

EFEITOS DO COMPOSTO ORGÂNICO DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA DE CARNES E DE PODAS DE ÁRVORES NO CULTIVO DE RÚCULA

Gabriel Gubert Delai¹, Carlos Roberto Moreira², Jessica Cristina Urbanski Laureth³

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do composto orgânico de resíduos da agroindústria de carnes e de podas de árvores no cultivo de rúcula. Foram avaliados: altura de plantas, número de folhas por planta, matéria seca e massa verde. O delineamento experimental foi em blocos casualizados sendo cinco tratamentos e quatro repetições. As doses utilizadas foram: 0, 5, 10, 15 e 20 t ha⁻¹ de composto. As médias foram comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa para altura de plantas de rúcula. Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre o número de folhas. Houve aumento significativo das dosagens de composto sobre a produção de massa seca e massa verde em relação à testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: Restos de frigoríficos, Compostagem, Uso agrícola de composto orgânico.

1. INTRODUÇÃO

Originária das áreas do Mediterrâneo, a rúcula (*Eruca sativa*), chegou ao Brasil por meio dos imigrantes italianos, pelos quais ainda é muito apreciada. É a hortaliça mais consumida nas regiões Sul e Sudeste (PAULA JÚNIOR, VENZON, 2007). Grangeiro *et al.* (2011), destacam que assim como as demais hortaliças, o seu cultivo gera uma alta demanda por nutrientes que estejam prontamente disponíveis em um curto espaço de tempo, de quatro a seis semanas, período este que abrange do plantio até a colheita.

A utilização de resíduos orgânicos produzidos no próprio local além de suprir a exigência nutricional da cultura, tende a promover uma maior sustentabilidade ambiental, pois além de manter os níveis de fertilidade do solo adequados, irá diminuir ou até mesmo eliminar a dependência por produtos industriais (SOUZA, 2014).

As agroindústrias do setor cárneo produzem os mais diferentes resíduos que podem ser tratados por processos biológicos, visando à reciclagem energética e preservação do meio ambiente (COSTA *et al.*, 2005). Matadouros, abatedouros e frigoríficos geram resíduos que se lançados diretamente no ambiente, acarretam graves problemas de poluição, causando impactos estéticos e sanitários, impondo prejuízo ambiental e de saúde pública (PACHECO, 2008).

Assim, esses resíduos se caracterizam como matéria orgânica facilmente putrescível, propícia para o desenvolvimento de microrganismos e com elevado potencial de atração de vetores transmissores de doenças. Depois de esgotadas as possibilidades economicamente viáveis de reaproveitamento e reciclagem, a destinação final inclui os aterros sanitários, enterramento, incineração e compostagem (FRANCO, 2002).

Os aterros constituem a opção menos indicada para destinação de resíduos. A temperatura atingida na lenta decomposição orgânica não é suficiente para eliminar as bactérias e esporos resistentes ao calor. Além disso, favorecem a proliferação de roedores e insetos, odores desagradáveis, gases inflamáveis (metano) e a possibilidade de contaminação de aquíferos por meio do chorume (FRANCO, 2002).

Os resíduos provenientes de podas preventivas ou corretivas atingem grandes volumes em áreas urbanas e são constituídos de biomassa extremamente rica em carbono e nitrogênio. São classificados na classe IIA da NBR 10.004/2004. O Programa Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada pela Lei nº 12.305/2010, determinou uma classificação no que se refere a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, de modo que a prioridade seja a não geração, depois a redução, a reutilização e a reciclagem, bem como o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente dos rejeitos (BRASIL, 2010).

A compostagem de resíduos orgânicos atende à PNRS, apresentando vantagens para a saúde pública ao gerar composto rico para plantio e recuperação dos solos. A lei menciona o princípio da responsabilidade compartilhada, abordando a coleta seletiva, a logística reversa e o consumo de produtos recicláveis e reciclados (BRASIL, 2010).

Sendo descrito como um processo biológico controlado de decomposição microbiana, que age através da oxidação e de oxigenação, de uma biomassa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido, como restos de origem animal ou vegetal. Durante a digestão vai se formando um composto orgânico, acompanhada da mineralização de alguns componentes, como nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio, que passam da forma orgânica para a inorgânica, tornando-se acessível às plantas (CARLESSO, 2011).

Segundo Valente *et al.* (2009) para que este processo seja eficiente é fundamental que alguns fatores propiciem as melhores condições para o trabalho feito pelos microrganismos aeróbios. Nesse processo mistura-se material como fonte de carbono (C) e com outros como fonte de nitrogênio (N), que são dispostos em forma de pilhas ou leiras, de forma que proporcione uma relação C/N ótima, deve ser de 30/1. Essa relação determina a eficiência na atividade dos microrganismos existentes no processo.

