

DESEMPENHO DA RÚCULA CULTIVADA EM DIFERENTES MODOS DE ADUBAÇÃO

PERFORMANCE OF THE ROCKET CULTIVATED IN DIFFERENT FODDER MODES

MÔNICA MENDES DE ANDRADE CAIXETA

Engenheira Agrônoma e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (GO)
monicaixeta@gmail.com

MARCELO JOSÉ ALMEIDA

Matemático e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (GO)
marcelo.almeida@ifgoiano.edu.br

ANA RITA DA SILVA WINDER

Engenheira Agrônoma e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (GO)
anaritawinder@hotmail.com

ELISA PARREIRA DARIN

Engenheira Agrônoma e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (GO)
elisadarim@hotmail.com

WILIAN HENRIQUE DINIZ BUSO

Professor do Departamento de Agricultura e Zootecnia do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (GO)
wilian.buso@ifgoiano.edu.br

Resumo: A rúcula é uma hortaliça anual pertencente à família *Brassicaceae*, de porte baixo, possuindo normalmente altura de 15 a 20 cm, com folhas verdes e recortadas. Dentre as hortaliças se destaca pela sua composição nutricional, com altos teores de potássio, enxofre, ferro e de vitaminas A e C, e pelo sabor picante e odor agradável. Vem conquistando espaço no mercado desde a década de 90. A demanda por informações sobre a utilização de fertilizantes orgânicos vem aumentando, como alternativa para minimizar os desequilíbrios ecológicos causados pela adubação intensiva de hortaliças com fertilizantes minerais altamente solúveis. Objetivou-se pelo presente estudo avaliar as diferentes fontes de fertilizantes nas características produtivas da rúcula. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, de dezembro de 2016 a janeiro de 2017. Foram utilizados três tratamentos de adubação (esterco bovino + MAP, cama de frango e adubo mineral) além do tratamento testemunha. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com quatro

tratamentos e oito repetições. Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis, massa fresca das folhas, massa fresca das raízes, número de folhas, altura de plantas, massa seca das folhas e massa seca das raízes. As plantas de rúcula apresentaram maior número de folhas e melhor desempenho quando submetidas à adubação mineral.

Palavras-chave: Nutrição mineral. Adubação orgânica. Hortaliças.

Abstract: The rocket is an annual vegetable belonging to the Brassicaceae family, of low size, usually having a height of 15 to 20 cm, with green leaves and cropped. Among the vegetables stands out for its nutritional composition, with high levels of potassium, sulfur, iron and vitamins A and C, and the spicy taste and pleasant odor. It has been gaining ground in the market since the 1990s. The demand for information on the use of organic fertilizers is increasing as an alternative to minimize the ecological imbalances caused by the intensive fertilization of vegetables with highly soluble mineral fertilizers. The objective of this study was to evaluate the different sources of fertilizers in the productive characteristics of arugula. The experiment was conducted at the Goian Federal Institute - Campus Ceres, from December 2016 to January 2017. Three fertilization treatments (cattle manure + MAP, chicken bed and mineral fertilizer) were used in addition to the control treatment. A completely randomized design with four treatments and eight replications was used. There was a significant difference between the treatments for the variables, fresh leaf mass, fresh root mass, leaf number, plant height, leaf dry mass and dry mass of the roots. The arugula plants presented higher number of leaves and better performance when submitted to mineral fertilization.

Keywords: Mineral nutrition. Organic fertilization. Vegetables.

Introdução

A rúcula (*Eruca sativa*) é uma hortaliça folhosa herbácea de rápido crescimento vegetativo da família Brassicaceae de ciclo curto, originária do sul da Europa e da parte ocidental da Ásia. As folhas tenras são muito apreciadas na forma de salada (STEINER et al., 2011). Possui relevância na alimentação humana e tem sido cultivada em diversas regiões do Brasil, para consumo principalmente “in natura”. É uma das hortaliças mais nutritivas, contendo minerais como potássio, enxofre e ferro, além de vitaminas A e C. (PORTO et al., 2013). No Brasil a hortaliça folhosa mais plantada e consumida é a alface, mas desde o final da década de 90 a rúcula vem conquistando mercado, sendo observado um aumento na quantidade produzida e comercializada, assim o seu cultivo vem expandindo entre os pequenos e médios horticultores (ALVES e SÁ, 2010).

