

### **III-151 - POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO E REÚSO AGRÍCOLA DE COMPOSTO DE FEZES DE CÃES**

**Dayana Cristine Barbosa Mafra**<sup>(1)</sup>

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Lavras.

**Hévelyn Silva Vilela**<sup>(2)</sup>

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Lavras.

**Stella Godinho Pereira**<sup>(3)</sup>

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal de Lavras.

**Camila Silva Franco**<sup>(4)</sup>

Engenheira Ambiental. Mestre e Doutora em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Lavras. Professora Substituta do Departamento de Engenharia / UFLA.

**Ronaldo Fia**<sup>(5)</sup>

Engenheiro Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa. Doutor em Engenharia Agrícola pela UFV. Professor do Departamento de Engenharia da UFLA.

**Endereço:** Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG - CEP: 37.200-000 - Brasil - Tel: (35) 3829-1481 - e-mail: [dayanamafra@yahoo.com.br](mailto:dayanamafra@yahoo.com.br); [hevelynvilela@yahoo.com.br](mailto:hevelynvilela@yahoo.com.br); [stelapereira@live.com](mailto:stelapereira@live.com); [camilasf@posgrad.ufla.br](mailto:camilasf@posgrad.ufla.br); [ronadofia@deg.ufla.br](mailto:ronadofia@deg.ufla.br).

#### **RESUMO**

A população de animais abandonados representa um grande problema na maioria dos municípios brasileiros. Em Lavras, MG, o Parque Francisco de Assis (canil) acolhe, cuida e encaminha os cães errantes. Neste contexto, os dejetos de 400 cães representa um desafio. As fezes são compostadas com serragem na proporção de 2:1, reviradas três vezes por semana durante 30 dias, e mantidas em maturação por outros 30 dias. Com o objetivo de avaliar o potencial de reúso agrícola, foram retiradas amostras do composto para análise de Cu, Zn, N, P, K, C, Mg, B e Fe. Foram obtidos, respectivamente, os valores de 0,005, 0,039, 1,7, 3,1, 1,8, 20,5, 0,67, 0,29, 1,24 dag kg<sup>-1</sup>, indicando um risco potencial de contaminação pelos metais pesados, se a disposição no solo não for feita de forma controlada. Na intenção de uma possível comercialização deste composto, percebe-se alto potencial de aproveitamento de nutrientes, o teor de magnésio seria o único parâmetro a ser ajustado de acordo com a Instrução Normativa nº 25/ 2009 do MAPA. A relação C/N indicou a maturidade do composto, em que no produto finalizado humificado deve estar em torno de 12/1. A presença de Cu e Zn nas fezes dos cães é proveniente da ração utilizada na alimentação dos mesmos. As concentrações observadas não impedem a utilização do composto obtido no solo, mas sugere controle e monitoramento do solo de destino. O reúso de fezes de cães, após o processo de compostagem deve ser considerado na agricultura como forma de ciclagem de nutrientes, em conjunto com um monitoramento periódico, e observando-se as restrições de uso discriminadas na legislação.

**PALAVRAS CHAVES:** Compostagem, Dejetos de cães, Aplicação no solo.

#### **INTRODUÇÃO**

Os cães domésticos incorporam importante função nas atividades humanas, incluindo a companhia, auxílio a deficientes físicos, práticas de esporte dentre outras. Entretanto, a população de animais abandonados na zona urbana representa riscos à saúde pública, uma vez que não possuem cuidados veterinários adequados e são hospedeiros de mais de 300 tipos de zoonoses, entre elas a raiva, a leptospirose, a doença de chagas, a hidatidose e a leishmaniose (GARDE et al., 2013).

Na busca pela consolidação de diretrizes internacionais de manejo de populações caninas em áreas urbanas, GARCIA et al. (2012) relatam que o abandono de cães é um importante problema de saúde pública e de bem-estar animal, com causas múltiplas relacionadas a fatores religiosos, culturais e socioeconômicos. Além disso, aspectos demográficos, ecológicos e biológicos e o grau de desenvolvimento dos países também têm impacto na gravidade e tratamento dessa questão. Juntamente com esses fatores, as demandas sociais, legais, financeiras

e éticas influenciam as estratégias utilizadas pelos governos para o manejo das populações de cães abandonados. Por exemplo, a incidência de ataques/mordidas é maior em países em desenvolvimento, os quais tendem a empregar métodos de morte por envenenamento, não recomendados por razões de bem estar animal; enquanto em países desenvolvidos, programas de controle animal são mais frequentes (DALLA VILLA et al., 2010).

