

**Húmus de minhoca (*Eisenia foetida*) na adubação de alface em ambiente protegido****Earthworm humus (*Eisenia foetida*) in the fertilization of lettuce in a protected environment**

DOI:10.34117/bjdv6n4-067

Recebimento dos originais: 02/03/2020

Aceitação para publicação: 02/04/2020

**Mariana Teixeira da Silva**

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil

E-mail: marianats1@hotmail.com

**Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli**

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil

E-mail: tamor@uol.com.br

**Larri Antônio Morselli**

Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão, RS – Brasil

E-mail: larrimorselli@bol.com.br

**Ryan Noremberg Schubert**

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil

E-mail: ryannslp@yahoo.com.br

**Ester Schiavon Matoso**

Mestra em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil

E-mail: ester\_schiavon@hotmail.com

**Elis Daiani Timm Simon**

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil  
E-mail: elisdaiani@hotmail.com

**Anita Ribas Avancini**

Mestra em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil  
E-mail: anita.avancini@hotmail.com

**Marina Costa Alves**

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas  
Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
Endereço: Campus Universitário, S/N, Capão do Leão – RS, Brasil  
E-mail: mari.bio.alves@gmail.com

**RESUMO**

A alface é a hortaliça folhosa mais difundida atualmente e cultivada de maneira intensiva em quase todos os países, e no Brasil, com a expansão das hortas comunitárias e escolares se faz necessário um estudo sobre esta hortaliça, e para tal, um sistema de produção mais limpo se faz necessário. A utilização de adubos orgânicos é adotada por grande parte dos alficultores e, o esterco bovino presente nas propriedades rurais, pode ser uma opção de adubação quando compostado por minhocas, gerando o húmus ou vermicomposto. No sentido de dar respostas aos produtores da alface ‘Regina’ mais consumida pela população, este trabalho preocupou-se em utilizar um dos solos representativos da região de Pelotas e verificar quais melhores respostas para a aplicação do húmus de minhoca à base de esterco bovino curtido, como adubação orgânica. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Complexo de Estufas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus da Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão/RS. O húmus utilizado foi produzido por minhocas de cativeiro - *Eisenia foetida*, tendo como base esterco bovino curtido. Foi utilizado um Planossolo Eutrófico solódico, para produção em vaso das mudas. Tanto o solo quanto as mudas foram caracterizados quimicamente. A calagem do solo e a adubação (com base no teor de nitrogênio necessário para alface) que fizeram parte dos tratamentos se deram tomando-se como base a análise química, estando de acordo com as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC. A adubação foi realizada na quantidade de 21g por vaso, com base no Manual de Recomendação de Adubação para o RS e SC (100% ROLAS) e distribuída em seis tratamentos: sem calagem e sem adubação, com calagem e sem adubação, com calagem e 50% ROLAS, com calagem e 100% ROLAS, com calagem e 150% ROLAS, com calagem e 200% ROLAS. Conclui-se que, a aplicação de húmus de minhoca nas recomendações de adubação pelo Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina em 100% e 150% permitem a obtenção de respostas agrônomicas da alface ‘Regina’ compatíveis com as recomendadas para comercialização.

