

## CRESCIMENTO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE RÚCULA CULTIVADA SOB O EFEITO RESIDUAL DE COMPOSTOS ORGÂNICOS

Jessica de Oliveira Lima<sup>1\*</sup>; Carlos Antônio dos Santos<sup>1</sup>; Stéfanny Aparecida Ribeiro<sup>1</sup>; Diego Dias Rafael<sup>1</sup>; Caio Soares Diniz<sup>1</sup>; Regina Celi Cavestré Coneglian<sup>1</sup>; Margarida Goréte Ferreira do Carmo<sup>1</sup>

1. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Rodovia-BR-465, Km 07, Seropédica-RJ, CEP 23897-000, \*e-mail: [jessicalyma00@hotmail.com](mailto:jessicalyma00@hotmail.com)

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a influência do efeito residual da adubação mineral e da adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida sobre atributos relativos ao crescimento de rúcula cv. Folha Larga. Os adubos foram aplicados no solo no transplântio da cultura anterior, couve-flor, sendo que, após o término do ciclo e previamente ao transplântio da rúcula, o mesmo foi novamente homogeneizado. O ensaio foi conduzido em condição de casa de vegetação no período de novembro a dezembro de 2017. O delineamento adotado foi de blocos casualizados com quatro tratamentos, seis repetições e cinco plantas por repetição (vaso). Aos 32 dias após o transplântio foi obtido os valores de massa fresca e seca de folhas (g/planta), número de folhas (unidades), comprimento da maior folha (cm), comprimento da raiz (cm) e massa fresca e seca da raiz (g/planta). Adicionalmente, a partir do material colhido (folhas), avaliaram-se os efeitos dos tratamentos sobre a perda de massa, e sobre os valores de pH, sólidos solúveis (SST) e acidez total titulável (ATT). Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à massa fresca e seca de folha e comprimento da maior folha. O tratamento com cama de aviário fresca proporcionou as maiores médias, seguido pelo tratamento com cama de aviário curtida. Com relação às avaliações de qualidade, foi possível observar diferenças entre os tratamentos na perda de massa fresca, um comportamento oscilatório nos valores de pH, e valores mais elevados nos resultados de SST e ATT, em um determinado tratamento. Conclui-se que o cultivo e a qualidade de rúcula são influenciados pelo efeito residual da adubação mineral e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida.

**Palavras-chave:** *Eruca sativa*; cama de aviário; brássicas; vida útil.

## GROWTH AND POST-HARVEST QUALITY OF ARUGULA CULTIVATED UNDER THE RESIDUAL EFFECT OF ORGANIC COMPOUNDS

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the influence of the residual effect of mineral fertilization and organic fertilization with fresh poultry litter, partially composted and composted on attributes related to the growth of arugula cv. Folha Larga. Fertilizers were applied to the soil in the transplanting of the previous crop, cauliflower, and after the end of the cycle and before transplanting the arugula, it was again homogenized. The experiment was conducted in a greenhouse condition from November to December 2017. The experimental

design was a randomized block with four treatments, six replicates and five plants per replicate (vase). After 32 days of transplanting was obtained the fresh and dry mass of leaves (g / plant), number of leaves (units), length of largest leaf (cm), root length (cm) and fresh and dry mass the root (g / plant). In addition, the effects of the treatments were evaluated from the harvested material (leaves), on the loss of mass, pH, soluble solids (TSS) and total titratable acidity (TTA). Significant differences were observed between treatments for fresh and dry leaf mass and longer leaf length. Treatment with fresh poultry litter provided the highest averages, followed by treatment with composted poultry litter. In relation the quality evaluations, it was possible to observe differences between the treatments in the loss of fresh mass, an oscillation in the pH values, and higher values in the results of SST and TTA in a given treatment. It is concluded that the cultivation and quality of arugula is influenced by the residual effect of mineral fertilization and organic fertilization with with fresh poultry litter, partially composted and composted.

