

**Solange Aparecida de Souza Monteiro
(Organizadora)**

**Filosofia
Política,
Educação,
Direito e
Sociedade 4**

Solange Aparecida de Souza Monteiro
(Organizadora)

Filosofia, Política, Educação, Direito e
Sociedade 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

F488 Filosofia, política, educação, direito e sociedade 4 [recurso eletrônico] / Organizadora Solange Aparecida de Souza Monteiro. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Filosofia, Política, Educação, Direito e Sociedade; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-097-1

DOI 10.22533/at.ed.971190402

1. Ciências sociais. 2. Direito. 3. Educação. 4. Filosofia. 5. Política.
6. Sociedade. I. Monteiro, Solange Aparecida de Souza. II. Série.

CDD 300.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caros leitores,

Bem-vindos ao livro *Filosofia Política, Educação, Direito e Sociedade*.

Meu desejo é construir junto com vocês alguns modos de existência experiências filosóficas diversificadas e intensas!

O livro permitirá entrar no mundo fascinante em que o pensamento se pensa a si mesmo. Se vocês já têm contato com a reflexão filosófica, encontrarão aqui caminhos para ir mais longe.

Tudo neste livro foi elaborado com cuidado para oferecer possibilidades de compreender filosoficamente a nós mesmos, aos outros e ao mundo.

Os volumes abrem as portas da Filosofia aos que não a conhecem e convida os que já a conhecem a atravessá-las com olhar renovado com uma coleção de temas bastante significativos em nossa vida cotidiana e que aqui são tratados filosoficamente. Contribui para o estudo sistemático da história do pensamento filosófico seja individualmente, seja com seus companheiros de escola, vocês poderão ler este livro de maneira linear, quer dizer, indo do começo ao fim.

O livro contém ainda uma grande quantidade de textos além de recursos culturais (documentos científicos, filmes, obras literárias, pinturas, músicas etc.) dos quais nascem as reflexões aqui apresentadas ou que podem ser tomados como ocasião para continuar a filosofar.

O que proponho é que filosofemos juntos, quer dizer, que pratiquemos juntos atos filosóficos em torno de assuntos diversos, procurando desenvolver o hábito da Filosofia ou do filosofar. Vocês perceberão que a atividade filosófica vai muito além da formação escolar, porque envolve muitos senão todos aspectos da nossa vida. No entanto, a escola continua sendo um lugar privilegiado para praticar a Filosofia, pois nela temos a possibilidade de nos beneficiar da companhia de nossos professores, amigos, colegas e todos os membros que compõem o ambiente formativo.

Espero que vocês aproveitem ao máximo a minha proposta e tenham o desejo de ir além deste livro, encontrando os próprios filósofos e filósofas, obtendo muito prazer com a atividade de pensar sobre o próprio pensamento.

Toda filosofia é um combate. Sua arma? A razão. Seus inimigos? A tolice, o fanatismo, o obscurantismo. Seus aliados? As ciências. Seu objeto? O todo, com o homem dentro. Ou o homem, mas no todo. Sua finalidade? A sabedoria. Este livro é uma porta de entrada para a filosofia, permitindo ao leitor descobrir as obras para constituir futuramente sua própria antologia.

Com o objetivo de ampliar as discussões sobre as políticas públicas de educação no Brasil contemporâneo, com fundamentação histórica e filosófica, o projeto procurou possibilitar a reflexão sobre as formas de contribuição dos movimentos sociais para a sua ampliação, as lutas pelo reconhecimento da diversidade dos seus sujeitos, assim como levantar questões que condicionam as políticas de inclusão aos determinantes

econômicos.

Ciente da complexidade das discussões propostas nesta publicação, visamos agregar e divulgar para a comunidade acadêmica, profissionais da educação, representantes dos movimentos sociais e instituições interessadas no tema, algumas reflexões sobre as políticas públicas de educação implementadas no Brasil após a Constituição Federal de 1988 – Constituição Cidadã. Agradecemos a todos que contribuíram para esta publicação, principalmente aos autores que disponibilizaram artigos. Esperamos que este livro venha a ser um importante instrumento para os avanços na concretização das políticas de educação no Brasil contemporâneo.

Boa leitura!

