

## Cultivo de rúcula em sucessão a alface fertilizada com espécies espontâneas da caatinga<sup>(1)</sup>

Paulo César Ferreira Linhares<sup>(2)</sup>; Maria Francisca Soares Pereira<sup>(3)</sup>; Jeiza Costa Moreira<sup>(4)</sup>; Joana D arc Jales de Mendonça<sup>(5)</sup>; Andréia Mitsa Paiva Negreiros<sup>(6)</sup>; Emerson Bruno R. da Silva<sup>(7)</sup>.

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

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; paulojitirana@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Doutoranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; mf.agro@yahoo.com.br; <sup>(4)</sup> Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; jeizamoreira@hotmail.com; <sup>(5)</sup> Mestranda em Ciências do solo; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; <sup>(6)</sup> Mestranda em Fitotecnia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; deia\_mitsa@hotmail.com; <sup>(7)</sup> Aluno do décimo período de Agronomia; Universidade Federal Rural do Semi-árido; Mossoró, RN; emerson@yahoo.com.br.

**RESUMO:** O efeito residual da adubação anterior em cultivos subsequente é de suma importância, uma vez que a fertilização do solo em uma atividade tão intensa, como a olericultura, aumentaria o custo de produção sempre que fosse implantada uma nova cultura. Este trabalho foi conduzido na horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de outubro a dezembro de 2008. Objetivou-se avaliar o efeito residual da adubação com espécies espontâneas da caatinga (jitirana; mata-pasto e flor-de-seda) aplicada na cultura da alface, sobre o rendimento da rúcula em cultivo subsequente. A alface foi plantada em parcelas de 1,2 x 1,2 m e adubado com espécies espontâneas, nas doses: 5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>. Após a retirada da alface (*Lactuca sativa*), semearam-se sementes de rúcula nas parcelas referente aos tratamentos acima citados. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, no esquema fatorial 4 x 3 + 1, sendo quatro doses e três tipos de adubos verdes (jitirana; mata-pasto e flor-de-seda), mais um tratamento adicional (ausência de adubação). A cultivar de rúcula plantada foi a Cultivada. As características avaliadas foram: altura e número de folhas por planta, rendimento e massa da matéria seca da parte aérea. Interação significativa entre os fatores estudados foi observada nas características avaliadas, com exceção do número de folhas por planta e altura de planta. O melhor desempenho agrônomo da rúcula foi observado no efeito residual da quantidade de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> de jitirana. As espécies espontâneas da caatinga utilizadas nesse experimento são promissoras em promover o efeito residual na produção de hortaliças.

**Termos de indexação:** *Eruca sativa*, *Merremia aegyptia* L., *Senna uniflora*, *Calotropis procera*.

## INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma brássica cujas folhas são muito apreciadas na forma de salada. Produzida em todas as regiões do Brasil, desde o final da década de 1990, a rúcula vem conquistando maior espaço no mercado. Estima-se que a área cultivada seja de 6.000 ha ano<sup>-1</sup>, com 85% da produção nacional concentrada no Sudeste (Filgueira, 2007).

O seu cultivo se dá principalmente pelos agricultores familiares em sistema orgânico de produção e que utilizam o esterco (bovino e caprino) como principal insumo. Desta forma, a dependência desses insumos torna o produtor vulnerável, à escassez, pois nem sempre o mesmo dispõe desse recurso em sua propriedade, o que aumenta os custos de produção.

Nesse contexto, a adubação verde assume importância em sistemas de agricultura familiar. De acordo com Fontanetti et al. (2004), a adubação verde com leguminosas reduz as amplitudes diárias da variação térmica e hídrica na camada superficial do solo, proporciona a formação e estabilização de agregados, melhorando as condições de aeração, infiltração e retenção de umidade com maior disponibilidade de nutrientes.

Espécies espontâneas da caatinga de fácil ocorrência na região de estudo no período chuvoso, jitirana (*Merremia aegyptia* L.) e mata-pasto (*Senna uniflora*) e durante todo ano, a flor-de-seda (*Calotropis procera*), tem sido utilizado como adubo verde na produção orgânica de hortaliças, contribuindo para o aumento em produtividade (Linhares et al., 2009). Nesse sentido, um importante aspecto a ser considerado quando se estuda a produção orgânica de hortaliças, especialmente utilizando adubos verdes, é o efeito residual da adubação anterior na produtividade subsequente, uma vez que a fertilização do solo em uma atividade tão intensa, como a olericultura,

aumentaria o custo de produção sempre que fosse implantada uma nova cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado durante o período de outubro a novembro de 2008 na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Argissólico franco arenoso (EMBRAPA, 2006). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com os tratamentos arranjos em esquema fatorial  $4 \times 3 + 1$ , com três repetições. Os tratamentos consistiram do efeito residual da combinação de quatro doses de adubos verdes (5,4; 8,8; 12,2 e 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> em base seca) com três tipos de adubos (jitirana, flor-de-seda e mata-pasto), mais um tratamento adicional (ausência de adubação). A cultura da rúcula foi instalada por ocasião da retirada do experimento com alface no dia 12/10/2008.