**Keywords:** *Eruca sativa*; poultry litter; brassicas; lifespan.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a espécie de rúcula mais cultivada é a *Eruca sativa* Miller, representada principalmente pelas cultivares Cultivada e Folha Larga. A rúcula, família *Brassicaceae*, caracteriza-se pelo seu sabor picante e aroma agradável e acentuado e pelos teores de K, S, Fe e de vitaminas A e C, variáveis de acordo com a espécie e o ambiente de produção. É uma folhosa bastante consumida nas regiões Sul e Sudeste e com mercado crescente em outras regiões do país (PAULA JÚNIOR & VENZON, 2007).

As hortaliças folhosas são responsivas à adubação com compostos orgânicos. Desta forma a adubação orgânica aplicada de forma isolada ou em misturas com outros fertilizantes pode melhorar o crescimento das plantas e produtividade da cultura da rúcula (SALLES et al., 2015). O uso de esterco curtido é usualmente recomendado para produtores de hortaliças que visam à produção orgânica de rúcula e outras folhosas ou, para aqueles que têm fácil acesso a esse resíduo (SALLES et al., 2015). A utilização de compostos orgânicos, além de promover o aumento de produção de alface por exemplo, pode apresentar efeitos residuais com aumento dos teores de bases e de fósforo, e da capacidade efetiva de troca de cátions (SANTOS et al., 2011).

As folhosas são altamente perecíveis e necessitam de maiores cuidados após a sua colheita visando o prolongamento de sua vida útil. A rúcula apresenta pequena durabilidade quando armazenada sob condições de ambiente – apenas um dia quando armazenada em local fresco e com as suas raízes imersas em água. Cantwell (1997) afirma que em condições ideais de armazenamento (0° a 2° C; 95% a 100% de UR), a rúcula mantém sua qualidade por 10 a 14 dias. Ou seja, práticas de manejo pós-colheita devem ser adotadas visando otimizar conservação, manter a qualidade e reduzir as perdas do produto por um tempo mais prolongado. Segundo Chitarra & Chitarra (1990) estas práticas devem ser iniciadas no momento da colheita e perdurará até o preparado para o consumo final. Sanches et al. (2008),

avaliou a qualidade pós-colheita de rúcula “baby leaf”, acondicionadas em filme de polipropileno, a uma temperatura refrigerada (10°C), o autor observou que a utilização da combinação entre a embalagem e a temperatura permitiu a manutenção da qualidade da rúcula por cerca de dois dias a mais que quando armazenadas a 25°C.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do efeito residual da adubação mineral e adubação orgânica, com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida, sobre o crescimento de rúcula cv. Folha Larga e sua qualidade e conservação pós-colheita.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em casa de vegetação climatizada no Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), município de Seropédica, RJ, durante o período de 2 de novembro a 4 de dezembro de 2017. Utilizou-se a rúcula, cv. Folha Larga, e cultivo em solo sob efeito residual da aplicação de adubo mineral e de adubos orgânicos realizada para a cultura anterior, couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) cv. Sharon, cultivada de 21 de julho a 19 de outubro de 2017. Utilizaram-se os seguintes tratamentos: 1) adubação mineral; 2) cama de aviário fresca ou não-curtida; 3) cama de aviário em meia-cura, curtida por 15 dias e, 4) cama de aviário curtida por 30 dias.

No cultivo da couve-flor, utilizou-se a dosagem de 1,2 g de N (na forma de uréia), 2,8 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples) e 1,8 g de K<sub>2</sub>O (KCl) por vaso, aplicados no ato do transplantio. Também foram feitas duas adubações de cobertura, uma aos 30 e outra aos 60 dias após o transplantio com aplicação de 1,2 g de N e 1,8 g de K<sub>2</sub>O por vaso. Nos tratamentos com adubação orgânica, aplicou-se 1 kg de cama de aviário fresca ou cama de aviário em meia-cura (curtida por 15 dias) ou curtida por 30 dias. A dose foi padronizada em função da umidade.

