

UTILIZAÇÃO DE PELOS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS COMO BIOFERTILIZANTE NA CULTURA DA ALFACE

Fábio Alexandre Moreschi Guastala¹, Anny Izumi Toma², Douglas Fabiano Costa de Lima³, Márcia Aparecida Andreazzi⁴, Francieli Gasparotto⁵

¹Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC/UniCesumar). fabio.amguastala@gmail.com

²Acadêmica do Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC/UniCesumar), izumianny@gmail.com

³Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas da Universidade Cesumar, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. Programa Voluntário de Iniciação Científica (PVIC/UniCesumar). doug20pr@gmail.com

⁴Dra. Profa. do Programa de Mestrado em Tecnologias Limpas e do Departamento de Agronomia, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI, marcia.andreazzi@unicesumar.edu.br

⁵Dra. Profa. do Programa de Mestrado em Tecnologias Limpas e do Departamento de Agronomia, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICETI, francieli.gasparotto@unicesumar.edu.br

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso de pelos como biofertilizante no cultivo de alface americana. Foi empregada a cultivar de alface americana Grandes Lagos e o experimento foi implantado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 (três tempos de decomposição do resíduo x 3 composições de substratos), com 5 repetições por tratamentos. Os substratos utilizados foram constituídos por 80% de solo + 20% de pelo, 90% de solo + 10% de pelo e a testemunha com 100% de solo, preparados e compostados por 365, 335 e 305 dias. Após o transplante das mudas, foi avaliado a cada 15 dias a quantidade de folhas, o diâmetro e altura de planta e ao final também foram avaliadas a massa fresca e massa seca de parte aérea. A testemunha apresentou melhor desempenho com diferença estatística para quantidade de folhas, altura, massa fresca e massa seca de parte aérea. Apenas com relação ao diâmetro não houve diferença entre a testemunha, T4, T5 e T6. Conclui-se que as doses de resíduos queratinosos utilizadas neste experimento foram elevadas interferindo negativamente no desenvolvimento da alface americana. No entanto verificou-se que menor concentração de pelo e menor tempo de decomposição foram mais favoráveis ao desenvolvimento vegetal e que o maior tempo de decomposição e a maior concentração de pelos foram relacionados ao pior desempenho da alface americana. Sugere-se ainda a realização de novos estudos para avaliação da utilização de compostos queratinosos como biofertilizante.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de resíduos; Pelo de cachorro; Queratina.

1 INTRODUÇÃO

Os pelos dos animais juntamente com as penas, lã, cabelos, unhas, cascos, chifres, garras e bicos são considerados resíduos queratinosos. A quantidade destes resíduos vem aumentando consideravelmente devido ao aumento da produção de aves, curtumes e outras indústrias de processamento de carne (SHAH *et al.*, 2019) assim como vem ocorrendo um aumento do número de empresas ligadas ao comércio e execução de serviços para animais domésticos (*pet shops*) fato ligado a alteração do comportamento das pessoas em relação aos animais de estimação, pois estes passaram a ser considerados membros da família, vivendo no interior das residências. Com isto, houve mudanças que implicaram em maiores cuidados com alimentação, saúde e higiene destes animais, destacando-se os cuidados com a higiene, como a tosa, pois além de facilitar a limpeza, muitas vezes pode contribuir com a estética do animal, contudo, este procedimento gera grande quantidade de resíduos nos "*pet shops*" (ABINPET, 2015).

No Brasil, a Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e sobre as responsabilidades dos geradores (BRASIL, 2010), contudo, o que se observa, é uma lacuna sobre esta gestão em muitos estabelecimentos comerciais, incluindo os "*pet shops*". De fato, os resíduos queratinosos geralmente são descartados em locais inadequados,

aterrados ou compostados junto com outros resíduos sólidos municipais, podendo inclusive resultar em lixiviação de nitratos para águas subterrâneas (ZHELJAZKOV, 2005) caracterizando-se então como forma incorreta de destinação de resíduos e gerando impacto negativo na preservação do meio ambiente (ONIFADE, *et al.*, 1998).