O crescimento na quantidade comercializada e a sua valorização na cotação são indicadores de que a rúcula é rentável. No entanto, apesar de sua importância econômica para a olericultura, existem poucos estudos relacionados ao manejo nutricional, aos tipos de fontes de nutrientes que possui maior eficiência, à quantidade de água necessária para produção, sendo muitas vezes os resultados de pesquisas obtidos para a alface também utilizados para a rúcula (PURQUERIO et al., 2007).

A demanda por olerícolas de alta qualidade ofertadas durante todos os meses do ano vem crescendo e tem contribuído para aumento nos investimentos em novos sistemas de

cultivo, que permitem produzir em diferentes regiões e em condições edafoclimáticas adversas (CARRIJO et al., 2004). O cultivo em ambiente protegido tem apresentado uma série de vantagens no desenvolvimento das plantas, como aumento de produtividade; melhoria na qualidade das folhas, permitindo controle de pragas e doenças e manejo nutricional de maior eficiência; diminuição na sazonalidade da oferta, conferindo maior competitividade pela possibilidade de oferecer produtos de qualidade mensalmente, inclusive na entressafra; melhor aproveitamento dos fatores de produção, principalmente adubos, defensivos e água; controle total ou parcial dos fatores climáticos (MARTINS, 2007).

O uso de técnicas convencionais na produção de hortaliças promove acentuada mudança no sistema de produção. Assim, a tendência da agricultura nesse milênio é de produzir mais alimentos por meio de sistemas em conformidade com os requisitos da sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e viabilidade econômica. Técnicas essas que podem ser estabelecidas com o uso de fontes de nutrientes combinando adubos minerais e fontes orgânicas de nutrientes no mesmo produto, que são denominados organominerais (BRASIL, 2007; SILVEIRA et al., 2005).

Diante de um mercado globalizado, mais exigente e competitivo, o emprego de tecnologias na produção de hortaliças deve ser explorado. Para os produtores é imprescindível produzir seus produtos de hortaliças fora dos períodos normais para obter melhores preços. Contudo, é necessário cultivar de forma sustentável, sem degradar o meio ambiente, promovendo a biodiversidade, a conservação do solo, reciclar os nutrientes, controlar as pragas e doenças, visando aumentar a produtividade (LINHARES, 2009).

A demanda por informações sobre a utilização de fertilizantes orgânicos vem aumentando, como alternativa para minimizar os desequilíbrios ecológicos causados pela adubação intensiva de hortaliças com fertilizantes minerais altamente solúveis. No Brasil, com o surgimento, cada vez maior, de resíduos orgânicos provenientes de atividades diversas, há necessidade de se estudar seus efeitos sobre o sistema solo-planta (MELLO et al., 2002).

No Brasil são escassas as literaturas com recomendações específicas para a rúcula quanto à sua adubação. Mediante o exposto, objetivou-se pelo presente estudo avaliar diferentes modos de adubação nas características produtivas da rúcula.