**Palavras-chave:** Vermicomposto; Cultivo orgânico; Hortalíça.

### **ABSTRACT**

Lettuce is the most widespread leafy vegetable today and cultivated intensively in almost all countries, and in Brazil, with the expansion of community and school gardens, it is necessary to study this vegetable, and for that, a production system cleaner is needed. The use of organic fertilizers is adopted by most farmers, and the cattle manure present in rural properties can be a fertilizer option when composted by earthworms, generating humus or vermicompost. In order to provide answers to the producers of 'Regina' lettuce most consumed by the population, this work was concerned with using one of the representative soils of the Pelotas region and verifying which better answers for the application of earthworm humus based on tanned manure, as organic fertilization. The experiment was conducted in a greenhouse in the Greenhouse Complex of the Faculty of Agronomy Eliseu Maciel, Campus of the Federal University of Pelotas, Capão do Leão / RS. The humus used was produced by captive earthworms - *Eisenia foetida*, based on tanned bovine manure. A solodic Eutrophic Planossolo was used to produce seedlings in pots. Both the soil and the seedlings were chemically characterized. The liming of the soil and the fertilization (based on the nitrogen content required for lettuce) that were part of the treatments were based on chemical analysis, in accordance with the recommendations of the Soil Fertility and Chemistry Commission - RS / SC. Fertilization was carried out in the amount of 21g per pot, based on the Fertilization Recommendation Manual for RS and SC (100% ROLLS) and distributed in six treatments: without liming and without fertilization, with liming and without fertilization, with liming and 50% ROLLS, with liming and 100% ROLLS, with liming and 150% ROLLS, with liming and 200% ROLLS. It is concluded that the application of earthworm humus in the fertilization recommendations by the Liming and Fertilization Manual for the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina in 100% and 150% allows to obtain compatible agronomic responses of 'Regina' lettuce with those recommended for commercialization.

**Keywords:** Vermicompost; Organic cultivation; Vegetable.

## **1 INTRODUÇÃO**

A alface (*Lactuca sativa L.*) é a hortalíça folhosa mais difundida atualmente e cultivada de maneira intensiva em quase todos os países. Segundo Alencar *et al.* (2012) a agricultura familiar é responsável pela geração de cinco empregos diretos por hectare. Uma planta de alface com 350g apresenta, aproximadamente: 56 KCal, 95,8% de água, 2,3% de hidratos de carbono, 1,2% de proteínas, 0,2% de gorduras, 0,5% de sais minerais (13,3mg de potássio, 147mg de fósforo, 133mg de cálcio e 3,85mg de sódio, magnésio e ferro). Contém ainda vitamina A (245-UI), vitaminas de complexo B (B1: 0,31mg e B2: 0,66mg) e C (35,0mg). As folhas são de coloração verde-escura, principalmente as folhas externas contêm 30 vezes mais vitamina A que as internas (FRANCO, 1987).

Hoje com a expansão das hortas comunitárias e escolares se faz necessário um estudo sobre esta hortaliça, pois é considerada uma boa fonte de nutrientes, e para tal, um sistema de produção mais limpo se faz necessário.

A utilização de adubos orgânicos com o objetivo de reduzir as quantidades de fertilizantes minerais aplicados, além de condicionar o substrato, permitindo a sucessividade de cultivos, com menos agrotóxicos, são adotados por grande parte dos alfaceiros. O emprego desses fertilizantes orgânicos, em diferentes sistemas de produção como condicionadores do ambiente químico e físico são capazes de proporcionar respostas satisfatórias às plantas, principalmente no caso da alface, sendo fundamental o conhecimento das doses aplicadas de matéria orgânica para permitir o bom desempenho agrônomo das espécies (MORSELLI, 2009).

Em busca de um desenvolvimento agrícola sustentável, cada vez mais o agricultor familiar distancia-se dos insumos sintéticos e passa a fazer uso de insumos orgânicos, que têm demandado da pesquisa informações e indicadores de fertilidade, controle de pragas e doenças mais precisos (ALENCAR *et al.*, 2012).

Atualmente, a minhocultura se apresenta como uma alternativa viável ao produtor rural, no sentido de reciclar os resíduos excedentes em sua propriedade, transformando-os em adubos, com o auxílio das minhocas de cativeiro (MORSELLI, 2009), e, o esterco bovino é um dos resíduos presentes na agricultura que podem ser utilizados como substrato em composto (SIMON *et al.*, 2020) ou na composição de húmus de minhoca (vermicomposto) como adubação (SILVA *et al.*, 2020) ou como substrato (SILVA *et al.*, 2014; 2017).

