mg.kg<sup>-1</sup> e Mn na faixa de 50 a 200 mg.kg<sup>-1</sup> são consideradas adequadas, enquanto que concentrações superiores a 15, 250 e 200 mg.kg<sup>-1</sup> de Cu, Zn e Mn, respectivamente, são considerados excessivas para a cultura da cenoura (JONNES JR, 1991). Para alguns nutrientes houve efeito de doses e cv de cenoura e, de modo geral, os teores médios de nutrientes na matéria seca estiveram dentro da faixa adequada para cenoura, nas três cultivares. Desta forma, pode-se inferir que aplicação de doses adequadas de esterco de suínos, pode reduzir ou mesmo eliminar a necessidade de fertilizantes minerais nos sistemas de produção agrícola.

Nas condições do presente estudo, a cultivar Brasília apresentou melhor produção de raízes comerciais, em relação à ‘Carandaí’ e ‘Nantes’, demonstrando seu maior potencial de produção em sistema orgânico. A produção máxima estimada foi igual a 56 t ha<sup>-1</sup>, obtida com a aplicação de 40 t ha<sup>-1</sup> de esterco de suínos. Não houve diferenças entre ‘Carandaí’ e ‘Nantes’, para produção de raízes comerciais, sendo a

produção máxima igual a 37 t ha<sup>-1</sup> e 35 t ha<sup>-1</sup>, obtidas com a aplicação de 29 e 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco de suínos, respectivamente.



**Figura 2** – Concentração foliar de micronutrientes em cenoura (mg kg<sup>-1</sup>), cultivar Brasília (BR), Carandaí (CA) e Nantes (NA), aos 50 dias após a semeadura, em função da aplicação de esterco fermentado de suínos. Oratórios-MG, EPAMIG, 2005.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto e pela bolsa de produtividade em pesquisa.

### Referência Bibliográfica

JONES JUNIOR, J.B. et al. Plant analysis handbook: a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. Athens: Micro-Macro, 1991. 213p.  
 CEASA Minas. Disponível em <http://www.ceasaminas.com.br/Agroqualidade/cenoura.asp> Acesso em 24/07/2007.