

Núbia L. da Costa^{1*}

Antonia R. da C. Silva²

Leilson C. Grangeiro³



Efeito residual da adubação da cebola no rendimento de cenoura

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual da adubação da cebola no rendimento da cenoura. O experimento foi conduzido na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: 0% da adubação recomendada (apenas o resíduo da adubação da cebola); 25%; 50%; 75% e 100% da recomendação de Cavalcanti, (1998) para cultura da cenoura. Embora o desempenho da cultura da cenoura tenha sido baixo, o efeito da adubação residual (da cultura da cebola) favoreceu uma maior relação custo/benefício, comprovando que o aproveitamento do adubo residual através da utilização de cultivos sucessivos é possível, e pode trazer uma série de benefícios para o solo, meio ambiente e para produtor.

Palavras-chave: *Allium cepa*, *Daucus carota*, cultivo sucessivo.

Residual effect of the fertilization onion on yield of carrot

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the residual effect of fertilization on onion yield and quality of carrot. The experiment was carried out in the garden of the Department of Plant Sciences of the Universidade Federal Rural do Semi-Arido. The experimental design was randomized blocks with four replications. The treatments were as follows: 0% of the recommended fertilization (only the residue of the fertilization of onion), 25%, 50%, 75% and 100% of recommendation of Cavalcanti (1998) for cultivation of carrot. Although the performance of the carrot crop was low, the residual effect of fertilization (the onion crop) favored a higher cost/benefit ratio, proving that the use of residual fertilizer through the use of crop rotation is possible and can bring a number of benefits to the soil environment and to the producer.

Key-words: *Allium cepa*, *Daucus carota*, successive cultivation.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 06/04/2012. Aprovado em 30/05/2012.

¹Engenheira Agrônoma pela UFERSA. Mossoró – RN. nubia_cedasapodi@yahoo.com.br *

²Enga. Agrônoma, Doutoranda em Fitotecnia pela UFERSA. Mossoró – RN. agro_meirinha@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo, Professor da UFERSA. Mossoró – RN. leilson@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças caracteriza-se por ser uma atividade agroeconômica altamente intensiva, em seus mais variados aspectos, em relação a outras atividades agrícolas, extensivas, como a produção de grãos. Desse modo, há o emprego contínuo do solo, na maioria das vezes com vários ciclos culturais consecutivos. As quantidades empregadas de fertilizantes pelos produtores são elevadas, e geralmente não se leva em consideração à análise de solo e a exigência da cultura, ocasionando desequilíbrios nutricionais nas plantas, redução da produtividade e problemas ao meio ambiente como salinização dos solos e contaminação das fontes naturais de água.

Outro fator importante que também não é levado em consideração é o efeito residual dos fertilizantes, ou seja, as quantidades de nutrientes que fica no solo após cada ciclo cultural e como os mesmos se comportam no solo. Filgueira (2003) relata que numa sucessão de culturas oleráceas, é fundamental considerar o ponderável efeito residual das adubações anteriormente aplicadas, já que é impossível fornecer os nutrientes na medida exata para atender, tão somente, à demanda da cultura visada. O efeito residual contribui para reduzir o custo da adubação na nova cultura.

O aproveitamento de adubo residual através da utilização de cultivos sucessivos é possível, principalmente com relação ao fósforo, devido ao seu elevado poder de fixação no solo e, em posição intermediária, o potássio, com menor capacidade de perda por lixiviação. Com, isto, permanecem no solo durante um período de tempo. No caso do nitrogênio, por se tratar de um nutriente facilmente perdido por lixiviação, principalmente através da umidade do solo e das precipitações, seu aproveitamento residual é menor. O seu aproveitamento, no entanto, é possível em solos mais argilosos, que o retêm mais facilmente no solo ou devido à utilização de altas doses.