No sentido de dar respostas aos produtores da alface ‘Regina’ mais consumida pela população, este trabalho preocupou-se em utilizar um dos solos representativos da região de Pelotas e verificar quais melhores respostas para a aplicação do húmus de minhoca à base de esterco bovino curtido, como adubação orgânica.

## **2 METODOLOGIA**

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação), modelo “Arco Pampeana”, disposto no sentido Norte-Sul, cujas coordenadas geográficas aproximadas são: latitude 31° 52’ S, longitude 52° 21’ W altitude de 13m), revestida com filme de polietileno de baixa densidade (150µm de espessura) e com o piso cimentado, localizado no Complexo de Estufas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Campus da Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão/RS.

O vermicomposto (húmus) utilizado foi produzido no Minhocário pelas minhocas *Eisenia foetida*, descritas por Morselli (2009), no Departamento de Solos da FAEM, com base de esterco bovino curtido, cuja análise apresentou: pH (6,8); C/N (13/1); umidade (32,21%); C (14,5%); N (1,11%); P (0,79%); K (0,58%); Ca (1,21%); Mg (0,5%).

Foi utilizado um Planossolo Eutrófico solódico, seco ao ar e passado em peneira de 2mm o qual foi submetido a análise química no Laboratório de Análises de Solo do Departamento de Solos da FAEM apresentando: Argila (16%), pH (4,5); índice SMP (6); matéria orgânica (1,82%); P Mehlich (22 mg dm<sup>-3</sup>); K (41 mg dm<sup>-3</sup>); Na (27 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); Al (0,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); Ca (2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); Mg (1,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>).

A calagem e a adubação que fizeram parte dos tratamentos se deram tomando-se como base a análise do solo, estando de acordo com as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2016). O cálculo de adubação foi feito com base na necessidade de nitrogênio da cultura da alface.

A incorporação do calcário foi realizada no preparo dos vasos, 59 dias antes do transplante das mudas. Foram adicionadas por vaso, de acordo com o índice SMP 12,6g de calcário dolomítico extrafino com PRNT de 76,16%.

A adubação orgânica foi realizada com húmus de minhoca a base de esterco bovino curtido, na quantidade de 21g por vaso, com base no Manual de Recomendação de Adubação para o RS e SC (100% ROLAS) e distribuída em seis tratamentos: T1 (sem calagem e ausência de adubação), T2 (com calagem e ausência de adubação), T3 (com calagem + 0,5 ROLAS), T4 (com calagem + 1 ROLAS), T5 (com calagem + 1,5 ROLAS) e T6 (com calagem + 2 ROLAS).

Foram utilizadas sementes de alface, cultivar Regina, com 93% de germinação. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido, contendo 128 células, com substrato de húmus de minhoca a base de esterco bovino e casca de arroz carbonizada, na proporção de 2:1.

O transplante foi realizado quando a maioria das plântulas apresentaram de quatro a cinco folhas definitivas. A colheita se deu 32 dias após o transplante, quando as plantas atingiram um diâmetro recomendado para comercialização (28 a 30cm) sendo então submetidas às variáveis de fitomassa fresca e seca da parte aérea, altura e diâmetro de planta. As variáveis foram submetidas ao teste de Duncan a 5% de probabilidade.

**3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observando as Tabelas 1 e 2 verifica-se que houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade para as diferentes variáveis estudadas.

Na Tabela 1, para a variável fitomassa fresca da parte aérea, o tratamento T5 (CC+1,5ROLAS) diferiu significativamente dos demais, enquanto para a variável fitomassa seca da parte aérea destacaram-se os tratamentos T4 (CC+1ROLAS), e T5 que não diferiram estatisticamente entre si e diferindo dos demais.

Os tratamentos T4, T5 e T6 (CC+2ROLAS) não diferiram entre si em relação a variável diâmetro de planta diferindo dos demais tratamentos, o mesmo ocorrendo para a área foliar total das plantas.