¹Instituição: Agrônomo formado pelo Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz E-mail: delai_zinhu@hotmail.com

²Instituição: Docente do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz E-mail: carlosmoreirahl@gmail.com

³Instituição: Discente de Agronomia do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz E-mail: jeh_urbanski@hotmail.com

A adubação orgânica tem como estratégia aumentar a quantidade de nutrientes no solo, sua matéria orgânica e diminuir a acidez do solo e o alumínio tóxico. Portanto, o uso de compostos orgânicos em complementação ou substituição a adubação química, ganha cada dia mais importância sob o ponto de vista econômico e da conservação das propriedades físicas e químicas do solo (SOUZA, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do composto orgânico da agroindústria de carnes e de podas de árvores na cultura da rúcula.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em campo no Centro de Desenvolvimento e Tecnologias (CEDETEC) localizado no Centro Universitário FAG, município de Cascavel – PR. As coordenadas geográficas são: latitude 24°54'35.17" S, longitude 53°30'40.22"W, com altitude 672,7 m.

O delineamento experimental consistiu de blocos casualizados sendo composto de cinco tratamentos e quatro repetições, a saber: T1: Testemunha 0 tonelada ha⁻¹ (sem composto orgânico); T2: 5 toneladas ha⁻¹ de composto orgânico, T3: 10 toneladas ha⁻¹ de composto orgânico; T4: 15 toneladas ha⁻¹ de composto orgânico e o T5: 20 toneladas ha⁻¹ de composto orgânico.

O composto orgânico foi incorporado na camada de 0-20 cm do solo nas parcelas experimentais, de acordo com as dosagens planejadas para os respectivos tratamentos. O composto foi produzido a partir do uso de resíduos vegetais oriundo da poda de árvores urbanas, como material estruturante no processo de compostagem, misturados aos resíduos de carnes provenientes de frigoríficos, enriquecidos com resíduos de gesso da construção civil.

A semeadura da rúcula foi realizada em bandejas de 200 células no dia 5 de setembro de 2017, a dois centímetros de profundidade, semeando-se cinco sementes por cova. Após dez dias da emergência foi realizado o desbaste, deixando-se três plantas por cova. As plantas foram então transplantadas para canteiro com área de 25 m², com espaçamento entre linhas de 25 cm, espaçamento entre plantas de 10 cm, as plantas foram dispostas em 4 fileiras, com 10 plantas por fileira, totalizando 40 plantas por parcela de 1m².

Para a caracterização dos resíduos foram realizadas análises em laboratório técnico especializado: N= 14,42 g/Kg, P= 1,54 g/Kg, K= 1,40 g/Kg, Ca= 15,00 g/Kg, Mg= 1,05 g/Kg, S= 4,65 g/Kg, C= 141 g/Kg, MO= 242 g/Kg, Cu 65 mg/Kg, Zn= 57,50 mg/Kg, Fe= 18762,50 mg/Kg, Mn= 211 mg/Kg, B= 11,70 mg/Kg, %umid.= 20,18 e pH 7,70.

As irrigações foram efetuadas manualmente, realizadas conforme a necessidade da cultura. A colheita da rúcula ocorreu aos 35 dias após a semeadura (DAS), e foram avaliadas as seguintes características: altura de planta (AP), número de folhas por planta (NF), rendimento de massa verde da parte aérea (MFPA) total de cada parcela e rendimento de massa seca da parte aérea (MSPA) de 20 plantas por parcela.

A altura de planta (cm) foi obtida medindo-se com régua uma amostra a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta. O número de folhas por planta foi determinado pela contagem direta do número de folhas maiores que três centímetros de comprimento, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta. O rendimento de massa matéria verde da parte aérea, obtido da massa fresca da parte aérea de todas as plantas presentes na área útil da parcela, as massas foram pesadas em balança analítica e expressas em t ha⁻¹.

O peso de massa matéria seca da parte aérea foi determinado após secagem em estufa com circulação forçada de ar (65 °C), até atingir massa constante, as massas foram pesadas em balança analítica e expresso em t ha⁻¹.

A partir da obtenção dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat® 7.7.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise da variância verificou-se que os resíduos do composto orgânico utilizados como variável, em diferentes concentrações, influenciaram significativamente ($p < 0,05$). Ao se avaliar os efeitos do composto orgânico na cultura da rúcula, colhidas aos 35 dias após a semeadura (DAS), observa-se um aumento na altura de plantas para os tratamentos T4 e T5, com diferença significativa em relação à testemunha. (Tabela 1).