Os benefícios de uma sucessão ou rotação de culturas adequada de acordo com Campbell *et al.* (1991) incluem não apenas a melhoria da fertilidade, mas na resistência do solo à erosão e benefícios agrônômicos diretos e indiretos ao produtor. Vidigal (1992), analisando o efeito residual de doses de compostos orgânicos em algumas propriedades físicas do solo e na produção e

concentração de nutrientes em plantas de alface, após três cultivos sucessivos, observou aumento linear do peso da matéria e matéria fresca, sendo que o efeito cumulativo das doses de composto orgânico promoveu aumento do pH e dos teores de carbono orgânico, magnésio e potássio trocáveis. Em áreas cultivadas com batata Silva *et al.* (2000) verificaram que após o cultivo desta, persistiram resíduos de fertilizantes os quais influenciaram positivamente as características químicas do solo (aumentou os teores de P, K e Ca trocáveis) e também proporcionou maior produção de milho-verde quando cultivado em sucessão. De acordo com a literatura o efeito residual estudos no comportamento de dez cultivares de feijão em relação ao efeito residual da adubação da cultura precedente da batata, evidenciando que o cultivo do feijão em sucessão à batata é uma prática economicamente viável devido à utilização dos fertilizantes da cultura anterior, sem a necessidade de adubação adicional (OLIVEIRA *et al.* 1994).

Nos locais onde a cebola é cultivada, são utilizadas quantidades consideráveis de fertilizantes, isso porque na maioria das vezes, não se leva em consideração a recomendação de adubação com base na análise de solo. Esses excessos, além de aumentar o custo de produção, deixam no solo um residual de nutrientes, que poderiam ser aproveitados em cultivos sucessivos com outras hortaliças. Entretanto, torna-se necessário a execução de pesquisa com intuito de determinar qual as hortaliças mais adequadas na utilização de cultivos sucessivos a cebola, de forma a proporcionar melhor aproveitamento do residual sem maiores adições de fertilizantes, reduzindo dessa forma os custos de produção e aumentando a eficiência do uso da terra. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual da adubação da cebola no rendimento e qualidade da cenoura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em solo classificado como Argissolo Vermelho Amarelo. Da área experimental foram retiradas amostras de solo, (antes e após o cultivo da cebola) cuja análise química é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das análises de solo da área experimental, antes e após o cultivo da cebola. Mossoró-RN, 2005.

Análise	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al
	(água 1:2,5)	mgdm ⁻³		cmolc.dm ⁻³			
Antes do plantio da cebola	7,5	146	0,40	5,2	0,50	0,10	0,0
Depois do plantio da cebola	7,1	285	0,50	8,2	0,62	0,24	0,0

No experimento com a cultura da cebola o preparo do solo constou de aração e gradagem, seguida do levantamento dos canteiros e, logo após, 15 dias antes da implantação da cultura da cebola, foi realizada a adubação de fundação com base na análise do solo, e segundo a recomendação de Cavalcanti (1998), sendo aplicado em fundação 28 t/ha de esterco bovino curtido, 45 kg/ha de N, na forma de uréia, 60 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples e 45 kg/ha de K₂O, na forma de

cloreto de potássio. Em cobertura, 100 kg/ha de N na forma de uréia, parcelados em duas vezes, aos 25 e 50 dias após o transplantio, mais 50 kg/ha de K₂O aos 45 e 60 dias após o transplantio. O plantio da cebola foi realizado em sementeira, utilizando-se 10 g de sementes para cada 1,0 m², com transplantio para o local definitivo aos 30 dias após o plantio, no espaçamento de 0,15 x 0,10 m. As irrigações foram realizadas diariamente, através do método de microaspersão. Os tratamentos culturais foram

realizados de acordo com o recomendado para a cultura. A colheita ocorreu 90 dias após o transplante, quando em média 70% das plantas apresentavam tombadas - "estaladas".

Após a colheita da cebola procedeu-se nova análise de solo (Tabela 1) e levantamento dos canteiros para a implantação do experimento com a cultura da cenoura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma: 0% da adubação recomendada (apenas o resíduo da adubação da cebola);

25%; 50%; 75% e 100% da recomendação da recomendação de Cavalcanti, (1998) para a cultura da cenoura. Cada parcela foi constituída de dez fileiras (0,10 x 0,05 m), sendo consideradas como úteis as seis fileiras centrais, com uma área útil de 0,6 m². A cultivar utilizada foi a Brasília. De acordo com os tratamentos, foi realizada uma adubação antes do plantio e duas coberturas aos 25 e 45 dias após a semeadura (Tabela 2). As fontes de N, P₂O₅ e K₂O empregadas foram respectivamente, ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Tabela 2 – Quantidade de fertilizantes aplicada em cada tratamento em plantio e cobertura. Mossoró-RN, 2005.