Material e Métodos

O experimento foi implantado na área experimental do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres em casa de vegetação. Localizada na latitude S 15° 21' 03'', longitude W 49° 35' 37'' e altitude de 564 m. Para fins de avaliação da fertilidade do solo experimental foi coletado amostra de solo, tendo a análise apresentado os seguintes resultados: Ca = 2,2 (cmol_c dm⁻³); Mg = 1,2 (cmol_c dm⁻³); Al = 0,0 (cmol_c dm⁻³); H= 2,0 (cmol_c dm⁻³); P = 26,2 (mg dm⁻³); K = 227,0 (mg dm⁻³); pH = 5,4 (CaCl₂); saturação por bases 67,11 % e M.O. = 16,0 g dm⁻³; argila 42 %.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram em: 1) testemunha sem adubação de plantio; 2) adubação de plantio com cama de frango (2.107 mg dm⁻³); 3) adubação de plantio com esterco bovino e adição de MAP (600 mg dm⁻³) e; 4) adubação de plantio com adubo mineral formulado 04-14-08 (535 mg dm⁻³).

Cada unidade experimental foi composta por um vaso plástico com capacidade para quatro dm³ de solo que foi peneirado para eliminação de torrões, misturado areia na proporção de 3:1 com três partes de terra de barranco para uma parte de areia.

A adubação básica realizada de acordo com cada tratamento nas quantidades, seguindo a recomendação de fósforo de 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e a quantidade desse mineral presente nos adubos, conforme análise: esterco bovino + MAP com 16,5% de P₂O₅ e cama de frango com 4,75% de P₂O₅.

A semeadura foi realizada no dia 22/12/2016, com a cultivar ISLA 248. Foi feito um desbaste no dia 04/01/2017. Dia 11/01/2017 foi realizada a adubação de cobertura, a qual utilizou-se ureia na dose de 50 mg dm⁻³, sendo cultivado uma planta por vaso.

A colheita foi realizada manualmente no dia 07/02/2017, sendo coletada apenas uma planta por vaso. As variáveis analisadas foram: massa fresca da parte aérea (MFF), massa fresca das raízes (MFR), número de folhas (NF), altura de plantas (ALT) e comprimento de raízes (CR). Em seguida, as folhas e raízes foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufas de circulação forçada de ar a 65°C ± 2°C, até atingirem massa constante para determinação do teor de massa seca da parte aérea (MSF).

A altura de plantas foi determinada, através de uma régua, a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta, e expressa em centímetros.

O número de folhas foi determinado contando-se o número de folhas acima de cinco centímetros, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta.

A massa fresca e seca foi determinada com auxílio de balança analítica de precisão, tomadas imediatamente após a colheita e a secagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%. Os dados da variável número de folhas e massa fresca e seca das folhas foram transformados utilizando equação $y = \log(x)$ e os dados da variável massa seca das raízes foram transformados utilizando a equação $y = \sqrt{x}$. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Assistat.

Resultados e Discussão

Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos para a maioria das variáveis analisadas, somente a variável comprimento de raiz apresentou resultado não significativo, conforme apresentado na Tabela 1, na qual se encontra o resumo da análise de variância.

Tabela 1. Quadrados médios dos modos de adubação de plantio empregados na rúcula para as características de produção massa fresca das folhas (MFF), massa fresca da raiz (MFR), número de folhas (NF), altura de plantas (ALT), comprimento de raiz (CR), massa seca de raiz (MSR) e massa seca das folhas (MSF).

FV	MFF (g)	MFR (g)	NF(un)	ALT (cm)	CR (cm)	MSR (g)	MSF (g)
Tratamentos	10781,5*	0,049*	0,317 *	185,75*	2,6228 ^{ns}	0,32557*	0,82528*
Resíduo	410,82	0,004	0,0219	14,50	18,49442	0,02432	0,07346

* Significativo a 5% pelo teste Tukey. ^{ns} não significativo

Fonte: Autores, 2017

As plantas submetidas à adubação mineral 4-14-8 apresentaram melhor desempenho para a maioria das variáveis analisadas com exceção de CR, MSR e MSF. No tratamento adubação de plantio com 4-14-8, a massa fresca de folhas apresentou média de 101,75 g, apresentando 82 g a mais que o tratamento que apresentou menor média (esterco bovino + MAP), conforme se observa na tabela 2. Estes resultados podem ser explicados devido ao rápido ciclo da cultura, e a liberação mais rápida de nutrientes pela fórmula mineral comparadas com as fontes orgânicas minerais.