Tanto a adubação mineral quanto a adubação orgânica foram aplicadas na ocasião do transplantio da couve-flor, sendo o material homogeneizado ao solo dos vasos. Posteriormente, após o término deste ciclo, realizou-se nova homogeneização do solo em data prévia ao transplantio da rúcula. Utilizaram-se mudas com 20 dias de idade que foram transplantadas para vasos com capacidade para 8 litros.

Adotou-se delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro tratamentos e seis repetições, um vaso por repetição e cinco plantas por vaso, totalizando-se 30 plantas úteis por tratamento.

As plantas foram cultivadas por 32 dias e não receberam adubação ao longo do ciclo. Ao final, avaliaram-se os seguintes atributos: massa fresca e seca de folhas (g/planta), número de folhas (unidades), comprimento da maior folha (cm), comprimento da raiz (cm) e massa fresca e seca da raiz (g/planta). Os valores de massa seca de folhas e de raiz foram obtidos por meio de secagem em estufa com circulação de ar forçado e temperatura ajustada para 65° C até peso constante, quando, em seguida, as amostras foram pesadas em balança de precisão.

Adicionalmente, amostraram-se 12 plantas (somente folhas) por tratamento, as quais foram armazenadas em embalagem de polietileno (PE) não perfurada e acondicionadas em B.O.D. a 12°C (+/- 2°C), durante 11 dias para avaliação da influência dos tratamentos na qualidade pós-colheita. As avaliações físico-químicas ocorreram em quatro datas: aos 0, 4, 7 e 11 dias de armazenamento. Para tanto, pesaram-se 15 g de folhas de rúcula que foram

processadas em 20 mL de água destilada, com auxílio de processador doméstico, e em seguida maceradas em gral e pistilo.

Nas respectivas avaliações mediram-se a porcentagem de perda de massa, pH, SST, ATT. Determinou-se a perda de massa pela diferença de peso das amostras, obtidas ao longo do período de armazenamento em balança de precisão. Os dados foram expressos em porcentagem e a pesagem foi realizada nas mesmas amostras durante todo o período de armazenamento. O pH foi avaliado através de leitura direta do material processado em pHmetro digital previamente calibrado. O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado por leitura direta do material processado em refratômetro manual com faixa de 0 a 32 e expresso em °Brix, com correção a 20°C. A acidez total titulável (ATT) foi determinada por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 M até coloração vinho. Como amostra, utilizaram-se 5 g de folhas processadas em 50 mL mais duas gotas de fenoltaleína. O resultado foi expresso em teor de ácido málico (g de ácido málico/100 g amostra).

Os dados obtidos referentes à massa fresca e seca, número de folhas, comprimento da maior folha, massa fresca e seca de raiz e comprimento de raiz foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). Os valores relativos à perda de massa, pH, SST e ATT obtidos por tratamento foram plotados na forma de gráfico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados efeitos significativos dos tratamentos ( $p \leq 0,05$ ) apenas sobre as seguintes variáveis: massa fresca e seca de folhas (g/planta), e comprimento da maior folha (cm) (Tabela 1).

**Tabela 1:** Análise de variância para massa fresca e seca de folha (g/planta), número de folhas, comprimento da maior folha (cm), comprimento de raiz (cm), massa fresca e seca de raiz (g/planta) de plantas de rúcula (*Eruca sativa*) cultivada sob o efeito residual de compostos orgânicos. Seropédica, UFRRJ, 2017.

