

Utilização de esterco bovino em diferentes quantidades e períodos de incorporação na cultura da rúcula

Paulo César Ferreira Linhares⁽²⁾; Andréia Mitsa Paiva Negreiros⁽³⁾; Maria Francisca Soares Pereira⁽⁴⁾; Jeiza Costa Moreira⁽⁵⁾; João Liberalino Filho⁽⁶⁾; Anna Catarina Costa de Paiva⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da equipe de pesquisa e estrutura física da UFERSA.

⁽²⁾ Pesquisador; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; paulojitirana@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; deia_mitsa@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Doutoranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; mf.agro@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; jeizamoreira@hotmail.com; ⁽⁶⁾ Professor; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; liberalino@ufersa.edu.br; ⁽⁷⁾ Engenheira Agrônoma; Mossoró, RN; ann.paiva@hotmail.com

RESUMO: O uso de esterco bovino como adubo orgânico é uma realidade na maioria dos locais que cultivam as hortaliças de forma orgânica, sendo este insumo produzido nas áreas de cultivo ou importado de outras propriedades. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de agosto a novembro de 2012, com o objetivo de avaliar a eficiência agrônômica do esterco bovino no cultivo da rúcula. O delineamento experimental usado foi o de blocos completos casualizados com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de esterco bovino (10,0; 20,0; 30,0 e 40,0 t ha⁻¹ em base seca), com quatro períodos de incorporação (14; 28; 42 e 56 dias antes do plantio). A cultivar de rúcula semeada foi a Cv. Cultivada. As características avaliadas para a rúcula foi: altura e número de folhas por planta, rendimento e massa seca da rúcula. Houve interação significativa entre as quantidades de esterco bovino incorporados ao solo e seus períodos de incorporação no número de folhas por planta e no rendimento de rúcula, com rendimento médio máximo de 1,4 kg m⁻² de canteiro, na quantidade de 40,0 t ha⁻¹ de esterco bovino, aos 56 dias de incorporação.

Termos de indexação: Adubo orgânico. *Coriandrum Sativum*. Produção agroecológica.

INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* Mill) é uma hortaliça anual pertencente à família Brassicaceae, de porte baixo, com altura variando de 15 a 20 cm, com folhas verdes e recortadas. O sabor picante de suas folhas, principalmente da espécie *E. Sativa*, é usado em saladas, pizzas e em grandes variedades de produtos. No Brasil seu consumo tem sido na forma de salada crua e em pizzas (Santamaria et al., 1998; Silva, 2002).

No Estado do Rio Grande do Norte, o seu consumo e cultivo ainda estão principiando, assim como informações sobre os fatores de produção, cultivares, espaçamentos, época de semeadura, entre outros. Embora a rúcula seja adaptada à condição de clima mais ameno, preenche requisitos importantes para ser aceita no cultivo regional, pois seu ciclo e forma de condução se assemelham muito aos de espécies como alface (*Lactuca sativa* L.) e coentro (*Coriandrum sativum* L.), amplamente cultivadas na região (Linhares et al., 2008).

Segundo Menezes & Salcedo (2007), a utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em áreas de agricultura familiar na região semiárida e agreste do Nordeste do Brasil.

Para Hoffman (2001), os benefícios no uso de esterco animal podem ser assim elencados: melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento de nutrientes; aumento no teor de matéria orgânica, melhorando a capacidade de retenção da água como também aumentando a capacidade de troca de cátions. Os efeitos positivos, porém são largamente dependentes da quantidade aplicada por unidade de área e do teor específico; de elementos essenciais ao crescimento vegetativo. O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores (Alves et al., 2005).

Diante disso, objetivou-se avaliar o esterco bovino em diferentes quantidades e períodos de incorporação no rendimento da rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, zona rural de Mossoró-RN, no período de agosto a novembro de 2012, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O distrito de Alagoinha está situado nas seguintes coordenadas: latitude 5°03'37"S e longitude de

37°23'50"W Gr, com altitude de aproximada de 72 m, distando 20 km da cidade de Mossoró-RN. Segundo Thornthwaite, o clima local é DdAa', ou seja, semi-árido (Carmo Filho et al., 1991).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, as quais foram secas ao ar e peneirada em malha de 2 mm, em seguida foram analisadas no Laboratório de Química e Fertilidade de Solos da UFERSA, cujos resultados foram os seguintes: pH (água 1:2,5) = 6,0; Ca = 2,0 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,5 cmol_c dm⁻³; K = 0,12 cmol_c dm⁻³; Na = 0,20 cmol_c dm⁻³; P = 27,7 mg dm⁻³ extrator Mehlich⁻¹ e M.O. = 0,36%.