Tabela 2. Massa fresca de folhas (MFF), número de folhas (NF), altura de plantas (ALT), massa fresca de raiz (MFR), comprimento de raiz (CR) e massa seca de folhas (MSF) de plantas de rúcula submetidas à diferentes adubações no plantio.

Tratamento	MFF (g)	NF	ALT (cm)	MFR (g)	CR (cm)	MSR (g)	MSF (g)
Testemunha	32,00 bc	10,50 b	17,37 bc	13,25 ab	14,50 a	0,30 ab	2,07 bc
Est bov + MAP	19,75 c	9,00 b	13,75 c	9,75 c	9,50 a	0,09 c	0,96 c
Cama de frango	38,00 b	10,87 b	19,62 bc	11,25 bc	11,18 a	0,17 bc	5,23 ab
Adubo Mineral	101,75 a	25,12 a	25,25 a	15,00 a	14,37 a	0,59 a	6,50 a
CV (%)	12,61	13,72	20,05	5,93	34,71	31,92	7,77

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. Est bov + MAP (esterco bovino + Mono Amônio Fosfato).

Fonte: Autores, 2017

Para as variáveis massa fresca de folha e altura de plantas o tratamento com adubo mineral foi melhor que os demais (Tabela 2) estes resultados se justificam, pois a fonte mineral libera os nutrientes rapidamente para as plantas. De acordo com Oliveira et al. (2010) que trabalharam com adubação orgânica (cama de aviário) e mineral (mistura NPK, 40; 60 e 30 kg ha⁻¹, respectivamente) o maior rendimento de massa verde observado em função da adubação mineral foi devido à rápida disponibilidade dos nutrientes para a absorção das plantas. O adubo orgânico incorporado ao solo para liberar nutrientes às plantas necessita ser mineralizado. No caso das plantas de rúculas, cujo ciclo é efêmero e exigente em N, observou-se que o atraso da liberação dos nutrientes do processo de decomposição do adubo orgânico e a imobilização de nitrogênio na biomassa microbiana interferiram no rendimento de massa verde.

Almeida et al. (2007) utilizando fertilizantes de leguminosas (mucuna-cinza, gliricídia e cama de aviário) como fontes alternativas de nitrogênio na produção de rúcula, registraram incrementos de 0,6 g de massa verde de folhas por vaso entre os fertilizantes, sendo inferior ao encontrado nesse trabalho, onde se verifica um incremento de 63,75 g se comparando cama de frango com adubo mineral e de 18,25 g comparando as médias de esterco bovino + MAP com cama de frango.

O número de folhas por planta apresentou maior valor quando se utilizou o adubo mineral 04-14-08 (Tabela 2) com produção de 25,12 folhas por planta. Os demais tratamentos foram iguais a testemunha cujos valores foram 10,5; 9 e 10,84 folhas por planta para testemunha, est. Bovino + MAP e cama de frango, respectivamente. Esta variável é de grande importância, pois a folhas que são comercializadas. Assim manejo de adubação que apresenta maior número de folhas pode contribuir para maior produtividade da planta e rentabilidade ao

produtor. Pivetta et al. (2007) avaliando o cultivo consorciado de rúcula e alface em sistema orgânico e biodinâmico, observaram que no sistema orgânico foi o que obteve maior número de folhas com aproximadamente 11 folhas planta⁻¹. Filgueiredo et al. (2007) também trabalhando com composto de esterco de ave e bovino puros e incorporados ao solo na adubação de rúcula observaram que o tratamento com composto de frango foi aquele que proporcionou aumento da ordem de 10 folhas planta⁻¹, resultado semelhante ao deste trabalho onde para o tratamento com cama de frango o resultado de foi de 10,87 folhas planta⁻¹.