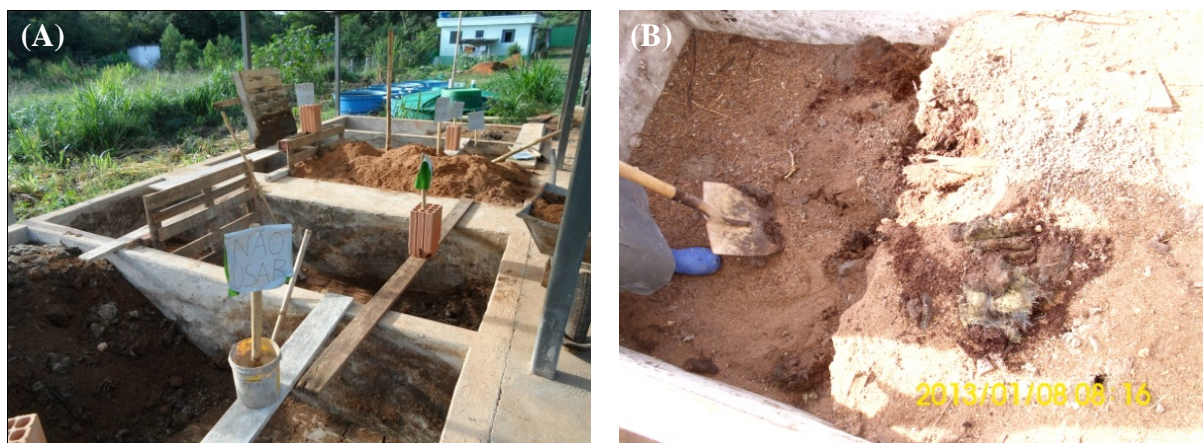
A população de animais abandonados representa um grande problema na maioria dos municípios brasileiros. Assim, a partir da década de 1970, vários países implantaram programas para o manejo populacional de cães. Tais programas normalmente envolvem controle reprodutivo, legislação, educação para a conscientização da guarda responsável e registro e identificação dos animais. O Brasil, não possui uma política nacional para o manejo populacional de cães, porém algumas cidades já a estabeleceram (GARCIA et al., 2012). Em Lavras, MG, o Parque Francisco de Assis acolhe, cuida e encaminha os cães errantes. Neste contexto, os dejetos de 400 cães representa um desafio, pois não se encontram, na literatura, registros de características físicas, químicas ou processo de tratamento e reúso de dejetos provenientes de canis. Contudo, de forma análoga, existe um vasto conhecimento sobre os dejetos de animais domesticados como os suínos. Animais alimentados com ração tendem a produzir dejetos semelhantes e relacionados à composição da ração, por este motivo, os resíduos sólidos gerados pelos caninos podem ser assemelhados aos de suínos.

O tratamento segregado dos dejetos sólidos facilita o alcance de altas eficiências e seu reúso na agricultura, contribuindo para uma ciclagem completa dos nutrientes e uma gestão responsável sobre os efluentes produzidos. Para o tratamento das fezes existem diversas técnicas, cujos objetivos principais são a estabilização biológica e a inativação de microrganismos patogênicos, dentre as quais, se destaca a compostagem (KIEHL, 1985).

O desenvolvimento desse trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do composto orgânico produzido no Parque Francisco de Assis (PFA – canil) de Lavras, MG a partir das fezes de cães e serragem de madeira, para fins de reúso agrícola, no que diz respeito à concentração de metais pesados, e macro e micronutrientes.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O Parque Francisco de Assis (PFA) se localiza na Rodovia BR265, km 341, Lavras, MG abrigando cerca de 400 cães para cuidados médicos, doação e castração. O resíduo sólido consiste essencialmente das fezes dos cães, raspada em processo anterior à lavagem das baias com água. A compostagem das fezes é realizada no PFA em mistura com serragem de madeira cedida por madeireiras da cidade. Existem atualmente seis leiras que comportam todos os resíduos sólidos gerados (Figura 1), as quais são reviradas para promover a aeração três vezes por semana, após um período de um mês, o composto é removido da leira e mantido em local externo para maturação por mais um mês para ser utilizado em jardins de plantas ornamentais.



**Figura 1: Sistema de tratamentos dos resíduos sólidos gerados no Parque Francisco de Assis na cidade de Lavras-MG: (A) leiras para compostagem das fezes juntamente com a serragem de madeira; (B) reviramento do composto.**

Foram retiradas amostras do composto para análise químicas, realizadas no Instituto Agrônomo de Campinas, Centro de P&D de Solos e Recursos Ambientais, Laboratório de Fertilizantes e Resíduos e no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Lavras. As variáveis analisadas e os métodos de análise estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: Variáveis e métodos de análise do composto orgânico produzido a partir das fezes de cães do Parque Francisco de Assis (canil) de Lavras, MG, juntamente com a serragem de madeira.**

Variáveis	Método de análise
Cobre (Cu) e zinco (Zn)	EPA-SW-846-3051a, com determinação por ICP-AES (EPA-SW-846-6010c)
Nitrogênio (N)	Micro-Kjeldahl (APHA et al., 2005)
Fósforo (P)	Método do complexo fosfo-molíbico e dosagem colorimetricamente em espectrofotometria (Braga e Defelipo, 1974)
Carbono orgânico (C)	Digestão com dicromato e determinação volumétrica (Andrade, 2006)
Magnésio (Mg), Boro (B), Ferro (Fe), manganês (Mn) e potássio (K)	Método da digestão ácida e dosagem em espectrofotometria de absorção atômica (APHA et al., 2005)

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Tabelas 2 e 3 apresentam os valores médios das análises realizadas no composto e os padrões para comercialização e para investigação de contaminação do solo. Na intenção de uma possível comercialização deste composto, percebe-se alto potencial de aproveitamento de nutrientes, o teor de magnésio seria o único parâmetro a ser ajustado. A relação C/N indicou a maturidade do composto, em que no produto finalizado humificado deve estar em torno de 12/1 (KIEHL, 1985; PEREIRA NETO, 2007).