Tratamento ¹	Adubação de plantio (kg/ha)			Adubação de cobertura (kg/ha)	
	Uréia	Superfosfato Simples	Cloreto de potássio	Uréia	Cloreto de potássio
0	-	-	-	-	-
25	22,5	75,0	25,7	50,0	40,0
50	45,0	150,0	51,5	100,0	80,0
75	67,5	225,0	77,2	150,0	120,0
100	90,0	300,0	103,4	200,0	160,0

¹ Percentagem da adubação recomendada

A cenoura foi semeada em covas espaçadas de 0,10 x 0,05 m e após 15 dias realizou-se o desbaste, deixando-se uma planta/cova. Como práticas culturais, foram realizadas capinas e amontoas. A colheita da cenoura aconteceu 87 dias após a semeadura, quando as mesmas foram levadas para o Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Ciências Vegetais para realização das seguintes avaliações: Massa fresca e seca da parte aérea (g) - Para determinação do peso da massa fresca e seca da parte aérea foi selecionada 10 plantas da área útil de cada parcela Massa seca de raiz (g) - Para determinação da massa seca de raízes foram selecionadas 10 plantas da área útil de cada parcela; Produtividade comercial (t/ha): Somatório das produções de raízes sem defeitos (raízes bifurcadas, deformadas e com ramificações excessivas, com presença de galhas) e comprimento superior a 8 cm; Produtividade não comercial (t/ha) - Produção de raízes com defeitos e com comprimento inferiores a 8 cm; Produtividade total (t/ha) - Somatório da produção comercial e não comercial; Relação custo/benefício - Para a determinação da relação custo/benefício, foram considerados como custo os valores em Real gastos com adubação (NPK e esterco), tendo em vista que, os outros custos foram fixos para todos os tratamentos. Para efeito de cálculo foi utilizada a média do preço dos fertilizantes na revenda, na época de condução do experimento. A receita foi calculada pelo produto da produtividade comercial e preço médio da cenoura praticado nos principais supermercados de Mossoró, no período da colheita do experimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve diferença significativa entre os tratamentos (porcentagem da adubação recomendada) foi realizada análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise química do solo antes e após o cultivo da cebola, verifica-se o efeito residual da adubação realizada nesta cultura (Tabela 1). Para todos os nutrientes avaliados observou-se acréscimos significativos nos teores após o cultivo da cebola. Fato também observado por Silva et al. (2001) no cultivo sucessivo do feijão-de-vagem após a batata, onde os autores verificaram acréscimos de cálcio e fósforo após o cultivo da batata, devido a adubação realizada na mesma.

Para as características avaliadas verificou-se efeito significativo dos tratamentos apenas para a massa fresca e seca da parte aérea e massa seca de raízes. A produção de massa fresca e seca aumentou linearmente com as doses de fertilizantes, em relação ao efeito residual da cebola (Figura 1). Os incrementos foram respectivamente de 32,2 e 41,8% para massa fresca e seca, comparando-se o tratamento onde se aplicou 100% da adubação recomendada com aquele sem adubação (residual da cebola).