Solange Aparecida de Souza Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A INFLUÊNCIA DE PARADIGMA NA RELAÇÃO ENTRE ESTILOS E ENSINO DE APRENDIZAGEM NA GESTÃO DO CONHECIMENTO	
Carla Cristina Sousa dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9711904021	
CAPÍTULO 2	12
MODELO ESCOLAR DE EDUCAÇÃO PÚBLICA PRIMÁRIA EM MATO GROSSO DURANTE O PERÍODO DE 1930 A 1950	
Silvana Maria da Silva	
Jeferson Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9711904022	
CAPÍTULO 3	20
A ESCOLA RECONHECENDO SEU PODER COMO ESPAÇO DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL	
Géssica Dal Pont	
DOI 10.22533/at.ed.9711904023	
CAPÍTULO 4	25
A CULTURA VISUAL ESCOLAR E A FORMAÇÃO DA CRIANÇA	
Luiz Carlos Cerquinho de Brito	
Valdejane Tavares Kawada	
DOI 10.22533/at.ed.9711904024	
CAPÍTULO 5	38
A ACEITAÇÃO PRÓPRIA DA CRIANÇA SURDA ATRAVÉS DA LITERATURA EM LIBRAS: UMA ANÁLISE EM FREUD	
Bianca Barros Viana	
DOI 10.22533/at.ed.9711904025	
CAPÍTULO 6	51
LAS DISCIPLINAS 'PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS' Y SUS CONTRIBUCIONES A LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE QUÍMICA EN BRASIL: UN ESTUDIO DE CASO	
Elber Ricardo Alves dos Santos	
Lenalda Dias dos Santos	
Maria Clara Pinto Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.9711904026	
CAPÍTULO 7	62
PROFESSOR ARTICULADOR: UMA PROPOSTA DE TRABALHO NA ESCOLA SESI-RS	
Sônia Elizabeth Bier	
Danielle Schio Rockenbach	
Luiza Seffrin Zorzo	
Joice Welter Ramos	
Marta Moraes Bitencourt	
DOI 10.22533/at.ed.9711904027	

CAPÍTULO 8	70
LINGUAGEM E TECNOLOGIA ONLINE: USO DO “INTERNETÊS” ONLINE LANGUAGE AND TECHNOLOGY: USE OF THE INTERNETÊS	
Eloiza da Silva Gomes de Oliveira Caio Abitbol Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.9711904028	
CAPÍTULO 9	78
LUDICIDADE E O BRINCAR: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Nayara Paloma Vieira Galdino Thays Evelin da Silva Brito Kátia Farias Antero	
DOI 10.22533/at.ed.9711904029	
CAPÍTULO 10	82
LUGAR DE ALUNO É NA COZINHA: UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR	
Janaína Moreira Pacheco de Souza Fabrício Nelson Lacerda Carolina Barreiros de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.97119040210	
CAPÍTULO 11	93
“MALA DA LEITURA”: A LEITURA EM MOVIMENTO	
Mariângela Gomes de Assis Elisângela Justino	
DOI 10.22533/at.ed.97119040211	
CAPÍTULO 12	100
MEMÓRIAS DO GRUPO ESCOLAR EUGÊNIO JARDIM: O QUE NOS REVELA SEU “TERMO DE VISITA”?	
Márcia Campos Moraes Guimarães Maria Aparecida Alves Silva Kênia Guimarães Furquim Camargo	
DOI 10.22533/at.ed.97119040212	
CAPÍTULO 13	114
MÉTODO DA COMPOSTEIRA (<i>BIN METHOD</i>) PARA COMPOSTAGEM DE CARCAÇAS DE ANIMAIS EM CATALÃO	
Marcelo Victor Mesquita Pires Ed Carlo Rosa Paiva Priscila Afonso Rodrigues de Sousa Jupyracyara Jandyra de Carvalho Barros	
DOI 10.22533/at.ed.97119040213	
CAPÍTULO 14	129
MODELO ESCOLAR DE EDUCAÇÃO PÚBLICA PRIMÁRIA EM MATO GROSSO DURANTE O PERÍODO DE 1930 A 1950	
Silvana Maria da Silva Jeferson Santos	
DOI 10.22533/at.ed.97119040214	

CAPÍTULO 15	137
NOMADISMO DIGITAL: AUTONOMIA E MOBILIDADE NA EDUCAÇÃO	
Rozevania Valadares de Meneses César Sandra Virgínia Correia de Andrade Santos	
DOI 10.22533/at.ed.97119040215	
CAPÍTULO 16	149
A MONITORIA NO ENSINO SUPERIOR – AÇÃO E REFLEXÃO DO FAZER DOCENTE	
Faraídes Maria Sisoneto de Freitas Fabiana Helena Silva Valeska Guimarães Rezende da Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.97119040216	
CAPÍTULO 17	157
A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS NA APRENDIZAGEM DA PROBABILIDADE CONDICIONADA	
Carla Maria Lopes da Silva Afonso dos Santos Cristina Paula da Silva Dias Maria José Pinto da Silva Varadinov Joaquim Manuel Baltazar Vaz	
DOI 10.22533/at.ed.97119040217	
CAPÍTULO 18	165
A GESTÃO DEMOCRÁTICA DA ESCOLA PÚBLICA EM DEBATE: AS PROPOSIÇÕES OFICIAIS E A EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NUMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO BÁSICA	
Leila Procópio do Nascimento Valeska Nahas Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.97119040218	
CAPÍTULO 19	184
O CURSO DE HOSPEDAGEM DAS EEEPs DO CEARÁ E A CONTRIBUIÇÃO DAS LÍNGUAS ESTRANGEIRAS MODERNAS EM SEU PROCESSO FORMATIVO	
Maria Lucimar Vieira Ângela Onofre Lima Francisco José Assunção da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.97119040219	
CAPÍTULO 20	196
O CURSO NORMAL DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DA ASSOCIAÇÃO INSTRUTIVA JOSÉ BONIFÁCIO DE SANTOS- AIJB	
Lúcia Tavares Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.97119040220	
CAPÍTULO 21	211
A AVALIAÇÃO DA ORALIDADE EM AULAS DE LÍNGUA PORTUGUESA DO ENSINO MÉDIO	
Flávia Barbosa de Santana Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.97119040221	