As espécies espontâneas foram coletadas da vegetação nativa nas proximidades do campus da UFERSA, no início do período da floração, quando a planta apresenta o máximo de concentração de nutrientes. Depois triturados em máquina forrageira, em fragmentos de 2 a 3 cm de diâmetro, secos ao sol, em seguida armazenados em sacos de rafia com teor de umidade de 10%; 8% e 11% para jitirana, flor-de-seda e mata-pasto respectivamente. Por ocasião da instalação do experimento, foram retiradas cinco amostras para análise, cuja concentração química de N; P e K para jitirana foram de 24,6; 10,5 e 10,3 g kg<sup>-1</sup> respectivamente, para flor-de-seda de 22,7; 10,0 e 28,9 g kg<sup>-1</sup> respectivamente, para o mata-pasto foi de 23,6; 10,2 e 10,0 g kg<sup>-1</sup> respectivamente. Quantificados e incorporados na camada de 0 – 20 cm do solo nas parcelas experimentais referente a cada tratamento.

Por ocasião do plantio da rúcula em sucessão a alface, foi retirada amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, nas parcelas referentes aos tratamentos acima citados. 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 (**Tabela 1**). Plantou-se a rúcula (*Eruca sativa* L.), cultivar Cultivada, em semeadura direta em 12/10/2008, fazendo-se desbaste aos sete após a emergência (DAE), deixando uma planta por cova no espaçamento de 0,20 x 0,05 m, perfazendo uma população de 700000 plantas ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 70% da área, já que os espaços entre os canteiros, locais transitáveis, perfazem a

30%. As parcelas tinham 1,2 x 1,2 m e comportavam seis linhas longitudinais de semeadura, sendo considerada útil às quatro linhas centrais, a área total das parcelas foi de 1,44 m<sup>2</sup> e a área útil de 0,80 m<sup>2</sup>, contendo 80 plantas. Foram realizadas capinas manual e as irrigações foram efetuadas por micro-aspersão, com turno de rega diária parcelada em duas aplicações (manhã e tarde), fornecendo-se uma lâmina de água em média de 8 mm dia<sup>-1</sup> em função da evapotranspiração.

Aos trinta e três dias após a semeadura (30/11/2008) realizou-se a colheita do experimento. Foram avaliadas as características: altura de planta (cm planta<sup>-1</sup>), número de folhas por planta (termos de média), rendimento e massa da matéria seca da rúcula (kg ha<sup>-1</sup>). A altura de planta foi tomada de uma amostra de vinte plantas por parcela medindo-se a altura desde o nível do solo até a inflexão das folhas, utilizando régua graduada em centímetros. Número de hastes consistiu da contagem de uma amostra de vinte plantas e expresso em termos de média. O rendimento de rúcula consistiu no corte das folhas acima das folhas centrais novas, em torno de dois centímetros de altura. Utilizou-se o índice de 70% de área total, já que os espaços entre os canteiros e ruas não são cultivados, (condição regional). Assim, considerou-se como rendimento, o resultado do produto entre o peso por m<sup>2</sup> de canteiro e a área de um hectare. O rendimento foi obtido pela pesagem em balança eletrônica com precisão para 1,0 g após o corte acima do colo da planta. A massa da matéria seca foi obtida em estufa de aquecimento com ar forçado a 65°C, até massa constante.

Análises de variância para as características avaliadas foram realizadas através do aplicativo ESTAT (Kronka & Banzato, 1995). Para o fator quantidade, o procedimento de ajustamento de curva de resposta foi realizado através do *software Table Curve* (Jandel Scientific, 1991), e, para o fator qualitativo, utilizou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para se fazerem as comparações entre os tipos de adubos verdes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