A maior altura de plantas foi obtida no tratamento utilizando adubação mineral (25,25 cm), conforme tabela 2. No tratamento cama de frango a altura média de plantas foi de 19,62 cm. Valores semelhantes (19,54 cm) foram encontrados por Cavallaro Júnior et al. (2009) utilizando dose única de farinha de ossos (300 kg ha⁻¹ de P₂O₅) na pré-semeadura e 50 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio. Em trabalho realizado por Carvalho et al, 2012 verificaram que na ausência da aplicação de nitrogênio, observou-se que a média da altura de plantas foi de 13 cm, enquanto que na maior dose de nitrogênio foi de 16,32 cm, indicando um incremento de 22,06%. Isso demonstra que a adubação nitrogenada proporciona aumento nas plantas de rúcula, tornando-as com melhor aspecto visual, o que é relevante na comercialização de hortaliças. Esses resultados estão de acordo com Cavarianni et al., (2008), avaliando rúcula cultivada em solução nutritiva, em que observaram efeito da adubação nitrogenada na altura de plantas de rúcula, sendo descrita por modelo linear.

Para massa fresca das raízes não houve diferença significativa entre o tratamento com adubo mineral e a testemunha, porém ambas foram superiores ao tratamento com uso de esterco bovino com adição de MAP. A adubação orgânica com esterco bovino + MAP não contribuiu de forma efetiva para o aumento de produtividade da rúcula, pois não foi possível observar ganho significativo, em relação ao controle, para a maioria das variáveis avaliadas (Tabela 2). A baixa eficiência da adubação com esterco bovino, também foi observada por Turazi et al. (2006) utilizando cinco tratamentos de adubação com 1,5 kg m⁻² de cama-de-frango (T1); 3,0 kg m⁻² de esterco bovino (T2); adubação mineral padrão (g.m⁻²): 5,85 de N; 41,94 de P₂O₅ e 3,99 de K₂O (T3); adubação mineral padrão acrescida de 1,5 kg m⁻² de cama-de-frango (T4) e adubação mineral padrão acrescida de 3,0 kg m⁻² de esterco bovino (T5). A utilização de esterco bovino (T2) resultou em menor produtividade (9,99 t ha⁻¹). Isso ocorreu, provavelmente, devido à baixa concentração de N foliar em relação aos demais tratamentos.

O comprimento das raízes foi a única variável em que todos os tratamentos apresentaram a mesma resposta, o que os tornou homogêneos segundo a estatística aplicada (Tabela 2) cujos valores variaram de 9,50 a 14,50 cm.

O teor de massa seca das raízes no tratamento mineral foi de 0,59 g planta⁻¹ e no tratamento cama de frango 0,17 g planta⁻¹. Aumento na massa seca de raízes é importante para assegurar maior quantidade de água e nutrientes absorvidos para suprimento da planta. Proporciona ainda maior exploração do solo. Porto et al., (2013) trabalhando com diferentes doses de cloreto de potássio não observaram diferenças significativas na massa seca das raízes apresentando médias de 0,62 g vaso⁻¹.

A variável massa seca das folhas não apresentou diferença entre o tratamento mineral e cama de frango, 6,5 g planta⁻¹ e 5,23 g planta⁻¹, respectivamente.

Oliveira et al. (2010) em experimento realizado em Lavras – MG afirma que a rúcula só pode apresentar significância para adubação orgânica a partir do segundo ciclo. Tal fato pode ser justificado, pois a disponibilidade dos nutrientes presentes na adubação orgânica pode demandar mais tempo para tornar-se disponível à planta do que o ciclo da cultura.

Conclusão

As plantas de rúcula apresentaram maior número de folhas e melhor desempenho quando submetidas à adubação mineral.