CAPÍTULO 22 222

A AVALIAÇÃO OBJETIVA DOS CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA À ENTRADA DO ENSINO SUPERIOR DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS: CONSTRUÇÃO E RESULTADOS DE UM TESTE ESTANDARDIZADO DE CONHECIMENTOS - PMAT

Maria Helena Morgado Monteiro
Maria João Rosado de Sousa Afonso
Fernanda Marília Daniel Pires

DOI 10.22533/at.ed.97119040222

CAPÍTULO 23 230

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO DE MENINOS E MENINAS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIAL POR MEIO DOS ATOS DE LEITURA TRIANGULADA: EXPERIÊNCIAS EXTENSIONISTAS

Natalia Ribeiro Ferreira
Marise Marçalina de Castro Silva Rosa

DOI 10.22533/at.ed.97119040223

CAPÍTULO 24 243

O ENTENDIMENTO NO ESPAÇO ESCOLAR SOBRE O CONCEITO DA HOMOSSEXUALIDADE

Joseanne Aparecida Maramaldo Levi

DOI 10.22533/at.ed.97119040224

CAPÍTULO 25 249

EDUCAÇÃO SEXUAL NA PERCEPÇÃO DE GESTORES DE ESCOLAS PÚBLICAS

Filipe Celestino Girão Nobre
Juliana Campos da Silva
Francisca Bertilia Chaves Costa
July Grassiely de Oliveira Branco
Ana Maria Fontenelle Catrib

DOI 10.22533/at.ed.97119040225

CAPÍTULO 26 260

REDES SOCIAIS E APRENDIZAGEM DE LÍNGUA ESTRANGEIRA

Francine Mendes dos Santos
Itana Nogueira Nunes

DOI 10.22533/at.ed.97119040226

CAPÍTULO 27 266

REDES SOCIAIS E COMPORTAMENTO POLÍTICO VIOLENTO: UMA SÍNTESE DAS AMEAÇAS AOS DIREITOS HUMANOS NO BRASIL

Jonas Modesto de Abreu
Danielle Pereira de Melo

DOI 10.22533/at.ed.97119040227

CAPÍTULO 28 278

RIZOMA E EDUCAÇÃO: GILES DELEUZE E FÉLIX GUATARI, CONTRIBUIÇÕES JUNTO A EDUCAÇÃO

Beatriz Ferrari Westrup
Jocilene Fernandes Cruz
Sibele Guedin Custódio

DOI 10.22533/at.ed.97119040228

CAPÍTULO 29 282

TRABALHO E SER SOCIAL: TRANSFORMAÇÕES E CONSTITUIÇÃO DAS CLASSES NO MODO DE PRODUÇÃO CAPITALISTA

Alexandra Queiroga Cavalcante Bezerra

Ana Candida Chagas Alencar

Carmem Maria Vieira de Amorim

Francisco Rivelino Oliveira Nascimento

Geicy Caroline Duarte Caldas

DOI 10.22533/at.ed.97119040229

SOBRE A ORGANIZADORA..... 293

MÉTODO DA COMPOSTEIRA (*BIN METHOD*) PARA COMPOSTAGEM DE CARÇAÇAS DE ANIMAIS EM CATALÃO

Marcelo Victor Mesquita Pires

Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, Faculdade de Engenharia - Curso de Engenharia Civil

Ed Carlo Rosa Paiva

Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, Faculdade de Engenharia - Curso de Engenharia Civil

Priscila Afonso Rodrigues de Sousa

Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, Unidade Acadêmica Especial de Química - Doutorado em Química

Jupyrcyara Jandyra de Carvalho Barros

Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, Instituto de Biotecnologia - Curso de Biologia

RESUMO: A disposição inadequada de animais mortos sejam em terrenos baldios, lançamento em rios e córregos ou mesmo enterro desses animais, tem sido uma prática comum a muitos municípios brasileiros. O método da composteira vem sendo estudado e utilizado em vários países do mundo como uma boa destinação para as carcaças de animais mortos, além de possibilitar a geração de um produto final fertilizante. Buscando-se formas alternativas para substituir o método convencional de enterrar carcaças de animais, foi proposta a aplicação da compostagem pelo método da composteira, como forma de destinação final