**Tabela 2: Macro e micronutrientes do composto orgânico produzido a partir das fezes de cães do Parque Francisco de Assis (canil) de Lavras, MG, juntamente com a serragem de madeira.**

Parâmetros	Valor médio observado (dag kg <sup>-1</sup> )	Valor mínimo para comercialização (dag kg <sup>-1</sup> )*
C	20,5	15
N	1,7	0,5
C/N	12	-
P	3,1	1
K	1,8	1
Mg	0,67±0,20	1
B	0,29±0,17	0,03
Fe	1,24±0,73	0,2
Mn	0,07±0,02	0,05

\*BRASIL (2009a).

Observa-se na Tabela 3 que as concentrações de Zn apresentam um risco potencial maior de contaminação quando comparado ao Cu. A presença de Cu e Zn nas fezes dos cães é proveniente da ração utilizada na alimentação dos mesmos. As concentrações observadas não impedem a utilização do composto obtido no solo, mas sugere controle e monitoramento do solo de destino, conforme o padrão em kg ha<sup>-1</sup> da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 375 (Brasil, 2006) sobre reúso de lodo de estações de tratamento de esgotos humanos. Esta resolução foi utilizada de forma comparativa, tendo em vista a escassez de normatização para a aplicação de outros compostos orgânicos no solo.

Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 420 (Brasil, 2009b), deve-se evitar a utilização deste composto em pastagens e cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas, bem como as demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo.

Não é permitida ainda a aplicação deste composto em unidades de conservação, áreas de preservação permanente, áreas de proteção aos mananciais, áreas próximas a poços, solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C, áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno.

**Tabela 3: Metais pesados obtidos no composto orgânico produzido a partir das fezes de cães do Parque Francisco de Assis (canil) de Lavras, MG, juntamente com a serragem de madeira, e normas relativas à utilização de composto orgânico para disposição em solo agrícola.**

Variáveis	Resultado	Resolução Conama nº 375		Resolução Conama nº 420	
		CMP (mg kg <sup>-1</sup> )	CATP (kg ha <sup>-1</sup> )	VP (mg kg <sup>-1</sup> )	VI (mg kg <sup>-1</sup> )
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	51	1.500	137	60	200
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	388	2.800	445	300	450

CMP - Concentração máxima permitida; CATP - Carga acumulada teórica permitida; VP - Valor de Prevenção; VI - Valor de Investigação.

## CONCLUSÃO

A relação C/N indicou a estabilização do composto, e as concentrações de macro e micronutrientes encontram-se acima do mínimo exigido em norma brasileira para comercialização como composto orgânico, exceto para o Mg.

O reúso de fezes de cães em processo de compostagem com serragem de madeira deve, portanto, ser considerada na agricultura como forma de ciclagem de nutrientes, em conjunto com um monitoramento periódico metais no solo de destino, principalmente o Zn, observando-se as restrições discriminadas na legislação ambiental.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fapemig o apoio financeiro concedido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDRADE, J.C.; DE ABREU, M.F. (editores) **Análise Química de Resíduos Sólidos para Monitoramento e Estudos Agroambientais**. Campinas: Editora IAC, 2006, 178 p.
2. APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AWWA - AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WEF - WATER ENVIRONMENT FEDERATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21th. ed. Washington. D.C.: APHA/AWWA/WEF, 2005, [s.n.].
3. BRAGA, J. M.; DEFELIPO, B. V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, v.21, n.113, p.73-85, 1974.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 25**, de 23 de julho de 2009. Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Brasília: DOU, 2009a. p.20-24. (Seção 1, nº142, de 28 de julho 2009).
5. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 420**, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Brasília: DOU, 2009b. p.81-84. (Seção 1, nº 249, de 30 de dezembro 2009).
6. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 375**, 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Brasília: DOU, 2006. p.141-146. (Seção 1, nº 167, de 30 de agosto 2006).
7. GARCIA, R.C.M.; CALDERON, N.; FERREIRA, F. Consolidação de diretrizes internacionais de manejo de populações caninas em áreas urbanas e proposta de indicadores para seu gerenciamento. **Rev Panam Salud Publica**, v.32, n.2, p.140-144, 2012.
8. KIEHL, J. E. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres Ltda. 1985. 492p.
9. PEREIRA NETO, J.T. **Manual de Compostagem**. Viçosa: Editora UFV, 2007. 81p.
10. United States Environmental Protection Agency - USEPA. **Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846)**. Revised 4, 2007. [s.n.p.].