Referências

ALMEIDA, M. M. T. B.; TEODORIO, A.; SILVA, E. E.; AZEVEDO, P. H. S.; DE-POLLI, H. Avaliação da eficiência de fontes de nitrogênio para produção orgânica de rúcula: fertilizantes de leguminosas versus cama de aviário industrial. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v. 2, n. 2, p. 1588-1591, 2007.

ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; Avaliação do vigor de sementes de rúcula pelo teste de lixiviação de potássio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 108-116, 2010.

BRASIL, M. V.; VITTI, M. R.; MORSELLI, T. B. G. A. Efeito da adubação orgânica em alface cultivada em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v. 2, n. 1, p. 1313-1316, 2007.

CARRIJO, O. A.; VIDAL, M. C.; REIS, N. V. B. DOS; SOUZA, R. B. DE; MAKISHIMA, N. Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 05-09, 2004.

CARVALHO, K. S.; SILVA, E. M. B.; SILVEIRA, M. H. D.; CABRAL, C. E. A.; LEITE, N.; RÚCULA SUBMETIDA À ADUBAÇÃO NITROGENADA VIA FERTIRRIGAÇÃO. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.8, n.15; p. 1545-1553, 2012.

CAVALLARO, M. L. J.; TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; NETO, J. K.; TIVELLI, S. W. Produtividade de rúcula e tomate em função da adubação N e P orgânica e mineral. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.2, p.347-356, 2009.

CAVARIANNI, R.L.; CECÍLIO FILHO, A.B.; CAZETTA, J.O.; MAY, A.; CORRADI, M.M. Concentrações de nitrogênio na solução nutritiva e horários de colheita no teor de nitrato em rúcula. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.1, p.44-49, 2008.

FILGUEIREDO, B. T; CHAVES, A. M. S; ARAÚJO, J. R. G. de; MOREIRA, C. F; FARIAS, A. S. Produção de rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivada em composto de esterco da ave e bovino puros e incorporados ao solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v. 2, n. 2, p. 851-854, 2007.

LINHARES, P. C. F.; SILVA, M. L. da; BEZERRA NETO, F.; PEREIRA, M. F. S.; FÉLIX, M.G. Adubação Verde com Jitirana na produção de rúcula. **Revista Caatinga**. Mossoró, v.22, n.3, p. 215 - 219, 2009.

MARTINS, G. Cultivo em ambiente protegido: o desafio da plasticultura. In: FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, p. 135-153, 2000.

MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n.3, p. 452-458, 2002.

OLIVEIRA E. Q; SOUZA, R.J; CRUZ MCM; MARQUES V. B; FRANÇA A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010.

PIVETTA, L. A.; COSTA, M. S.; SILVA, de M.; COSTA, L. A.de M.; MARINI, D.; GOBBI, F. C.; CASTOLDI, G.; SOUZA, J. H. de; PIVETTA, L. G. Avaliação do cultivo consorciado de rúcula com alface, em sistema orgânico e biodinâmico na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v.2, n.2, p. 1682-1685, 2007.

PORTO, R. A.; BONFIM, E. M.; SOUZA, D. S. M.; CORDOVA, N. R. M.; POLYZEL, A. C.; SILVA, T. J. A. Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. **Revista agroambiente**, Boa Vista, v. 7, n. 1, p. 28-35, 2013.

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

SILVEIRA, N.S.S.; MICHEREFF, S.J.M.; SILVA, I.L.S.S.; OLIVEIRA, S.M.A. Doenças fúngicas pós-colheita, em frutas tropicais: patogênese e controle. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 4, p. 283-299, 2005.

STEINER, F.; PIVETTA, L. A.; GUSTAVO CASTOLDI, G.; PIVETTA, L. G.; FIOREZE, S. Produção de rúcula e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.6, n.2, p.230-235, 2011.

TURAZI, C.M.V.; JUNQUEIRA, A.M.R.; OLIVEIRA, S.A.; BORGIO, L.A. Acúmulo de nitrato em alface em função da adubação, horário de colheita e tempo de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n. 1, p.65-70, 2006.