para os animais mortos recolhidos nas ruas da cidade e que chegam ao aterro sanitário da cidade de Catalão-GO. Foram construídas e operadas três composteiras utilizando palha de arroz e carcaças de animais, nas quais foi realizado o monitoramento diário de temperatura e umidade, de modo a se verificar a eficiência e eficácia de cada uma, na produção de produto final com qualidade sanitária e agrônômica. Ao final do processo foi verificada a relação C/N, a presença de *Salmonella*, quantificado Coliformes Termotolerantes, além da concentração de nutrientes como Nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Os resultados obtidos foram ausência de *Salmonella* (em 10 g), valores de coliformes termotolerantes inferiores a 2 NMP/g, relação C/N variando entre 16 a 46:1 e os nutrientes variando entre 0,12 a 0,17% (N), 0,13 a 0,17% (P) e 0,08 a 0,15% (K). Os resultados mostraram que método é eficiente na geração de um produto final adequado, em termos sanitários e agrônômicos.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem. Carcaças de animais. Animais domésticos. Método da composteira.

ABSTRACT: The inadequate disposition of dead animals in vacant lots, launching in rivers and streams or even burial of these animals has been a common practice in many Brazilian municipalities. The compost method has been

studied and is used in several countries around the world as a good destination for carcasses of dead animals, in addition to the generation of a final fertilizer product. To find alternative ways to replace the conventional method of burying animal carcasses, the bin method was proposed as the final destination for dead animals collected in the city streets and arriving at the sanitary landfill of the city of Catalão-GO. Three bin composts were constructed and operated using rice straw and animal carcasses, in which the daily monitoring of temperature and humidity was carried out, in order to verify the efficiency and effectiveness of each one, in the production of final product with sanitary and agronomic quality. At the end of the process, the C/N ratio, the presence of Salmonella, quantified thermotolerant Coliforms, and the concentration of nutrients such as Nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) were verified. The results obtained were absence of Salmonella (in 10 g), thermotolerant coliform values lower than 2 MPN/g, C/N ratio ranging from 16 to 46:1 and nutrients ranging from 0.12 to 0.17% (N), 0.13 to 0.17% (P) and 0.08 to 0.15% (K). The results showed that the method is efficient in the generation of an adequate final product, in sanitary and agronomic terms.

KEY WORDS: Composting. Animal carcasses. Domestic animals. Bin method.

1 | INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional percebe-se também um aumento na quantidade de veículos transitando nas estradas e cidades, que conforme o DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), para o mês de junho de 2016, no Brasil tinha, considerando todos os tipos, aproximadamente 92.281.081 veículos (BRASIL, 2016).

A consequência direta desse grande número de veículos é também o grande número de atropelamentos de animais em estradas e vias urbanas. Segundo a Polícia Rodoviária Federal (PRF), foram retirados das rodovias federais, que cortam Minas Gerais, 561 animais silvestres atropelados até o dia 20 de junho deste ano, número 6 vezes superior aos 90 que foram removidos no ano passado inteiro e 2,8 vezes o total de 2010, de 195, a maioria aves e mamíferos (ESTADO DE MINAS, 2012). Já em Catalão-GO, em um levantamento feito pela diretoria do aterro sanitário em junho de 2012, cerca 80 animais, basicamente cachorros e gatos, foram recolhidos em um único mês, o que daria mais de 900 animais em um ano.

Em muitos casos, depois de atropelados, os animais são deixados às margens das rodovias ou estradas até a sua completa decomposição ou serem consumidos por aves de rapina. No primeiro caso, os animais em decomposição além oferecer risco a saúde pública, devido à atração de vetores e consequente disseminação de doenças podem também contribuir para contaminação de recursos hídricos superficiais. Porém, aqueles animais mortos no perímetro urbano, em alguns casos, são conduzidos aos aterros sanitários onde são enterrados em valas específicas, porém sem o tratamento adequado. Entretanto, a prática do enterro, embora seja segura do ponto de vista

sanitário, em alguns casos, pode não ser do ponto de vista ambiental. Isto porque existe o risco de contaminação de lençóis subterrâneos por subprodutos decomposição, dentre os quais os nitratos (NO_3^-).

Segundo a United States Environmental Protection Agency- USEPA (1996) a eutrofização tem sido apontada como a principal causa de insuficiência de recursos hídricos superficiais. Kelleher et al. (2002), relataram estudos associados a contaminação de águas subterrâneas por nitratos provenientes de resíduos de animais como suínos, bovinos, dentre outros. Os mesmos autores relataram que altos níveis de NO_3^- na água potável pode causar metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul), câncer e doenças respiratórias em seres humanos e aborto em animais.

Estudo desenvolvido na Universidade Agrícola do estado de Iowa, Estados Unidos, avaliando os impactos causados pelos lixiviados de carcaças de suínos enterrados em duas trincheiras e monitorado por oito poços, verificou que níveis elevados de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Nitrogênio Amoniacal- ($\text{NH}_4\text{-N}$), sólidos dissolvidos Totais (SDT) e o cloreto (Cl) foram comumente encontrados dentro das trincheiras (FREEDMAN & FLEMING, 2003). Segundo os autores a contaminação localizada pode permanecer mais de uma década em solos úmidos ou com níveis de lençol freático alto e baixa velocidade de fluxo. Além disso, os autores não verificaram contaminação, a mais de dois metros dos poços, em nenhum dos experimentos.