Maciel (2017) encontrou também um melhor resultado para fitomassa fresca de alface aplicando 1,5 vezes a adubação recomendada pela ROLAS, utilizando vermicomposto bovino em alface ‘Grand Rapids’, encontrando 87,95g planta<sup>-1</sup> enquanto no presente trabalho foi encontrado 136,09g planta<sup>-1</sup>, provavelmente por se tratar de cultivares diferentes, porém a resposta ao adubo orgânica foi igual. Este trabalho concorda também com os de Oliveira Filho (2009) que encontrou para a alface ‘Itapuã 401’ um maior valor para fitomassa fresca da parte aérea para o vermicomposto 1,5 (ROLAS).

Os valores encontrados para diâmetro de planta e área foliar total de destacaram nos tratamentos T4, T5 e T6, indicando que estes tratamentos diferiram dos demais, porém sem diferirem entre si.

As respostas obtidas no presente trabalho vão de encontro às obtidas pelos autores Pinto *et al.* (2016) quando utilizaram como adubo orgânico esterco de bovino e ovino em alface, sendo que a melhor resposta para eles foi com a mistura dos dois adubos.

Tabela 1. Médias de fitomassa fresca (FFPA) e fitomassa seca da parte aérea (FSPA), diâmetro de planta (DP) e área foliar total (AFT) da alface cultivar Regina, sob adubação com vermicomposto bovino em ambiente protegido. Pelotas/RS, 2020.

Tratamentos	FFPA (g planta <sup>-1</sup> )	FSPA (g planta <sup>-1</sup> )	DP (cm)	AFT (cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> )
T1 (SC e AS)	65,00 d	23,00 c	18,50 c	284,34 d
T2 (CC)	86,03 cd	24,89 c	20,00 b	328,46 c
T3 (CC+0,5ROLAS)	94,84 c	29,43 b	22,50 b	667,09 b
T4 (CC+1ROLAS)	110,00 bc	32,00 a	25,75 a	1702,01 a
T5 (CC+1,5ROLAS)	136,09 a	33,80 a	25,33 a	1693,00 a

T6 (CC+2ROLAS)	121,43 b	29,06 b	26,17 a	1684,02 a
CV (%)	10,10	12,11	9,87	10,12

Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. SC (sem calagem), AS (ausência de adubação), CC (com calagem) e ROLAS (Rede Oficial dos Laboratórios de Análise de Solos para o RS/SC).

Na Tabela 2, observa-se que as respostas para o nutriente nitrogênio os tratamentos T4, T5 e T6 destacaram-se sobre os demais, para o fósforo e potássio T5 e T6 e não houve diferença significativa nos nutrientes cálcio e magnésio. Estas respostas vão de encontro aos resultados encontrados por Maciel (2017) utilizando vermicomposto bovino aplicando 1,5 ROLAS.

Em pesquisa desenvolvida por Golynski *et al.* (2011), não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos com compostos orgânicos para a variável diâmetro de planta. Collares (2014) aplicando vermicomposto bovino e ovino em alface encontrou melhores resultados agrônômicos com vermicomposto ovino.

Tabela 2. Teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio ( $\text{g Kg}^{-1}$ ) na fitomassa seca de alface cultivar Regina. Pelotas/RS, 2020.

Tratamentos	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
	..... $\text{g Kg}^{-1}$ .....				
T1 (testemunha)	11,96 c	2,08 d	29,93 c	24,02 a	3,35 a
T2 (0,5 ROLAS)	13,77 c	2,58 cd	39,91 b	21,90 a	2,31 a
T3 (1,0 ROLAS)	20,95 b	3,29 bc	40,79 b	21,90 a	2,29 a
T4 (1,5 ROLAS)	26,19 ab	3,63 b	41,32 b	18,94 a	2,82 a
T5 (2,0 ROLAS)	29,10 a	4,06 ab	45,29 ab	17,76 a	2,46 a
T6 (2,5 ROLAS)	24,06 ab	4,57 a	52,00 a	20,88 a	3,65 a
CV (%)	16,18	12,66	11,43	18,01	23,19

#### 4 CONCLUSÕES

É possível a produção de alface sob adubação com húmus de minhoca.