Fontes de variação	GL	Quadrado médio						
		Massa fresca de folha (g/planta)	Massa seca de folha (g/planta)	Número de folhas	Comprimento da maior folha (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca de raiz (g/planta) <sup>1</sup>	Massa seca de raiz (g/planta)
Tratamentos	3	71,15*	0,76*	6,32 <sup>ns</sup>	23,08*	11,56 <sup>ns</sup>	0,027 <sup>ns</sup>	0,014 <sup>ns</sup>
Bloco	5	15,07 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	4,83 <sup>ns</sup>	4,13 <sup>ns</sup>	7,29 <sup>ns</sup>	0,08*	0,026*
Resíduo	15	11,54	0,09	3,26	3,56	2,53	0,14	0,007
CV%		25,03	22,25	21,00	9,12	10,21	16,94	20,42

\*Significativo a 5% de probabilidade. NS- Não significativo. <sup>1</sup>- Dados transformados por  $\sqrt{x+1}$ .

A massa fresca e seca de folhas foram influenciadas pelos tratamentos, sendo que, para ambas as variáveis, observaram-se maiores valores nas plantas cultivadas sob efeito residual de cama de aviário fresca e curtida, seguido por cama de aviário meia-cura que apresentou valores intermediários e, por fim, com os menores valores, o tratamento com adubação mineral. De igual forma, o efeito residual da adubação influenciou no comprimento da maior folha sendo as maiores médias apresentadas pelo tratamento com cama de aviário

fresca (22,57 cm) e curtida (22,25 cm), seguido por meia cura (19,19 cm), e mineral (18,96 cm) com menores valores (Tabela 2). Santos et al. (2001) ressaltam que ao adicionar matéria orgânica ao solo na forma de adubos orgânicos, de acordo com o grau de decomposição dos resíduos, estes podem ter efeito imediato no solo, ou efeito residual, por meio de um processo mais lento de decomposição o que irá refletir na dinâmica de nutrientes no solo.

Não foram observados efeitos dos tratamentos sobre as demais variáveis analisadas. O número de folhas por planta variou de 7,50 a 9,66 unidades, enquanto que o comprimento de raiz variou de 14,40 a 17,00 cm, a massa fresca de raiz de 0,99 a 0,82 gramas/planta e a massa seca de raiz de 0,35 a 0,46 gramas/planta (Tabela 2).

**Tabela 2:** Massa fresca e seca de folha (g/planta), número de folhas, comprimento da maior folha (cm), comprimento de raiz (cm), massa fresca e seca de raiz (g/planta) de plantas de rúcula (*Eruca sativa*) cultivada sob o efeito residual da aplicação de adubação mineral, e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, em meia-cura (15 dias) e curtida por 30 dias. Seropédica, UFRRJ, 2017.

Tratamentos de adubação	Massa fresca de folha (g/planta)	Massa seca de folha (g/planta)	Número de folha	Comprimento da maior folha (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca de raiz (g/planta) <sup>1</sup>	Massa seca de raiz (g/planta)
Mineral	9,27 b	0,93 b	9,66 a	18,86 c	14,37 a	0,99 a	0,35 a
Cama de aviário fresca	16,87 a	1,78 a	9,27 a	22,57 a	17,00 a	0,90 a	0,46 a
Cama de aviário meia-cura (15 d)	12,39 ab	1,31 ab	7,50 a	19,19 bc	16,53 a	0,82 a	0,43 a
Cama de aviário curtida (30 dias)	15,77 a	1,51 a	8,0 a	22,25 ab	14,40 a	0,89 a	0,45 a
CV(%)	25,03	22,25	21,00	9,12	10,21	16,94	20,42