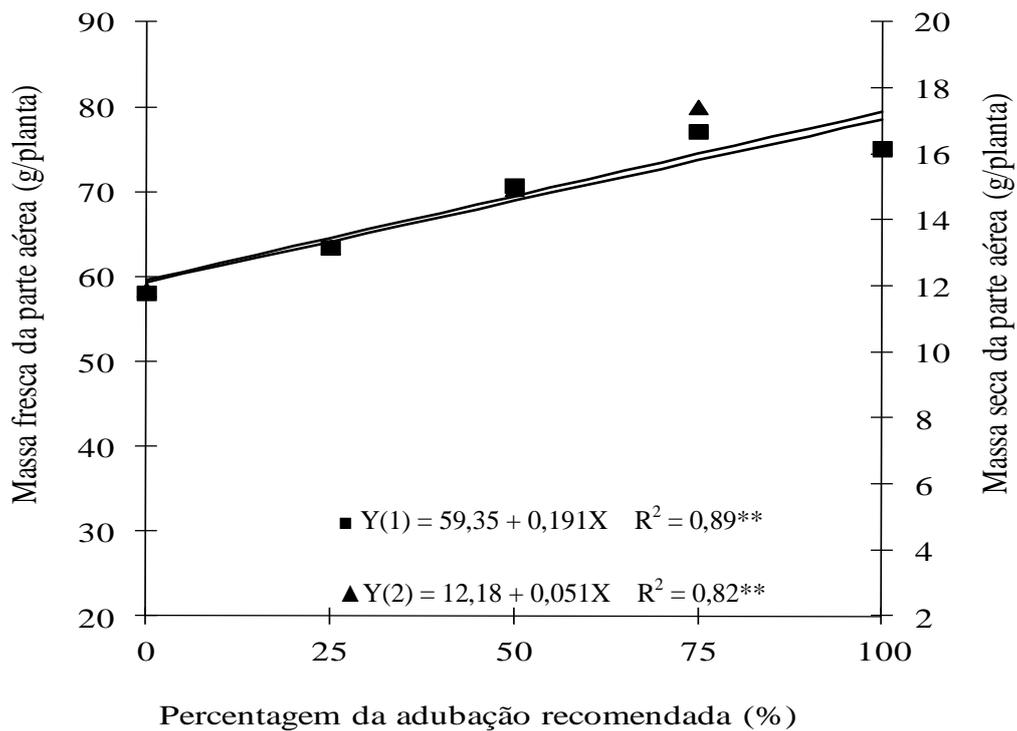


Figura 1. Massa fresca (Y1) e seca (Y2) da parte aérea de cenoura em função da adubação aplicada (percentagem em relação à recomendação). Mossoró-RN, 2005.

Para a massa seca de raiz o comportamento também foi linear, ou seja, à medida que se aumentou à quantidade de fertilizantes aplicados houve um incremento na massa seca de raiz, sendo o valor máximo (18,0 g/planta) obtido com aplicação de 100% da

adubação recomendada (Figura 2). Comparando-se esse valor com aquele obtido quando se utilizou apenas o adubo residual da cebola, observa-se que a mesma foi eficiente para aumentar a massa seca de raiz em 23,2%.

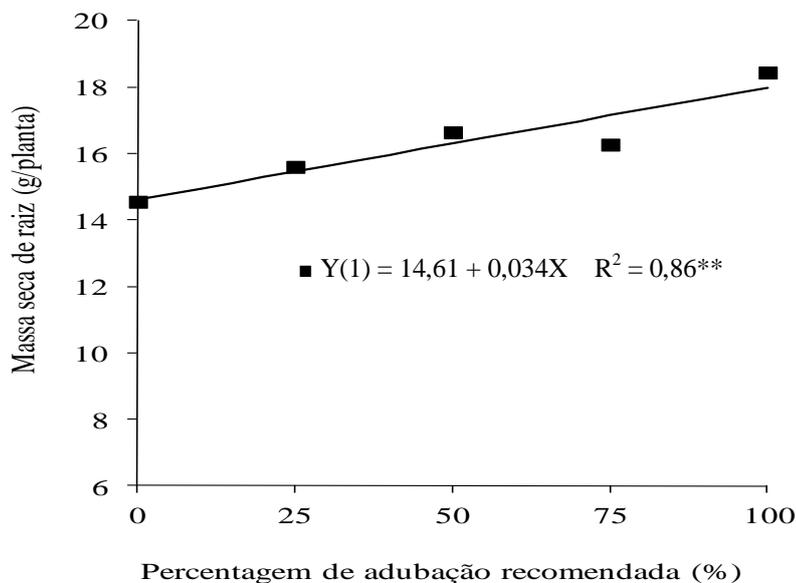


Figura 2. Massa seca de raiz (Y1) de cenoura em função da adubação aplicada (percentagem em relação à recomendação). Mossoró-RN, 2005.

Para a relação custo/benefício, verifica-se que devido o tratamento sem aplicação de fertilizantes (apenas com o residual da cebola), não ter havido custo com fertilizantes, foi o que proporcionou maior retorno, já que o mesmo favoreceu a uma produção comercial elevada. E à medida que se aumentou a adubação, e consequente o custo, houve uma tendência de redução na relação custo/benefício, sendo que a menor (1:13,7) foi obtida quando se empregou 75% da adubação recomendada. Essa redução também foi favorecida pela diminuição na produção comercial observada, com o aumento adubação (Tabela 4).