A aplicação de húmus de minhoca nas recomendações de adubação pelo Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina em 100% e 150% permitem a obtenção de respostas agrônômicas da alface ‘Regina’ compatíveis com as recomendadas para comercialização.

**AGRADECIMENTOS**

Os autores gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de estudo que possibilitaram desenvolver a pesquisa. E por fim, a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), especialmente ao Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (PPG-SPAF) e ao Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica da Universidade Federal de Pelotas (NEAPO-UFPEL).

**REFERÊNCIAS**

ALENCAR, T. A.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P. N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. **Revista Verde**, v.7, n.3, p.53-67, 2012.

COLLARES, E. A. V. S. **Cultivo de alface sob adubação orgânica e seu efeito residual em ambiente protegido**. 2014. 103f. Tese (Doutorado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

FRANCO G. **Teor vitamínico dos alimentos**. Rio de Janeiro: José Olympio. 1987, 141p.

GOLYNSKI, A. A.; NOMELINI, Q. S. S.; CAMPOS, C. M.; GOLYNSKI, A. L.; TRINDADE, N. M.; GOLYNSKI, A.; GOLINSKI, J.; GOLYNSKI, A. A. Cultivo de alface sob diferentes adubações. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.1604-1609, 2011.

PINTO, L. E. V.; GOMES, E. D.; SPÓSITO, T. H. D. Uso do esterco de bovino e de aves na adubação orgânica da alface como prática agroecológica. **Colloquium Agrariae**, v.12, p.75-81, 2016.

MACIEL, R. S. **Produção de alface a partir de sementes orgânicas e convencionais sob adubação orgânica com vermicomposto bovino em ambiente protegido**. 2017. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MORSELLI, T. B. G. A. **Resíduos orgânicos em sistemas agrícolas**. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2009. 228p.

MORSELLI, T. B. G. A. **Biologia do solo**. Pelotas: Ed. Universitária UFPEL, 2009. 146p.  
OLIVEIRA FILHO, L. I. **Produção de alface e rabanete, sob adubação orgânica em ambiente protegido**. 2009. 87f. Dissertação (mestrado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Solos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ROLAS – Rede Oficial de Laboratórios de Análise do Solo e de Tecido Vegetal. **Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 375p.

SILVA, J. J.; SANTOS, A. R.; SOUZA, G. S.; ANJOS, G. L.; FERREIRA, P. M. Ambientes de luz e substratos orgânicos na produção e diagnose nutricional de *Salvia officinalis* L. **Braz. J. of Develop.**, v.6, n.3, p.15447-15465, 2020.

SILVA, M. T.; OLIVEIRA, R. J. P.; OLIVEIRA, J. J.; ZIBETTI, V. MORSELLI, T. B. G. A. Produção de mudas de almeirão “pão de açúcar”, em diferentes substratos, sob cultivo protegido, no sistema flutuante. **Revista Congrega Urcamp**, v.12, p.185-194, 2014.

SILVA, M. T.; OLIVEIRA, R. J. P.; KOHLER, T. W.; SIMON, E. D. T.; ZIBETTI, V.; MORSELLI, T. B. G. A.; SILVA, S. D. A. Substratos alternativos para produção de mudas de almeirão cultivar pão de açúcar em sistema de bancadas suspensas. **Revista Congrega Urcamp**, v.14, p.1-13, 2017.

SIMON, E. D. T.; AVANCINI, A. R.; MATOSO, E. S.; SILVA, M. T.; ANTUNES, W. R.; MORSELLI, T. B. G. A. **Efeito de substratos regionais na produção de mudas de tomate**. In: Aspectos fitossanitários da agricultura. Atena Editora. Cap.7, p.47-54, 2020.