Quanto ao uso como biofertilizante, uma diversidade de resíduos/subprodutos já vem sendo empregados na nutrição de culturas agrícolas, com destaque para resíduos agroindustriais como a torta de filtro, a vinhaça, esterco de animais, lodo de esgoto, entre outros. Assim, os resíduos queratinosos também se apresentam como uma opção de fonte de nutrientes para culturas agrícolas (ZHELJAZKOV, 2005).

Neste sentido, avaliar o emprego de pelos residuais de cães na produção de espécies vegetais pode auxiliar na busca pela sustentabilidade da Cadeia Produtiva dos Animais de Estimação, que é um segmento do agronegócio relacionado com o desenvolvimento das atividades de criação, indústrias e comercialização de animais de estimação e de produtos relacionados (MAPA, 2019). Desta forma, pesquisas que busquem alternativas ambientalmente corretas de disposição destes resíduos são necessárias. Alguns pesquisadores tem avaliado a utilização destes resíduos como biofertilizante em diferentes culturas, contudo estes trabalhos ainda são escassos na literatura. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do uso de resíduos de pelos de cães como adubo orgânico no cultivo de alface americana.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área urbana na cidade de Maringá, estado do Paraná (23°26'36,39"S, 51°56'58,43"O e altitude de 545 metros), nos meses de dezembro de 2020 a fevereiro de 2021. Foi empregada a cultivar de alface americana Grandes Lagos e o experimento foi implantado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3x3 (três tempos de decomposição do resíduo x três composições de substratos), com 05 repetições por tratamentos, onde cada repetição foi constituída por uma garrafa pet com volume de 2 litros contendo uma planta de alface, totalizando 35 unidades experimentais.

Os substratos utilizados foram constituídos de: T1- 80% de solo + 20% de pelo (365 dias de decomposição); T2- 90% de solo + 10% de pelo (365 dias de decomposição); T3- 80% de solo + 20% de pelo (335 dias de decomposição); T4- 90% de solo + 10% de pelo (335 dias de decomposição); T5- 80% de solo + 20% de pelo (305 dias de decomposição); T6- 90% de solo + 10% de pelo (305 dias de decomposição); T7- 100% de solo como testemunha. O solo foi coletado na Biotec, fazenda escola da Universidade Cesumar, Maringá-PR (23°20'37"S, 51°52'28,77"O, altitude de 492m). A condução da cultura foi realizada de acordo com as recomendações de Maldonado, Mattos e Moretti (2014, de 10/12/2020 ao dia 10/02/2021, totalizando 60 dias de cultivo. Os recipientes das plantas foram colocados lado a lado no solo, expostas ao sol, sem utilização de sombrite ou qualquer cobertura. A média de temperatura máxima e mínima diária ao longo do período de cultivo foi de 30,58°C e 22,39°C respectivamente (ACCUWEATHER, 2021). Realizou-se a rega das plantas diariamente no período da manhã, exceto nos dias com chuva.

Para a avaliação do desempenho agrônômico da cultura durante seu ciclo foram realizadas as medições da quantidade de folhas (QTDF), da altura (ALT) e diâmetro da cabeça (DC) das plantas com auxílio de uma fita métrica em centímetros, ao início do experimento, a cada quinze dias e ao final do período de cultivo para o acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos vegetais.

Ainda, ao final do experimento todas as plantas foram colhidas, lavadas, embaladas em sacos de papel e conduzidas até laboratório de solos da UniCesumar onde foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Massa fresca da parte aérea (MFPA): avaliação da massa da parte aérea fresca da alface, em gramas, com auxílio de uma balança de precisão;
- Massa seca da parte aérea (MSPA): por meio da pesagem das plantas, após a secagem, e para tal, a mesmas foram acondicionadas em sacos de papel, em estufas de circulação de ar forçada, a temperatura de 70°C, até obtenção da massa constante;

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott - Knott a 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos em todas as variáveis para todos os grupos encontram-se na tabela 1.

Tabela 1: Valores médios do número de folhas, diâmetro (cm), altura (cm), massa fresca de parte aérea (g) e massa seca de parte aérea (g) de plantas de alface submetidas a adubação com diferentes concentrações e tempo de decomposição de resíduo queratinoso ao final do período experimental.