Tabela 4 – Relação custo/benefício em função da adubação aplicada (percentagem em relação à recomendação). Mossoró-RN, 2005.

Tratamentos*	Produção Comercial (t/ha)	Valor da Produção (R\$)	Custo com adubação (R\$)	Custo/Benefício
0	13,55	22.222,00	-	-
25	13,55	22.222,00	224,91	1:98,8
50	11,75	19.270,00	449,64	1:42,8
75	9,17	9.170,00	674,55	1:13,7
100	12,00	19.680,00	900,00	1:21,9

*Percentagem da adubação recomenda

De uma forma geral, a produtividade de cenoura observada nesse experimento foi baixa, comparada as obtidas em Mossoró por Oliveira et al. (2004) que obtiveram um rendimento total variando de 27,82 a 32,36 t/ha e comercial de 22,44 a 25,53 t/ha. Foi também inferior à média da região Nordeste, que é de 25 t/ha (Vilela et al., 1997). O principal motivo para esse desempenho inferior foi à incidência de nematoides na área experimental, já que não foi realizado nenhum tratamento preventivo, favorecendo a produção elevada de raízes bifurcadas, deformadas e com ramificações excessivas, com presença de galhas, comprometendo o rendimento e a qualidade das mesmas.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o presente trabalho pode-se concluir que, embora o desempenho da cultura da cenoura tenha sido baixo, o efeito da adubação residual (da cultura da cebola) favoreceu uma maior relação custo/benefício, comprovando que o aproveitamento do adubo residual através da utilização de cultivos sucessivos é possível, e pode trazer uma série de benefícios para o solo, meio ambiente e para o produtor.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, C.A.; BIEDERBECK, V.O.; ZENITNER, R.P.; LAFOND, G.P. Effect of crop rotations and cultural practices on soil organic matter, microbial biomass and respirations in a thin back chernozem. *Canadian Journal of Soil Science*, v.71, n.3, p.363-376.

CAVALCANTI, F.J. de A. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2ª aproximação)**. Recife, IPA, 1998. 198p.

Na produção de feijão-de-vagem, posterior ao cultivo de batata com a cultivar Achat utilizou-se três doses da formulação 4-14-8 (0, 2 e 4 t ha⁻¹) a adubação com 2,0 t ha⁻¹ da formulação foi a mais viável economicamente para ambas as culturas (Silva et al., 2004). Para a cultura do milho e sucessão a batata, em latossolo distrófico, apenas com uso residual da batateira, o milho apresentou boa produtividade e quando se utilizou adubação adicional houve incremento na produtividade (KIKUTI et al., 2002).

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2003, 402 p.

KIKUTI, H.; ANDRADE, M.J.B.; RAMALHO, M.A.P. Resposta diferencial de cultivares de milho ao efeito residual da adubação da batata. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v. 26, n. 1, p. 108-116, 2002.

OLIVEIRA, E. Q.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; BARROS JÚNIOR, A. P. Desempenho agroecônômico do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 4, p. 712-717, 2004.

SILVA, E.C.da; SILVA FILHO, A.V.; ALVARENGA, M.A.R. Efeito residual da adubação da batata sobre a produção do milho-verde em cultivo sucessivo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, p.2151-2155, 2000.

SILVA, E.C.; SILVA FILHO, A.V.; ALVARENGA, M.A.R. Efeito residual da adubação efetuada no cultivo da batata sobre a produção do feijão-de-vagem. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 180-183, 2001.

VIDIGAL, S.M.; RIBEIRO, A.C.; CASALI, V.W.D.; FONTES, L.E.F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica: II. Ensaio em casa de vegetação. *Revista Ceres*, v. 42, n.329, p.89-97, 1992.

VILELA, N.J.; MORELLI, J.B.; MAKISHIMA, N. **Impactos socioeconômicos da pesquisa de cenoura no Brasil: 1977-1996**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1997. 20 p. (EMBRAPA HORTALIÇAS. Documentos, 11). 1999.