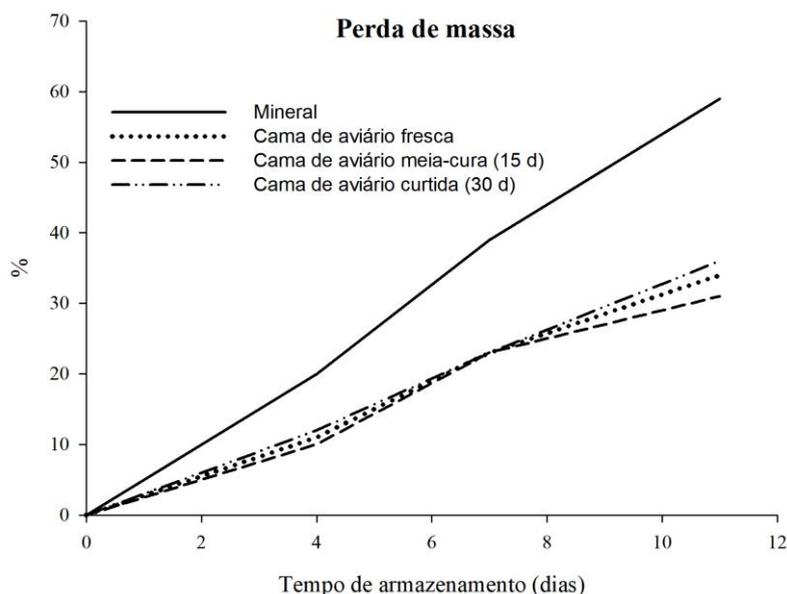
\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>- Dados transformados por  $\sqrt{x+1}$ .

O cultivo sob efeito residual da aplicação de cama de aviário fresca ou curtida por 30 dias proporcionou ganhos significativos de massa fresca, superiores ao obtidos por Andrade et al. (2018) com aplicação de 15 Mg ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico do tipo bokashi. O comprimento da maior folha e o número de folhas também foram superiores ao relatado por estes mesmos autores. No entanto, os valores obtidos de massa fresca e de comprimento foram inferiores aos encontrados por Silva et al. (2015) que compararam a utilização de cinco doses de cama de aviário.

Adicionalmente, visando avaliar preliminarmente a influência dos tratamentos na qualidade pós-colheita de plantas de rúcula armazenadas, procedeu-se análise de perda de massa (%), pH, sólidos solúveis totais –SST (°Brix), e acidez total titulável –ATT (g de ácido málico/100g de folhas). Foram observadas variações ao longo do período de armazenamento quanto ao material obtido a partir dos diferentes tratamentos (Figuras 1, 2, 3 e 4).

Nas condições experimentais adotadas, maior perda de massa (%) foi observada nas amostras provenientes do cultivo sob efeito residual de adubação mineral, sem distinções relevantes entre os demais tratamentos, onde se aplicaram adubos orgânicos. O tratamento com adubação mineral propiciou a mesma tendência em todas as avaliações realizadas, sendo

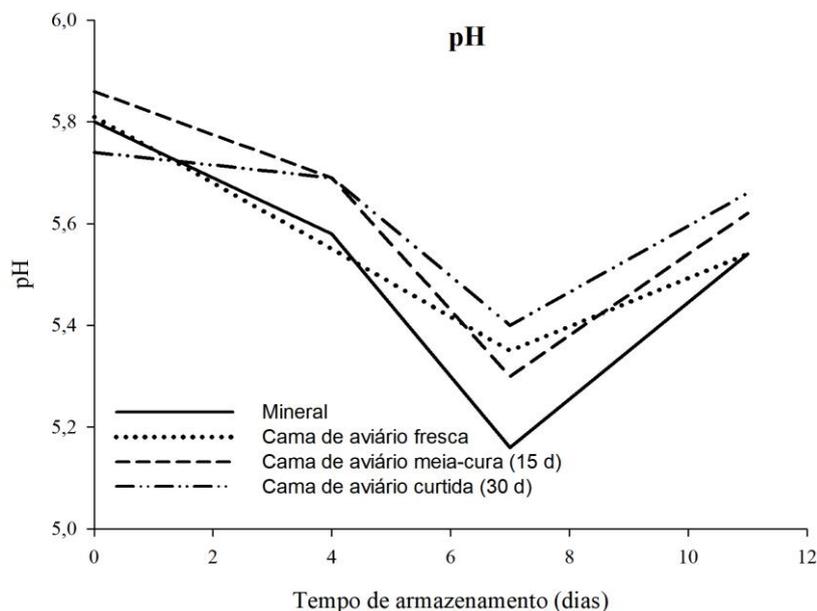
que, aos 11 dias após o início dos testes, a perda de massa foi de 59%, enquanto que para os demais, se situou entre 37 e 31% (Figura 1). Sabe-se que a perda de massa é uma variável importante pois além de implicar diretamente na massa das folhas comercializadas, também afeta a qualidade do produto. O processo natural de transpiração, que ocorre durante o armazenamento, é a principal causa da perda de massa fresca em produtos vegetais (BRACKMANN et al., 2007).