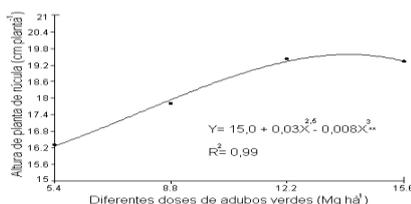
Não foi observado interação entre o efeito residual das doses e tipos de adubos verdes incorporados ao solo, na altura de planta e número de folhas por planta de rúcula, no entanto, houve interação para rendimento e massa da matéria seca (**Figuras 1; 2; 3 e 4**). Esses resultados demonstram uma dependência dos fatores estudados para rendimento e massa da matéria seca, não ocorrendo tal fato para as demais características. As

maiores disponibilidades de matéria orgânica do solo (M0), assim como fósforo (P) e potássio (K), ocorreram entre as doses de 12,2 e 15,6 Mg ha<sup>-1</sup>, para jitrana, flor-de-seda e mata-pasto, o que se caracterizou pelos incrementos em todas as características avaliadas (**Tabela 1**). Já que, esses elementos são essenciais para o desenvolvimento vegetativo, no caso da rúcula, uma folhosa, possivelmente contribuiu para a expansão foliar e maior capacidade fotossintética o que proporcionou um maior rendimento em função da maior disponibilidade desses elementos.

**Tabela 1** - Disponibilidade de pH, matéria orgânica, fósforo e potássio por ocasião do plantio de rúcula em sucessão à alface. Mossoró-RN, UFERSA, 2008.

Tipos de adubos verdes	Doses de adubos verdes (Mg ha <sup>-1</sup> )				
	5,4	8,8	12,2	15,6	
M.O(%)	Jitirana	0,87	0,96	1,10	1,26
	Flor-de-seda	0,70	0,84	0,95	1,02
	Mata-pasto	0,57	0,66	0,76	0,90
Fósforo (mg dm <sup>-3</sup> )	Jitirana	26,8	27,2	42,0	43,0
	Flor-de-seda	27,0	64,0	67,0	69,0
	Mata-pasto	23,6	24,2	29,0	35,0
Potássio (mg dm <sup>-3</sup> )	Jitirana	95,4	148,8	156,0	203,7
	Flor-de-seda	142	145,0	158,0	213,0
	Mata-pasto	75,8	96,8	97,4	122,6
pH(água 1:2,5)	Jitirana	7,4	7,5	7,5	7,5
	Flor-de-seda	7,5	7,6	7,6	7,5
	Mata-pasto	7,4	7,4	7,4	7,4

Para altura, houve acréscimo médio de 3,0cm entre a menor dose de adubo verde (5,4 Mg ha<sup>-1</sup>) e a maior (14,0 Mg ha<sup>-1</sup>), incorporado ao solo, com valor médio máximo de 19,6 cm na dose 14,0 Mg ha<sup>-1</sup> (**Figura 1**). Em relação aos tipos de adubos verdes, a jitrana foi superior à flor-de-seda e mata-pasto, com valores médios de 18,8; 17,5 e 16,8 cm respectivamente (**Tabela 2**). O valor observado foi superior ao encontrado por Linhares et al. (2009), correspondendo a 18,40cm, avaliando o período de incorporação do mata-pasto (*Senna uniflora*) na cultura da rúcula.



**FIGURA 1** - Altura de planta de rúcula sob diferentes doses de adubos verdes incorporados ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2008. \*\* = P<0,01

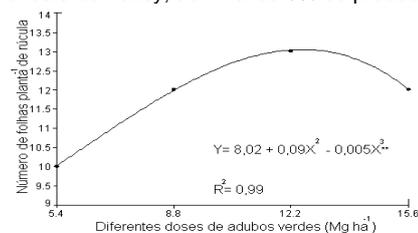
Evidenciou-se uma resposta polinomial cúbica para a produção de folhas, na qual o número máximo de 13,0 folhas por planta, foi obtido na dose

de 12,5 Mg ha<sup>-1</sup> de adubos verdes (**Figura 2**). Esse valor correspondeu a um acréscimo de três folhas por planta entre a menor dose (5,4 Mg ha<sup>-1</sup>). Entre os tipos de adubos verdes não se observou diferenças significativas, com valores de 11,0; 10,0 e 11,0 para jitrana, mata-pasto e flor-de-seda respectivamente (**Tabela 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 comercial da planta. Esses valores diferiram dos encontrados por Harder et al. (2005) avaliando a rúcula em sistema consorciado com almeirão (*Cichorium intybus* L.), obtiveram 28,6 folhas de rúcula. Essa diferença de quinze folhas planta<sup>-1</sup> em relação ao trabalho desenvolvido por esses autores, ocorre por tratar-se de cultivo sucessivo, portanto, possivelmente havia uma menor quantidade de nutrientes disponíveis, o que restringiu o número de folhas por planta.