O esterco bovino utilizado foi proveniente da criação de novilhas do setor de bovinocultura da UFERSA. Por ocasião da instalação do experimento foram retiradas cinco amostras do montante de esterco utilizado, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA para as análises de pH, nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺). Apresentou como resultados os seguintes valores: (pH (água 1:2,5) = 8,06; 19,74 g kg⁻¹ de N; 87,92 g kg⁻¹ de MO; 767,7 mg dm⁻³ de P; 6827,5 mg dm⁻³ de K⁺; 2449,8 mg dm⁻³ de Na⁺; 9,85 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺ e 3,09 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 4 x 4, com três repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de quatro quantidades de esterco bovino (10,0; 20,0; 30,0 e 40,0 t ha⁻¹ em base seca) sendo aplicados em quatro períodos de incorporação (14; 28; 42 e 56 dias antes do plantio).

Cada parcela constou de seis fileiras de plantas espaçadas de 0,2 m x 0,05 m com vinte e quatro plantas por fileira, sendo as fileiras laterais e as plantas de cabeceira das fileiras centrais consideradas bordaduras. A área total das parcelas foi de 1,44 m² e a área útil de 0,8 m², contendo 80 plantas.

A cultivar de rúcula plantada foi a 'Cultivada', recomendada para semeadura no nordeste do Brasil. A rúcula foi semeada em 25/10/2012, sendo utilizada palha de carnaúba em cobertura objetivando manter a umidade do solo e favorecer a emergência das plântulas. Após oito dias da emergência, ocorreu o desbaste, deixando uma planta por cova. Aos trinta e cinco dias após a semeadura (30/11/2012) realizou-se a colheita do experimento.

Análise estatística

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo Estat (Kronka & Banzato, 1995). O procedimento de ajustamento de curva de resposta para os fatores-

tratamentos foi realizado através do Software *Table Curve* (Jandel Scientific, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação entre as quantidades e períodos de incorporação do esterco ao solo, altura de planta e massa da matéria seca de rúcula (Figuras 1A e 1B; 4B e 4C, respectivamente). No entanto, houve interação para número de folhas por planta e rendimento (Figuras 2 e 3, respectivamente). Esses resultados demonstram uma dependência dos fatores estudados para número de folhas e rendimento, não ocorrendo tal fato para as demais características.

Para altura, houve um acréscimo médio de 5,7 cm entre a menor (10,0 t ha⁻¹) e a maior (40,0 t ha⁻¹) quantidade de esterco bovino, incorporado ao solo, com valor médio máximo de 15,9 cm na quantidade de 40,0 t ha⁻¹ (Figura 1A). Em relação aos períodos de incorporação do esterco bovino ao solo, observou-se comportamento semelhante ao fator quantidade, com valor médio máximo de 15,9 cm no período de incorporação de 56 dias antes ao plantio (Figura 1B). O aumento na altura de planta em função do acréscimo nas quantidades e períodos de incorporação, provavelmente esta relacionado à disponibilidade de nitrogênio e potássio no momento de maior exigência da cultura, sendo esses elementos responsáveis pela expansão foliar. O valor observado foi inferior ao encontrado por Linhares et al. (2009), correspondendo a 18,40 cm, avaliando o período de incorporação do mata-pasto (*Senna uniflora*(Mill.) H.S. Irwin & Barneby) na cultura da rúcula.

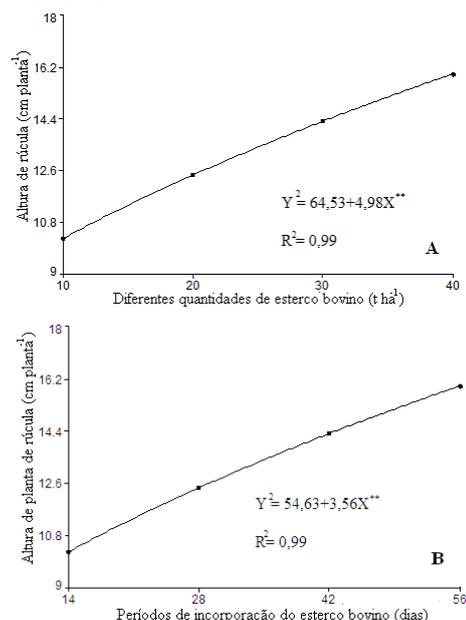


Figura 1. Altura de rúcula sob diferentes quantidades (A) e períodos de incorporação (B) do esterco bovino ao solo. UFERSA. 2013. ** = P<0,01