Nos casos em que as velocidades das águas subterrâneas são maior ou onde o movimento vertical da água subterrânea ocorre, o lixiviação dos locais de enterro pode representar um risco mais elevado de contaminação para as águas subterrâneas (FREEDMAN & FLEMING, 2003). Nesse sentido, Coelho et al. (2002) relatam o estudo de caso de uma área de aterro em Uberlândia - MG onde os solos da área do aterro sanitário favorecem esse processo de contaminação das águas subterrâneas, pois, sendo de elevada permeabilidade, facilita o fluxo de líquidos percolados através do solo e sub solo. Segundo os autores, pelo fato da rocha subjacente ser extremamente fraturada, o percolado líquido pode ser facilmente transportado por entre as fraturas e fissuras e atingir as águas mais profundas, inclusive do Sistema Aquífero Guarani. Neste caso, a contaminação ocorre de forma difusa, de difícil atenuação e de caráter irreversível, com custo de remediação impagável pelos cofres públicos.

Alguns estudos que comprovam a contaminação de lençóis freáticos têm sido desenvolvidos no Brasil por chorume de aterro sanitário (COELHO et al., 2002; COELHO et al., 2002; ROCHA, L.& NISHIYAMA, 2012).

O custo de descontaminação é variável, pois depende do grau de contaminação, do tipo de poluente, do uso que se pretende dar à área e água do lençol e da extensão do dano. Segundo dados da Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS) revelam que o valor econômico do passivo ambiental no Brasil ultrapassa R\$ 15 bilhões de reais (ABAS, 2011).

Nesse sentido, é justificada uma busca por alternativas para a disposição adequada de resíduos sólidos urbanos e de animais, notadamente carcaças, e que

sejam viáveis do ponto de vista ambiental e socioeconômico.

Existem várias tecnologias para o tratamento e disposição de resíduos de animais, especialmente, carcaças. Dentre essas, cita-se técnicas como o enterro em trincheiras ou aterro sanitários, a renderização (para a fabricação de farinha de osso), a queima, além dos processos de tratamento biológicos aeróbios e anaeróbios. Dentre os tratamentos biológicos aeróbios (presença de oxigênio) incluem-se a compostagem, utilizados no tratamento de resíduos sólidos, podendo ser realizada mecanicamente (em reatores), em leiras ou composteiras.

A compostagem de carcaças de animais é o processo pelo qual se colocam as carcaças em camadas entre materiais palhosos e esterco permitindo sua decomposição natural e a redução de sua massa (EPA, 1999).

A compostagem de carcaças de animais, especialmente, para aqueles de confinamentos, como frangos e suínos tem sido bastante estudada em seus aspectos físico, químicos, físico-químicos e microbiológicos (GRAVES *et al.*, 2000; DAS *et al.*, 2002; KUBE 2002; KUMAR, *et al.*, 2007; PAIVA, *et al.*, 2012a; PAIVA, *et al.* 2012b). Entretanto, o mesmo não tem ocorrido para aqueles animais mortos por atropelamentos. Dentre esses animais destacam-se os cachorros, gatos e animais silvestres. Considerando que a compostagem de animais é uma técnica de tratamento de custo e tecnologia acessível, ela pode ser uma alternativa para substituir as práticas de disposição final existentes hoje.

A compostagem de animais mortos nos sistemas de produção comercial tem sido feita, de forma predominante, em composteiras (*Bin Method*) (GRAVES *et al.*, 2000). Golueke (1980) afirma que a compostagem é o processo de tratamento de resíduos que apresenta menor custo em relação a outros métodos de tratamento. Vários estudos têm demonstrado que a compostagem é o único processo que combina adequada eliminação de patógenos com alto grau de estabilização (AZEVEDO, 1993; PAIVA *et al.*, 2012a). Tais características fazem com que a compostagem seja o processo, de tratamento de resíduos orgânicos, mais utilizado no mundo.

Segundo Mukhtar *et al.* (2004), alguns autores acreditam que, em termos de aplicação no solo, os produtos finais da compostagem de animais mortos são comparáveis aos da compostagem de resíduos orgânicos convencionais como resíduos sólidos urbanos e agrícolas e lodo de esgoto. Torna-se importante ressaltar que a compostagem de carcaças, mais especificamente pelo método da composteira, é aplicável para animais com morte natural, não sendo indicada para mortalidade catastrófica, como morte por doença, entre outras (PEDROSO DE PAIVA, 2004). Entretanto, segundo relatado pela USEPA (2006), a compostagem é uma boa alternativa para o combate a epidemias de gripe aviária, podendo ser executada no campo ou em galpões. Nesse relatório está descrito que um vírus de alta patogenicidade, como o H5N2, pode ser inativado em três horas, sob temperatura de 55 °C, ou em meia hora, a 60 °C, sendo que essas temperaturas estão dentro da faixa em que o processo de compostagem ocorre. Assim, acredita-se que mesmo para animais encontrados

mortos em vias públicas ou estradas e cujas mortes tenham sido ocasionadas por doenças microbianas podem vir a ser compostados nesse método.