**Tabela 2.** Altura de planta e número de folhas de rúcula em função dos diferentes tipos de adubos verdes.

Adubos verdes	Altura de planta(cm)	Número de folhas
Jitirana	18,8a	11,0a
Mata-pasto	17,5a	11,0a
Flor-de-seda	16,8b	10,0a
Média dos adubos	17,7	11,0
CV (%)	15,2	19,2

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade



**FIGURA 2** - Número de folhas planta<sup>-1</sup> de rúcula sob diferentes doses de adubos verdes incorporados ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2008. \*\* = P<0,01.

Desdobrando a interação do efeito residual das doses dentro de cada tipo de adubo verde, observou-se que a espécie espontânea jitrana, obteve o maior rendimento de rúcula em relação à flor-de-seda e mata-pasto, com valores médios de 9283; 5773 e 6165 Mg ha<sup>-1</sup>, correspondendo às doses de 12,6; 15,6 e 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> respectivamente (**Figura 3**). Esses valores diferiram dos de Zarate et al. (2006), com produtividade de rúcula de 11,4t ha<sup>-1</sup> em cultivo solteiro com aplicação de cama de frango em cobertura. Essa superioridade na produtividade de rúcula encontrada pelos autores se deve possivelmente ao fato de estar avaliando a rúcula em primeiro cultivo com a adição de cama-de-

frango, material este, rico em nitrogênio e potássio, sendo responsável pela expansão foliar, o que caracteriza maior rendimento da planta. Já, 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<sup>-1</sup> sob vegetação espontânea associada à dose de 20,9 t ha<sup>-1</sup> de composto, valor este inferior à referida pesquisa. Essa inferioridade em relação ao adubo verde jitirana, 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*), Quebra-pedra (*Phyllanthus mururi* L.) e Mastruço-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).

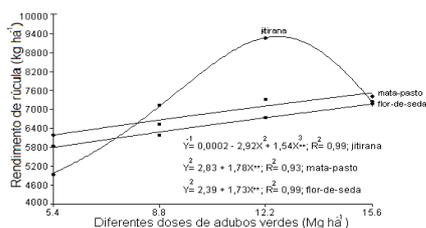


FIGURA 3 - Rendimento de rúcula sob diferentes doses de adubos verdes incorporados ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2008. \*\* = P<0,01

Comportamento superior foi observado por Linhares et al. (2009) que, estudando diferentes quantidades e tipos de adubos verdes, em primeiro cultivo de rúcula, obteve massa seca da ordem de 1700; 3400 e 1700 Mg ha<sup>-1</sup> para jitirana; flor-de-seda e mata-pasto, respectivamente (Figura 4). Em folhosa, a matéria seca não é uma característica apreciável pelo consumidor, tendo em vista, quanto mais succulenta for à rúcula, mais palatável, em função do conteúdo de água no vegetal.

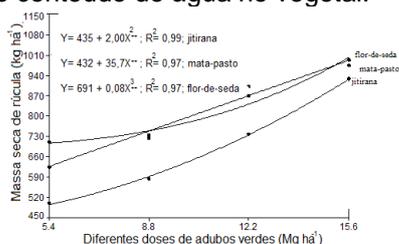


FIGURA 4 - Massa seca de rúcula sob diferentes doses de adubos verdes incorporados ao solo. Mossoró RN, UFERSA, 2008. \*\* = P<0,01

## CONCLUSÕES

O melhor desempenho agrônômico da rúcula foi observado no efeito residual da quantidade de 15,6 Mg ha<sup>-1</sup> de jitirana.

## AGRADECIMENTOS

Ao grupo de pesquisa jitirana, comprometido com o estudo de espécies espontâneas da caatinga e também a UFERSA, pelas condições técnicas oferecidas para a realização dos trabalhos.

## REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306 p.

FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2007. 293 p.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G.J.; MORAIS, AR.; ALMEIDA, K.; DUARTE, WF. Adubação verde no controle de plantas invasoras nas culturas de alface americana e de repolho. *Ciência e Agrotecnologia*, 28:967-973, 2004.

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

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

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L.; BEZERRA, A. K. H.; SILVA, J. S.; SILVA, U. L. Avaliação da decomposição da jitirana em cobertura no desempenho agrônômico de rúcula. *Revista Caatinga*, 22:71-76, 2009a.

HARDER, W. C.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; 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. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 29:775-785, 2005.

SOLINO, A.J.S.; FERREIRA, R.O.; FERREIRA R.L.F.; ARAÚJO NETO, S.E.; NEGREIRO, J.R.S. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. *Revista Caatinga*, 23:18-24, 2010.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C. do.; GRACIANO, J. D.; GASSI, R. P.; ONO, F. B.; AMADORI, A. H. Produção de cebolinha, solteira e consorciada com rúcula, com e sem cobertura do solo com cama-de-frango. *Ciências Agrárias*, 27:504-514, 2006.