Houve diferença significativa para altura de plantas de rúcula para tratamentos T4 e T5, com 15 t ha⁻¹ de composto e 20 t ha⁻¹ de composto, respectivamente, em relação à testemunha. Esses resultados diferem dos encontrados por Rodrigues *et al.* (2008), que com a dosagem de 60 t ha⁻¹ apresentou maior à altura de plantas, diferindo estatisticamente das demais, enquanto que a testemunha apresentou menor valor.

A altura de plantas foi superior a 20 cm em todos os tratamentos, inclusive a testemunha que pode ter sido influenciada pela fertilidade residual do terreno. Segundo Minami e Tessariolo Neto (1998), o comércio exige folhas de rúcula de 15 a 20 cm, bem desenvolvidas, verdes e frescas. No entanto, devido grande sazonalidade do mercado, em algumas regiões a preferência é de folhas grandes e outras regiões apreciam folhas pequenas.

Tabela 1 – Altura de plantas, número de folhas, massa verde total da parcela e massa seca de 20 plantas por parcela

Tratamentos	Altura de plantas (AP) cm	Número de folhas (NF) unidades	Massa verde - MVPA gramas	Massa seca - MSPA gramas
T1 0 t ha ⁻¹	21,13 b	9,18 a	303,50 d	30,50 d
T2 5 t ha ⁻¹	20,73 b	10,78 a	351,25 cd	34,25 cd
T3 10 t ha ⁻¹	21,75 b	11,28 a	403,50 bc	41,00 bc
T4 15 t ha ⁻¹	26,45 a	10,23 a	483,75 ab	47,25 ab
T5 20 t ha ⁻¹	28,15 a	9,38 a	567,75 a	54,00 a
CV %	6,72	10,13	10,79	9,73

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. T1: Testemunha (sem composto orgânico); T2: 5 t ha⁻¹ de composto; T3: 10 t ha⁻¹ de composto; T4: 15 t ha⁻¹ de composto e o T5: 20 t ha⁻¹ de composto.

Em relação à característica NF - número de folhas, não houve efeito significativo dos tratamentos com o composto orgânico em relação à testemunha. Mesmo com aumento das dosagens, não houve resposta, mantendo uma pequena diferença mais não significativa dos tratamentos adubados comparados ao não adubado, sendo a menor média obtida para o tratamento 1 com média de 8,18 folhas. Resultados diferentes sobre número de folhas foram obtidos por Freitas *et al.*, (2010), utilizando resíduo de efluente de frigorífico bovino como fertilizante alternativo para a produção de rúcula, na testemunha sem nenhuma efluente foi observado um baixo incremento no número de folhas entre as coletas ao longo do ciclo da cultura, confirmando a influência do resíduo sobre o número de folhas. Enquanto Rodrigues *et al.*, (2008), com diferentes dosagens de esterco bovino na adubação de rúcula, os resultados diferiram estatisticamente, em relação a testemunha, sem esterco, que apresentaram os menores números de folhas.

Houve efeito do aumento significativo da dose de composto orgânico sobre a produção de massa seca da parte aérea cultura da rúcula, com comportamento crescente em função da dose aplicada, sendo que no tratamento sem aplicação composto (T1) foi verificada a menor produção de matéria seca.

O aumento da produção de massa seca da parte aérea da rúcula em relação à testemunha (T1) tiveram os seguintes percentuais: T2 de 12,30%; T3 de 34,43%; T4 de 54,92% e T5 de 77,05%. Corroborando com Solino *et al.*, (2010) que cultivando rúcula sob diferentes dosagens de composto orgânico, constataram que as maiores dosagens promoveram maiores valores de massa seca da parte aérea, alcançado a maior produção com a dosagem de 23,1 t ha⁻¹.

Esse aumento de massa seca das plantas de rúculas, com aumento das dosagens do composto orgânico, possivelmente proporcionado pelos aspectos químicos da matéria orgânica, que aumentam a CTC do solo devido a presença de ácidos húmicos, melhoram a retenção de umidade (OLIVEIRA *et al.*, 2002), bem como elevam os teores de fósforo (SILVA *et al.*, 2002), de carbono orgânico (CAVALLARO *et al.*, 1993), da fração húmica da matéria orgânica (MELO *et al.*, 1994), do pH e da condutividade elétrica (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Observa-se que em relação entre os resultados de MPPA e MSPA de plantas de rúcula, houve um aumento significativo com o aumento das dosagens, com um comportamento semelhante ao da produção de massa seca. A máxima produção de massa verde obtida no tratamento T5, com 20 t ha⁻¹ de composto orgânico.