**Figura 1.** Perda de massa (%) de rúcula, proveniente de cultivo sob o efeito residual da aplicação de adubação mineral, e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida, armazenada em B.O.D. a 12°C (+/- 2°C) durante 11 dias. Seropédica, UFRRJ, 2017.

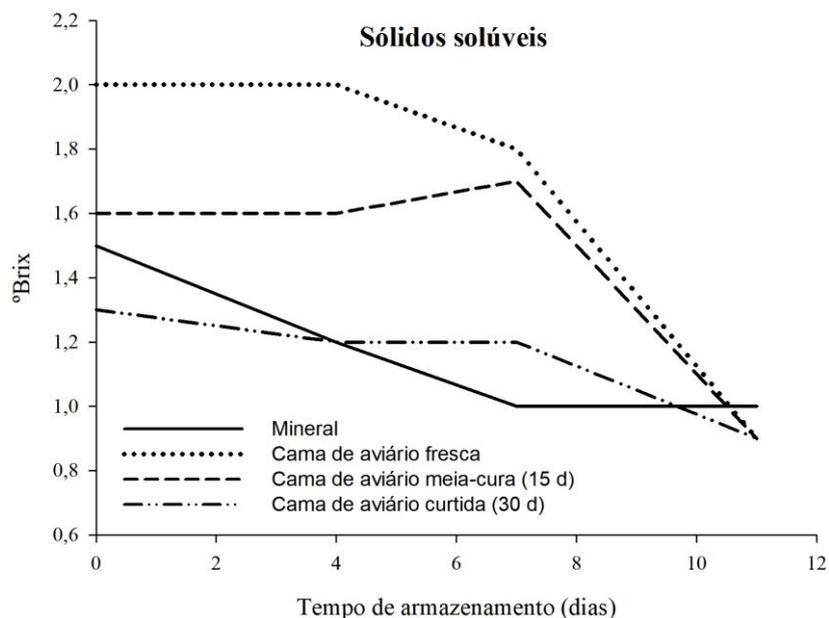
Os tratamentos apresentaram efeito similar sobre o pH. As amostras dos diferentes tratamentos, porém, apresentaram oscilações nos valores de pH ao longo do armazenamento, com destaque para adubação mineral por ter alcançados valores inferiores (pH=5,10). Houve decréscimo do pH ao longo do armazenamento, com mínimo após 7 dias e posterior acréscimo na avaliação subsequente (Figura 2). Jardina *et al.*, (2017) também verificou comportamento similar, com tendência para aumento de valores a partir do sexto dia de armazenamento em rúcula minimamente processada. No presente trabalho, o aumento também pode ser observado a partir do sétimo dia de armazenamento.

Os valores de pH e ATT se relacionam durante o armazenamento. O aumento dos valores de pH implica na diminuição da ATT. Ao avaliar a qualidade e vida útil pós-colheita de rúcula cultivada em sistema orgânico e armazenamento refrigerado, Nunes et al. (2013) observou valores oscilatórios de pH, apresentando um ponto mínimo de 5,03 no décimo dia de armazenamento e um ponto máximo de 5,72 no quinto dia.



**Figura 2.** Variação do pH de rúcula, proveniente de cultivo sob o efeito residual da aplicação de adubação mineral, e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida, armazenada em B.O.D. a 12°C (+/- 2°C) durante 11 dias. Seropédica, UFRRJ, 2017.