Tratamento	Quantidade de folhas (u)	Diâmetro vegetal (cm)	Altura vegetal (cm)	Massa fresca de parte aérea (g)	Massa seca de parte aérea (g)
T1	3,4 d	4,6 c	9 d	0,648 c	0,122 c
T2	5,4 c	8 b	13,2 c	1,718 c	0,364 b
T3	3,6 d	5 c	8,7 d	0,428 c	0,126 c
T4	7,7 b	13,6 a	16 b	4,522 b	0,39 b
T5	7,2 b	13,1 a	16,2 b	4,838 b	0,522 b
T6	8,8 b	13,2 a	18,8 b	5,906 b	0,382 b
TESTEMUNHA	11,6 a	14 a	22,5 a	9,554 a	1,214 a

Podemos verificar que a testemunha obteve resultados mais satisfatórios para as variáveis quantidade de folhas, altura, MFPA e MSPA quando comparamos com os valores dos grupos tratamento. No entanto, observou-se que dentre os tratamentos se destacou T6, que apresentou o menor tempo de decomposição (305 dias) e a menor concentração de resíduos queratinosos (10%) e que não denotou diferença estatística da testemunha para a variável do diâmetro. Ainda T1, com o maior tempo de decomposição (365 dias) e maior concentração de pelos (20%), foi o que apresentou as piores taxas de desempenho agrônomo pelos valores da quantidade de folhas, diâmetro e MSPA. Assim se relaciona o menor período de decomposição de 305 dias e a menor concentração de pelos de animais domésticos (10%) ao melhor desempenho dos vegetais diante da utilização de compostos queratinosos como biofertilizante.

Com relação ao diâmetro dos vegetais verificou-se que os melhores resultados foram obtidos pelo grupo testemunha com média de 14cm, seguido de T4 com 13,6cm, T6 com 13,2 cm e T5 com 13,1cm, não havendo diferença estatisticamente significativa no que tange ao desempenho do desenvolvimento em diâmetro das alfaces destes grupos, no entanto os resultados seguem opostamente ao que relata a fabricante de sementes ISLA Sementes (2021), que recomenda como diâmetro adequado para comercialização de 20 a 30cm.

Embora alguns grupos tenham apresentado valores similares no desenvolvimento em diâmetro das alfaces, observou-se neste estudo a tendência dos vegetais em pendoarem ainda muito jovens, com prolongamento afilado do colo central do vegetal, interferindo negativamente no diâmetro com déficit de desenvolvimento. Diamante *et al.* (2013) relatam que a alface exposta a altas temperaturas, grande incidência de luz e dias

longos, leva proliferação de órgãos reprodutivos, como o pendão. Também mencionam um intervalo ideal de temperatura entre 4°C e 27°C para melhor desenvolvimento da espécie, diferente do ocorrido neste experimento em que a variação média de temperatura ao longo do cultivo da alface foi entre 22,39°C e 30,58°C.

Zheljzakov *et al.* (2008) obteve resultados positivos no incremento do rendimento na produção de alface e absinto utilizando cabelo humano como biofertilizante, no entanto recomendam uma prévia compostagem dos pelos juntamente com outros materiais orgânicos como esterco animal e restos vegetais, estimulando assim, a atividade biológica de decomposição do material enriquecendo o substrato nutricional de cultivo pela maior variedade de nutrientes. Kanwar e Paliyal (2012) em estudo com vermicompostagem de cabelo humano proveniente de salões de beleza e esterco bovino relatam a necessidade de 15 semanas para a adequada degradação dos materiais pelas minhocas que resultam em um composto rico em diversos nutrientes como Nitrogênio (0,5%), Fósforo (0,52%), Potássio (0,6%), Magnésio (0,37%), com destaque na quantidade de Cálcio, que se mostrou mais elevada (0,42%) do que na compostagem sem cabelos (0,22%), assim como componentes de crescimento vegetal assimiláveis às plantas. Ainda mencionam a necessidade de incrementar o esterco bovino ao composto, na proporção 2:1 entre esterco e cabelo para redução na relação entre Carbono e Nitrogênio (C/N) do composto que favorece a decomposição do material.