Confirmando que quanto maior a dosagem de composto orgânico maior a produção de massa verde. De acordo com Solino *et al.*, (2010) que conseguiram o maior incremento na produtividade de massa fresca de rúcula comercial com a dosagem de 20,85 t ha⁻¹ de composto orgânico.

5. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o composto contribuiu significativamente para o aumento da altura de plantas de rúcula para as dosagens de composto orgânico de 15 t ha⁻¹ e 20 t ha⁻¹, porém o uso do composto não influenciou o número de folhas. Houve aumento significativo da produção de massa verde e matéria seca na parte aérea da cultura de rúcula com o aumento das dosagens de composto, superior à testemunha sem o composto. O composto orgânico influenciou significativamente produção de massa verde de rúcula, com a máxima produção 20 t ha⁻¹ de composto orgânico. Os resultados mostraram que quanto maior a dosagem de composto orgânico maior produtividade.

Os resultados permitem recomendar o uso de composto orgânico de resíduos da agroindústria de carnes e de podas de árvores no cultivo de rúcula. Desta maneira, considerando os parâmetros avaliados, recomenda-se a utilização do composto orgânico na quantia de 20 t ha⁻¹, devido as médias para os parâmetros de produtividade analisados.

6. REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 ago. 2010.



CAVALLARO, N.; PADILLA, N.; VILLARRUBIA, J. Sewage sludge effects on chemical properties of acid soils. **Soil Science**, 156:63-70, 1993.

CARLESSO, W.M.; RIBEIRO, R.; HOEHNE, L. Tratamento de resíduos a partir de compostagem e vermi compostagem. **Revista Destaques Acadêmicos**, 3:105-110, 2011.

COSTA, M.S.S.M.; COSTA, L.A.M.; SESTAK, M.; OLIBONE, D.; SESTAK, D.; KAUFMANN, A.V.; ROTTA, S.R. Compostagem de resíduos da indústria de desfibrilação de algodão. **Revista Engenharia Agrícola**, 25:540-548, 2005.

FRANCO, D.A. **Animal disposal – the environmental, animal disease, and public health related implications: an assessment of options**. In: CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE SYMPOSIUM, 2002, Sacramento.

FREITAS, G.A.; SANTOS, L.B.; SIEBENEICHLER, S.C.; NASCIMENTO, I.R.; SILVA, R.R.; CAPONE, A. Resíduo de efluente de frigorífico bovino como fertilizante alternativo para a produção de rúcula. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, 3:39-44, 2010.

GRANGEIRO, L.C.; FREITAS, F.C.L.; NEGREIROS, M.Z.; MARROCOS, S.T.P.; LUCENA, R.R.M.; OLIVEIRA, R.A. Crescimento e acúmulo de nutrientes em coentro e rúcula. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 6:11-16, 2011.

MINAMI, K.; TESSARIOLI NETO, J. **A cultura da rúcula**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1998. 19p.

MELO, W.J.; MARQUES, M.O.; SANTIAGO, G.; CHELLI, R.A.; LEITE, S.A.S. Efeito de doses crescentes de lodo de esgoto sobre frações da matéria orgânica e CTC de um Latossolo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 18:449-455, 1994.

OLIVEIRA, F.C.; MATIAZZO, M.E.; MARCIANO, C.R.; ROSSETO, R. Efeitos de aplicações sucessivas de lodo de esgoto em Latossolo Amarelo distrófico cultivado com cana-de-açúcar: carbono orgânico, condutividade elétrica, pH e CTC. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 26:505-519, 2002.

PACHECO, J.W. **Guia técnico ambiental de frigoríficos - industrialização de carnes (bovina e suína)**. São Paulo: CETESB (Série P + L), 2008.

PAULA JÚNIOR T. J.; VENZON M. **Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG. 800 p. 2007.

RODRIGUES, G.O.S., TORRES, S.B. LINHARES. P.C.F. Quantidade de esterco bovino no desempenho agrônomo da rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Caatinga**, 21:162-168, 2008.

SILVA, J.E.; RESCK, D.V.S.; SHARMA, R.D. Alternativa agrônoma para o biossólido produzido no Distrito Federal. I – Efeito na produção de milho e adição de metais pesados em Latossolo no cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 26:487-495, 2002.

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.

SOUZA, E.G.F. **Produtividade e rentabilidade de rúcula adubada com espécie espontânea, em duas épocas de cultivo** [dissertação]. Mestrado em Produção Vegetal. Serra Talhada: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2014.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G.; MORSELLI, T.B.G.A.; JAHNKE, D.S.; BRUM Jr, B.S.; CABRERA, B.R.; MORAES, P.O.; LOPES, D.C.N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, 69:1-3, 2009.