Desdobrando a interação dos períodos de incorporação do esterco bovino ao solo dentro de cada quantidade, observou-se que a quantidade de 40 t ha⁻¹ foi a que obteve o maior número de folhas em relação às quantidades de 30; 20 e 10 t ha⁻¹, com valores médios de 11,7; 10,2; 9,8 e 8,6 folhas planta⁻¹ respectivamente, correspondendo ao período de 56 dias antes da semeadura (Figura 2). O número de folhas em rúcula é de suma importância, tendo em vista ser esse órgão responsável pela realização da fotossíntese, além de ser a parte comercialável da planta. Esses valores diferiram dos encontrados por Harder et al. (2005) avaliando a rúcula em sistema consorciado com almeirão (*Cichorium intybus* L.), que obtiveram 28,6 folhas de rúcula. Essa diferença de dezessete folhas planta⁻¹ em relação ao trabalho desenvolvido, decorre da alta concentração de matéria orgânica no solo (35,5g dm⁻³) em relação do presente estudo (3,6 g dm⁻³), aproximadamente dez vezes essa concentração. A matéria orgânica desempenha um papel de grande relevância no solo, pois além de melhorar a estrutura do solo, aumentando a capacidade de retenção de umidade do mesmo, fornece nutrientes essenciais (nitrogênio, potássio e fósforo) para as plantas e microrganismos do solo.

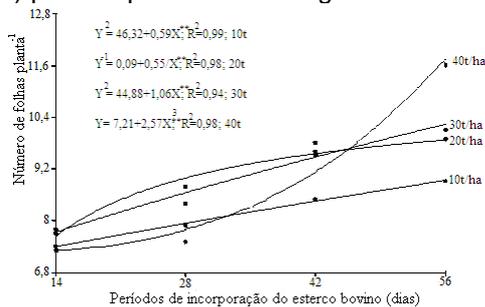


Figura 2. Desdobramento dos períodos de incorporação dentro das quantidades de esterco bovino no número de folhas planta⁻¹ de rúcula. UFERSA. 2013. ** = P<0,01

Para o rendimento, desdobrou-se a interação dos períodos de incorporação do esterco bovino dentro das quantidades, com rendimento médio máximo de 1,4 kg m⁻² de canteiro, na quantidade de 40,0 t ha⁻¹ de esterco bovino, aos 56 dias de incorporação. Em relação às demais quantidades (10,0; 20,0 e 30,0 t ha⁻¹) houve comportamento similar com valores médios máximos de 0,96; 1,16 e 1,28 kg m⁻² de canteiro respectivamente (Figura 3). O esterco bovino é um dos resíduos orgânicos com maior potencial de uso como fertilizante, principalmente por pequenos agricultores (Alves et al., 2005). Solino et al. (2010) cultivando rúcula em espaçamento de 0,3 x 0,1 m em plantio direto sob diferentes doses de composto e tipos de cobertura, encontraram produtividade de 8424 kg ha⁻¹, equivalente a 0,84 kg m⁻² de canteiro sob vegetação espontânea associada à dose de 20,9 t ha⁻¹ de composto, valor este inferior à referida pesquisa. Essa inferioridade em relação ao presente estudo se

deve basicamente a qualidade da vegetação espontânea, já que as espécies utilizadas nesse trabalho, Capim de burro (*Cynodon dactylon* L.), Língua de vaca (*Orthopaps angustifolius* (Sw.) Gleason), Quebra-pedra (*Phyllanthus mururi* L.) e Mastroço-de-brejo (*Drymaria cordata* L.) apresentam baixo teor de nitrogênio e produtividade de matéria seca, aquém das espécies utilizadas como adubo verde, assim como, pelo maior espaçamento utilizado na rúcula. Visto que o espaçamento 0,2 x 0,05 m é o que se obtém os maiores rendimentos de rúcula (Purqueiro et al., 2007).

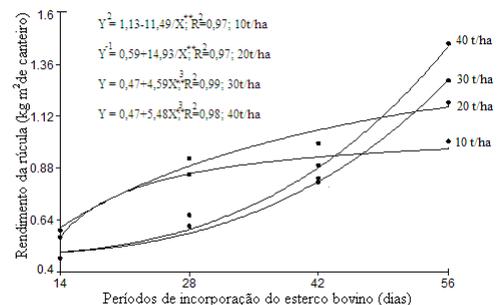


Figura 3. Desdobramento dos períodos de incorporação dentro das quantidades de esterco bovino no rendimento da rúcula. UFERSA. 2013. ** = P<0,01

Na matéria seca, a maior quantidade (40,0 t ha⁻¹) foi responsável pelo maior acúmulo (0,15 kg m⁻² de canteiro) com acréscimo médio de 25% em relação a menor quantidade de esterco bovino (10,0 t ha⁻¹), com valor médio máximo de 0,12 kg m⁻² de canteiro (Figura 4B). Já, nos períodos de incorporação, 56 dias antes a semeadura, foi o que promoveu o maior acréscimo com valor médio de 0,16 kg m⁻² de canteiro (Figura 4C). A massa da matéria seca não é uma característica que interessa ao consumidor, haja vista que quanto mais succulenta for à hortaliça mais apreciável será.