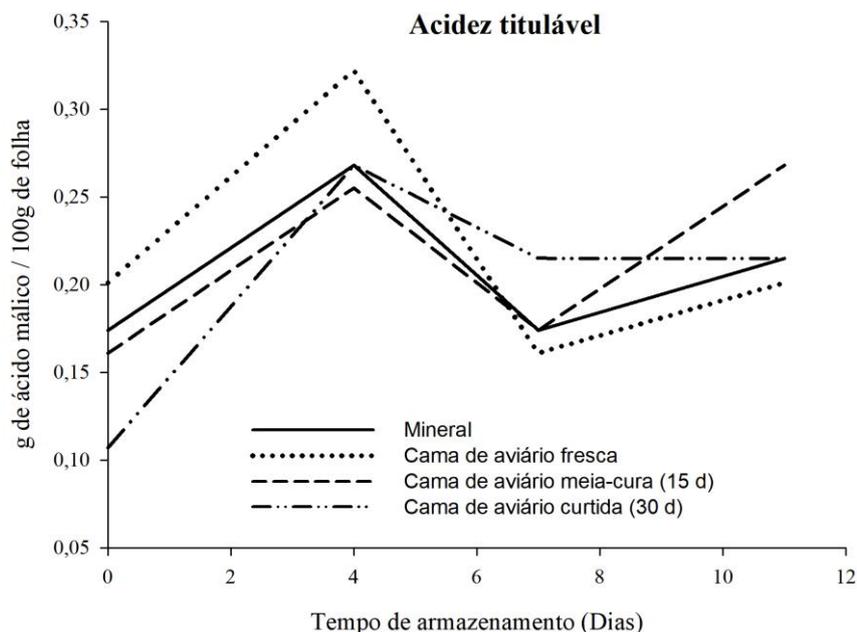
Os maiores valores de SST foram encontrados nas plantas cultivadas sob adubação com cama de aviário fresca. Com exceção do tratamento com adubação mineral, os valores de SST se mantiveram estáveis até 4 dias após armazenamento, quando começaram a decair. Aos 11 dias de armazenamento, todos os tratamentos apresentaram médias semelhantes, com valores próximos a 1,0 (Figura 3). A redução nos valores de sólidos solúveis durante o período de armazenamento vai contra o comportamento esperado para tal característica. Era esperado que ocorresse uma elevação no teor de SST ao longo do período de armazenamento, pois o amadurecimento normalmente proporciona o aumento dos açúcares disponíveis devido às mudanças que ocorrem durante a fase. Com isso, é possível que os açúcares estejam sendo utilizados como substrato para o processo de respiração (senescência). Esta perda nos valores de sólidos solúveis durante o período de armazenamento contraria a expectativa. Os valores de SST observados foram inferiores aos relatados por Fernandes & Pescador (2011) em rúcula hidropônica armazenada em diferentes tipos de embalagens.



**Figura 3.** Variação dos teores de sólidos solúveis (°Brix) de rúcula, proveniente de cultivo sob o efeito residual da aplicação de adubação mineral, e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida, armazenada em B.O.D. a 12°C (+/- 2°C) durante 11 dias. Seropédica, UFRRJ, 2017.

Os valores obtidos nas análises de acidez titulável total apresentaram oscilações durante todo o período de armazenamento, permitindo destacar um valor para máxima e outro para mínima, sendo eles 0,322 no tratamento com cama de aviário fresca no segundo dia de avaliações e 0,107 no tratamento com cama de aviário compostada no primeiro dia de armazenamento. O mesmo comportamento oscilatório foi observado por Nunes (2011) ao cultivar rúcula em sistema orgânico e armazenamento refrigerado.

Esse comportamento pode ser justificado pelo fato de que foram utilizadas diferentes plantas em cada amostragem e considerou-se que na tentativa de manter suas funções metabólicas ativas, o vegetal utilizou os ácidos orgânicos como fonte de energia, resultando assim na redução dos valores do teor de acidez titulável.