Paiva (2014) explana que o método da composteira vem sendo utilizado amplamente no Brasil e nos Estados Unidos, apresentando fácil implantação e operação, com baixos custos.

Paiva (2008) traz que o processo de compostagem é afetado principalmente pelos seguintes fatores: temperatura, volume de água, tamanho da partícula e nutrientes, sendo este último intimamente ligado a relação C/N (carbono/nitrogênio).

Mukhtar *et al.* (2004) considera a temperatura como sendo um dos fatores preponderantes para a melhor obtenção do composto final. Henry (2003, citado por PAIVA, 2014) diz que a temperatura mínima a ser atingida é de 54 °C por pelo menos três dias, para eliminar os microrganismos patogênicos, sendo a temperatura ótima de aproximadamente 60 °C.

Em relação ao volume de água, Henry (2003, citado por PAIVA, 2008) considera uma faixa ideal entre 0,4 e 0,6 L/kg (litros de água por quilograma de carcaça).

Mukhtar *et al.* (2004) relata que o material a ser compostado, deve apresentar tamanho reduzido, para aumentar a superfície de contato e facilitar a ação dos microrganismos.

Paiva (2014) explana que no processo de compostagem, os microrganismos decompositores são principalmente bactérias, fungos e actinomicetos, sendo as primeiras responsáveis por grande parte da decomposição da matéria orgânica.

O mesmo autor elucida que a eficiência do processo está intimamente ligada a atividade destes microrganismos. O controle desta atividade se dá pela relação C/N da massa, sendo o carbono utilizado como fonte de energia metabólica e o nitrogênio como fonte para síntese de material celular.

Portanto, deve-se buscar uma relação C/N ideal para iniciar o processo, sendo que Safley *et al.* (1996) e EPA (2007), citados por PAIVA (2008) consideram que a faixa ideal da relação para começar o processo gira em torno de 15 a 40:1, visando para o produto final da compostagem uma faixa entre 10 e 20:1. Esses valores estão ligados diretamente ao material utilizado na compostagem, denominado de material de co-compostagem.

Para este trabalho foi utilizada a palha de arroz, justificando-se pelo fato da exigência de um material com partículas pequenas que permitam a aeração da pilha, ou seja, com relativo índice de vazios (MUKHTAR *et al.*, 2004). Além disso, era um material com boa disponibilidade de obtenção na região.

Kiehl (1985) considera que a palha de arroz apresenta relação C/N de 39:1, estando dentro da faixa recomendada.

De acordo com o relatado, objetivou-se então aplicar o método da composteira no Aterro Sanitário de Catalão-GO, visando o tratamento adequado das carcaças de animais, notadamente cães e gatos, como alternativa a prática de enterro e utilizando como material de co-compostagem a palha de arroz.

2 | MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido no aterro sanitário de Catalão, Goiás, localizado na GO-210, no perímetro urbano da cidade, coordenadas geográficas 18°10'07"S e 47°59'14"O. Foi montada uma estrutura composta por 4 composteiras com 1,5 x 1,5 m² de área, cada uma, e um pátio aberto, em concreto, de 100 m².

2.1 Materiais

Foram montadas três composteiras ao todo, sendo tratados, aproximadamente, 72 kg de carcaças (composteira 1 ou Compost 1), 130 kg (composteira 2 ou Compost 2), e 180 kg (composteira 3 ou ou Compost 3). Para o processo de compostagem ocorrer de forma satisfatória faz-se necessário o monitoramento contínuo do processo, pois se tratam de reações químicas e biológicas que ocorrem, a todo o momento, no material.

Um dos parâmetros monitorados foi a temperatura, para tanto se utilizou de um termômetro digital, com precisão de 0,1 °C, e uma sonda para penetração na massa. Para controle da quantidade de carcaças, utilizou-se balança digital de mão, com precisão de 0,01 kg. Já para operação do processo em si, ou seja, movimentação da massa em compostagem, a fim de aerar e umedecer utilizou-se pás, enxadas, carrinhos de mão, baldes e mangueira.

2.2 Método

O processo se iniciou com o recolhimento das carcaças na cidade e nas estradas, levando-as até o aterro sanitário. Como se tratava de animais mortos em decomposição, dependendo de quanto tempo o animal morreu, o estado de putrefação pode estar avançado, exalando maus odores e inviabilizando o transporte da carcaça até a composteira, sendo então realizada uma pré-seleção.

Faz-se a pesagem de cada carcaça previamente selecionada, montando-se camada por camada a composteira, utilizando-se do material de co-compostagem, palha de arroz, entre as camadas de carcaças.