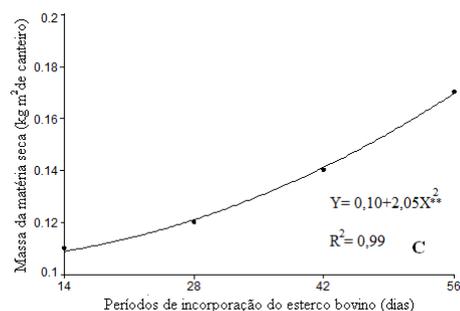
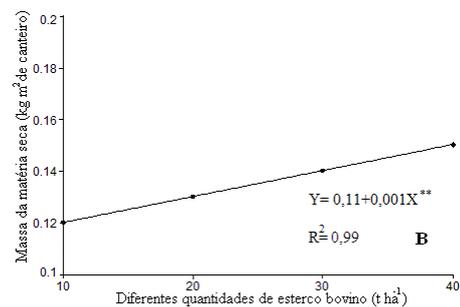


Figura 4. Massa da matéria seca da rúcula sob diferentes quantidades (B) e períodos de incorporação (C) do esterco bovino ao solo. UFERSA. 2013. ** = $P < 0,01$.

CONCLUSÕES

Houve interação entre os fatores estudados para o número de folhas planta⁻¹ e rendimento de rúcula.

O melhor desempenho produtivo da rúcula foi observado na quantidade de 40,0 t ha⁻¹ de esterco bovino incorporado ao solo, com 56 dias antes a semeadura com rendimento médio de 1,4 kg m⁻² de canteiro.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa Jitirana, comprometido com o estudo de espécies espontâneas da caatinga, e a UFERSA-Mossoró/RN, por oferecer aparato físico para o desenvolvimento dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. M. C.; ABOUD, A. C. S. de; RIBEIRO, R. L. D. et al. Balanço do nitrogênio e fósforo em solo com cultivo orgânico de hortaliças após a incorporação de biomassa de gandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1111-1117, 2005.

CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. **Dados climatológicos de Mossoró**: um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, 1991, 121p. (Coleção mossoroense, série C, 30).

EMBRAPA-Milho e Sorgo. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistemas de Produção, 1. ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 2ª Edição Dez./2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHT ML/Milho/CultivadoMilho_2ed/ferorganica.htm>. Acesso:14/01/2013

HARDER, W. C.; ZARATE, N. A. H; VIEIRA, M. C. Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) 'Cultivada' e de almeirão (*Cichorium intybus* L.) 'Amarelo', em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 04, p. 775-785, 2005.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U. B. et al. Farmers management strategies to maintain soil fertility in

a remote area in northwest Nigeria. **Agric.; Ecosys. Environ.**, 86:263-275. 2001.

JANDEL SCIENTIFIC. **Table curve**: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280p.

KRONKA, S. N. & BANZATO, D. A. **Estat**: sistema para análise estatística versão 2. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 1995. 243 p.

LINHARES, P. C. F.; BEZERRA NETO, F.; MARACAJÁ, P. B. et al. Produção de fitomassa e teores de macronutrientes da jitirana em diferentes estágios fenológicos. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.4, p.72-78, 2008.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; SILVA, U. L.; SILVA, J. S. et al. Velocidade e tempo de decomposição da jitirana incorporada na cultura do rabanete. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.213-217, 2009.

MENEZES, R. S. C. & SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.361-367, 2007.

PURQUEIRO, L. F. V.; DEMANT, L. A. R.; GOTO, R. et al. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n. 3, p. 464-470 Jul./Set. 2007.

SANTAMARIA, P.; ELIA, A.; PARENTE, A.; SERIO, F. Fertilization strategies for lowering nitrate content in leafy vegetables: chicory and rocket salad cases. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 21, n.11, p. 1791-1803. 1998.

Silva, V. V. **Efeito do pré-cultivo de adubos verdes na produção orgânica de brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) em sistema de plantio direto**. 2002. 86p. (Dissertação de mestrado em Agronomia). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002.

SOLINO, A. J. da S.; FERREIRA, R. de O. ; FERREIRA, R. L. F. et al. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 18-24, abr.-jun., 2010.