Diante da abundância de resíduos queratinosos produzidos, o potencial para a utilização na indústria, na agricultura e ainda caracterizada como uma tecnologia limpa que possui incentivo à preservação do meio ambiente faz-se necessária a realização de mais estudos que auxiliem na investigação de medidas e que facilitem a introdução dos subprodutos provenientes da queratina no mercado de insumos. Sugere-se a investigação de doses inferiores de pelos para cultivo de vegetais, assim como outros tempos de decomposição, utilização de medidas que a degradem parcialmente como a hidrólise e que favoreça a decomposição no solo, a realização de cultivo em ambiente protegido reduzindo o estresse abiótico e a condução da cultura em período com clima mais ameno.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que as doses de resíduos queratinosos utilizadas neste experimento foram muito elevadas interferindo negativamente no desenvolvimento da alface americana. No entanto verificou-se que T6 com dose de 10% de pelos de animais domésticos em compostagem pelo período de 305 dias foi o tratamento que obteve melhor desempenho agrônômico, com destaque para o diâmetro que não diferenciou da testemunha. Ainda o tempo de decomposição mais elevado de 365 dias e a maior concentração de resíduo queratinoso estão relacionados ao pior desempenho da alface americana.

Sugere-se a realização de novos estudos com metodologias diferentes para avaliação da utilização de compostos queratinosos como biofertilizante, visto o potencial em que se apresenta esta classe de resíduos, no que tange à utilização na agricultura assim como nas mais diversas áreas industriais.

REFERÊNCIAS

ACCUWEATHER, 2021. Disponível em:
<http://www.accuweather.com/pt/br/maring%C3%A1134734february-weather/34734?year=2021>.

ABINPET - Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação. **Indicadores de crescimento**. 2015. Disponível em: <http://abinpet.org.br/site/faturamento-do-setor-crescera-74-e-fechara-em-r-179-bilhoes-em-2015/>.

Brasil. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../lei/12305.htm. Acesso em: 20 mar. 2019.

DIAMANTE, M. S.; SEABRA JUNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; SALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**. v. 44, n. 1, jan/mar, 2013, p. 133-140.

ISLA Sementes, 2021. Disponível em: <https://www.plantei.com.br/sementes/avulsas/sementes-de-alface-americana-delicia-islaperpak>.

KANWAR, K.; PALIYAL, S. S.; Recycling of hair (saloon waste) by vermicomposting technology. **Journal of Krish Vigyan**. v. 1, n. 1, 2012, p. 65-68.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agenda Estratégica PET BRASIL**. 2012-2015. 2015-2017. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/animais-e-estimacao/2019/25-ro/agenda-estrategica-pet-brasil-v1-ok.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2019.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Embrapa Hortaliças: Brasília, DF, 2014.

ONIFADE, A. A.; AL-SANE, A. A.; AL-MUSALLAM, A. A.; AL-ZARBAN, S. A review: potentials for biotechnological applications of keratin-degrading microorganisms and their enzymes for nutritional improvement of feathers and other keratins as livestock feed resources. **Bioresource technology**, v. 66, n. 1, p. 1-11, 1998.

SHAH, A.; TYAGI, S.; BHARAGAVA, R. N.; BELHAJ, D.; KUMAR, K.; SAXENA, G.; SARATALE, G. D.; MULLA, S. I. Keratin production and its applications: current and future perspective. *In: Keratin as a protein biopolymer*. Springer, Cham, 2018. p. 19-34.

ZHELJAZKOV, V.D. Assessment of wool-waste and hair waste as soil amendment and nutrient source. **Journal of Environmental Quality**. v. 34, p. 2310-2317, 2005.

ZHELJAZKOV V. D.; SILVA, J. L.; PATEL, M.; STOJANOVIC, J.; LU, Y.; KIM, T.; HORGAN, T. Human Hair as a Nutrient Source for Horticultural Crops. **HortTechnology**, v. 18, p. 549-745. 2008.