As proporções dos materiais utilizados na montagem da composteira seguiram as recomendações de Pedroso de Paiva (2004) e Henry (2003).

A sequência de montagem, esquematizada na Figura 1, embora representando o caso de compostagem de carcaças de aves, foi seguida para os casos de compostagem de carcaças de cachorros e gatos, conforme descrito a seguir:

1. uma camada de 40 cm de palha de arroz foi colocada no fundo da composteira, não sendo este material umedecido;
2. adicionou-se, então, uma camada de carcaças. As carcaças foram dispostas num espaçamento de, aproximadamente, 10 cm umas das outras, além disso, sendo deixado um espaço de, aproximadamente, 20 cm entre as carcaças e a parede da composteira;

3. sobre o material, se adicionou água, o equivalente a 50% da massa das carcaças, para umedecê-lo;
4. repetiu-se essa sequência até ser colocada a última camada de carcaças. Cobriu-se, então, a pilha de material com uma camada de, aproximadamente, 30 cm de palha de arroz.

No caso de animais maiores, como suínos adultos, ou outro de peso equivalente ou superior, deve ser montada uma única camada de carcaças sobre uma camada composta pelos passos 1 e 2 descritos acima, e coberta por uma camada tal como descrita no passo 4.

O material permaneceu na composteira, por um período de 30 dias após a confecção da última camada de material e feito o “fechamento” da composteira, não sendo submetido a qualquer intervenção. Após esse período, o material seguiu para a compostagem em leiras colocadas em pátio aberto, sendo retiradas amostras para serem submetidas às análises laboratoriais, visando-se a caracterização do material produzido.

2.2.1 Monitoramento

O monitoramento dos experimentos será realizado por meio de análises físicas; físico-químicas, químicas e bacteriológicas, antes, durante e ao final do período de compostagem, além de observações com relação à cor, odor e atração de vetores.

A temperatura foi medida diariamente, em três pontos situados na base, centro e topo, durante todo o período de compostagem (fase ativa).

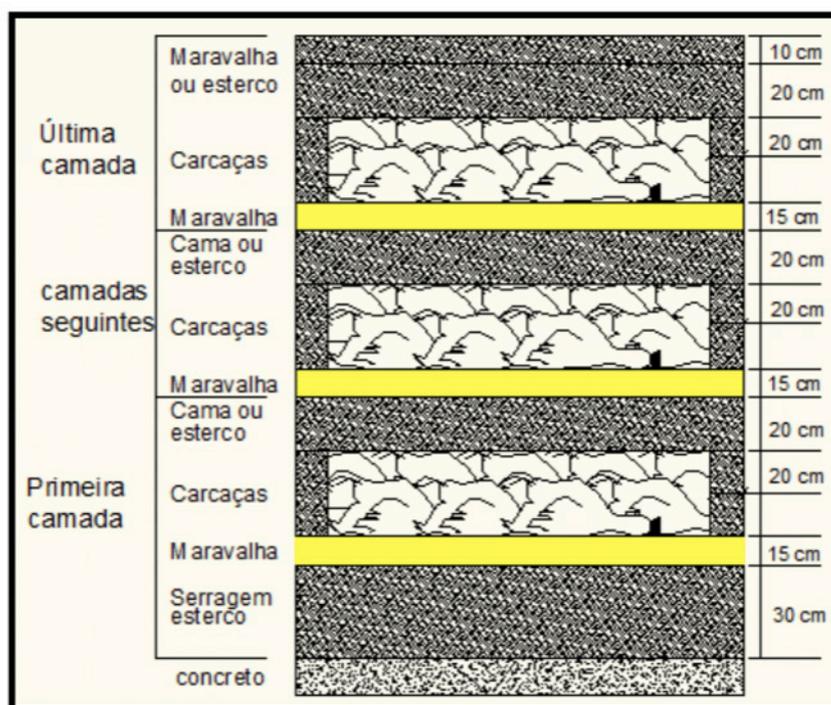


Figura 1 Esquema da sequência de montagem e formação da estrutura da composteira.

Fonte: Adaptado de Paiva et al. (2012a).

A quantificação do conteúdo de água foi realizada segundo as recomendações de Kiehl (1985), sendo a amostra levada à estufa, sob temperatura entre 60 - 65 °C, por 24 horas. Posteriormente, essa amostra passou por pesagem, de hora em hora, até a constância da massa. O carbono orgânico facilmente oxidável ou compostável foi quantificado utilizando-se metodologia adaptada do processo Walkley-Black (DEFELIPO, 1997). As análises de nitrogênio total foram feitas utilizando-se o método Kjeldahl (APHA, 1995). As análises de nutrientes foram terceirizadas para um laboratório de análise solo, com sede em Catalão-GO.