**Figura 4.** Variação da acidez titulável (g de ácido málico / 100g de folha) de rúcula, proveniente de cultivo sob o efeito residual da aplicação de adubação mineral, e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida, armazenada em B.O.D. a 12°C (+/- 2°C) durante 11 dias. Seropédica, UFRRJ, 2017.

## CONCLUSÕES

O efeito residual da adubação mineral e de adubação orgânica com cama de aviário fresca, meia-cura e curtida, influenciaram o crescimento e a qualidade de rúcula cv. Folha Larga.

Os resíduos de cama de aviário fresca e curtida favoreceram o acúmulo de massa fresca, seca de folha e o comprimento da maior folha.

Os tratamentos com cama de aves, fresca, meia cura ou curtida, foram superiores ao com adubação mineral quanto à perda de massa fresca da rúcula armazenada.

Os resíduos da adubação com cama de aviário fresca proporcionou maiores valores de SST e ATT em rúcula, sendo assim considerado que tal tratamento pode ter afetado positivamente os atributos sensoriais e a vida útil da rúcula avaliada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, N. F.; SANTOS, C. A.; COSTA, E. S. P.; CARMO, M. G. F. Influência de telas de sombreamento e de níveis de adubação com bokashi na produção de rúcula In: **Agronomia: Elo da Cadeia Produtiva: Vol. 2.** Ponta Grossa-PR: Editora Atena, 2018, v.2, p. 328-338.

BRACKMANN, A. et al. Indução da perda de massa fresca e a ocorrência de distúrbios fisiológicos em maçãs ‘Royal Gala’ durante o armazenamento em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.32, n.2, p.87-92, 2007.

CANTWELL, M. Properties and recommended conditions for storage and vegetable. 1997. Disponível em: < <https://www.ucdavis.edu/> > Acesso em 20 de março de 2018.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. **2. ed. Rev. e atual.** Lavras: UFLA, 2005.

FERNANDES, A. A.; PESCADOR, R. Influência de embalagens na fisiologia pós-colheita de rúcula (*Eruca sativa* Miller var. *folha larga*) hidropônica. **Repositório Institucional**, UFSC. 75 f. il. 2011.

JARDINA, L. L.; SANCHES, A. G.; MOREIRA, E. G. S.; CORDEIRO, C. A. M.; JUNIOR, P. V. de A. Comportamento fisiológico pós-colheita de cultivares de rúcula minimamente processadas. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v.10, n.01, p. 50-64, 2017.

NUNES, C. J. dos S. Qualidade e vida útil da rúcula orgânica armazenada sob refrigeração. 2011. 56f. Dissertação (Mestre Scientiae) - **Universidade Federal do Acre, Rio branco/ AC**, 2011.

NUNES, C. J. dos S.; SOUZA, M. L. de S.; FERREIRA, R. L. F. Qualidade e pós-colheita da rúcula orgânica armazenada sob refrigeração. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n.17, p.22-31, 2013.

PAULA JÚNIOR TJ; VENZON M. **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 800p.

SANCHES J; CIA P; PURQUEIRO Lfv; CARNEIRO OLG; TIVELLI SW. 2008. Qualidade pós-colheita de rúcula baby leaf cultivada em bandejas com diferentes volumes de células. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, 2008.

SALLES, J. S.; STEINER, F.; ABAKER, J. E. P.; FERREIRA, T. S.; MARTINS, G. L. M. Resposta da rúcula à adubação orgânica com diferentes compostos orgânicos. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 2, p. 35-40, 2017.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F. D.; CASALI, V. W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395- 1398, 2001.

SILVA, R. C. D., SILVA JÚNIOR, G. S., SILVA, A., PELÁ, A., & COSTA, E. J. G Adubação com esterco bovino e cama de aviário na cultura da rúcula. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE) (ISSN 2447-8687) (Vol. 2)**.