As análises bacteriológicas consistiu na verificação de presença ou ausência de *Salmonella* e Coliformes termotolerantes em quantidades inferiores a 10^3 , com base no NMP por grama de Sólidos Totais, de acordo com a Instrução Normativa IN 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

Com o decorrer do experimento, percebeu-se que as carcaças de gatos apresentavam tamanhos quase constantes de aproximadamente 3,5 kg, mas já os cachorros tinham tamanhos variados, desde 2 kg a 20 kg. Portanto, priorizou-se o emprego de carcaças menores, buscando o aumento da eficiência do processo.

Na Figura 2 está mostrada uma foto frontal das composteiras, bem como uma vista parcial do pátio de compostagem construído no aterro sanitário de catalão. Na Figura 3 está apresentada uma foto frontal apresentando os furos pelos quais foram monitoradas as temperaturas durante o processo.



Figura 2. Composteiras e pátio de compostagem no aterro sanitário de Catalão

Fonte: Próprios Autores



Figura 3. Composteira com o fechamento frontal em tábuas furadas para introdução da sonda

Na Figura 4 está mostrada uma foto de como foram acondicionadas as carcaças de animais durante o processo de montagem das composteiras.



Figura 4. Montagem da camada de carcaças
Fonte: Próprios Autores

Na Figura 5 estão mostradas as leiras montadas no pátio de concreto, após a retirada do material das composteiras.



Figura 5. Pilhas finais da massa compostada após a abertura final da composteira
Fonte: Próprios Autores

Nessa fase a leiras foram reviradas periodicamente foram realizadas correções de umidade, de acordo com as recomendações de Pereira Neto (2007), até comprovação da obtenção do produto final.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos Quadros 1 e 2 têm-se os resultados obtidos no experimento para as análises físico-químicas e microbiológicas, respectivamente.

Análises Físico-químicas								
Variável analisada	Compost	Dias			Variável analisada	Dias		
		30	60	≥90		30	60	≥90
Carbono Total (g/kg)	1	-	-	94,29	Carbono Compostável (g/kg)	-	-	63,78
	2	176,43	96,07	121,44		131,15	73,1	49,45
	3	180,99	-	-		125,78	-	-
Nitrogênio (g/kg)	1	-	-	2,04	Relação C/N	-	-	46,22
	2	12,14	5,76	6,93		14,53	16,68	17,52
	3	10,91	-	-		16,59	-	-

Quadro 1. Resultados de análises físico-químicas

Análises microbiológicas							
Variável analisada	Compost	Dias					
		30	45	60	75	90	≥90
Salmonella (10 g)	1	-	-	-	-	Ausente	Ausente
	2	-	-	Ausente	Ausente	-	-
	3	Ausente	Ausente	-	125,78	-	-
Coliformes Termotolerantes (NMP/g) ¹	1	-	-	-	-	1,8	2,0
	2	-	-	1,8	2,0	-	-
	3	1,8	2,0	-	-	-	-

Quadro 2. Resultados das análises microbiológicas.

1- NMP: Número mais provável.

Analisando o Quadros 1 pode ser verificado que a Composteira 1 (Compost 1), não apresentou uma relação C/N satisfatória (< 18:1) ao final do processo. Paiva (2014) relatou que o Ministério da Agricultura considera que um composto para ser utilizado como fertilizante deve apresentar relação C/N < 18:1. Dentre as prováveis justificativas para o ocorrido está o fato de que no primeiro ciclo, 30 dias após o fechamento, não se aferiram temperaturas superiores a 45 °C, sendo que, somente após o reviramento e correção da umidade, já no segundo ciclo de 30 dias, foram notadas temperaturas de até 63 °C. Provavelmente, a falta de água nos primeiros 30 dias pode ter sido a causa das baixas temperaturas. Entretanto, embora o processo tenha sido prejudicado, em termos de eficiência degradação do material, após o término dos dois ciclos e abertura final da leira 1, no pátio de compostagem, percebeu-se que grande parte das carcaças haviam sido decompostas, restando-se apenas alguns pedaços de ossos pequenos.

Em relação à composteira 2 (Compost 2), pode ser observado que os valores de relação C/N se comportaram satisfatoriamente ao longo do processo e finalizando com uma relação C/N de 17,52 e, portanto, atendendo as recomendações do Ministério da Agricultura, para um composto orgânico. Essa melhora na eficiência pode ser atribuída a, uma vez que uma parte das camadas foram montadas antes da abertura da composteira 1 e a constatação da falta de água, apenas as camadas finais foram corrigidas quanto a umidade, sendo estas a apresentarem as maiores temperaturas, também da ordem dos 60 °C. Além disso, após a abertura final e os reviramentos periódicos em pátio aberto, percebeu-se que havia pedaços maiores de carcaças em

relação à composteira 1. Entretanto, uma provável justificativa seja devido a colocação de animais de maior porte em algumas camadas, o que pode ter diminuído a eficiência da decomposição.

Por fim, a composteira 3 foi montada desde o princípio com a correção da umidade, as camadas estando bastante umedecidas, sendo que já no primeiro ciclo de 30 dias observaram-se temperaturas de aproximadamente 65 °C.

Contudo, na abertura da composteira ao final dos primeiros 30 dias, a massa foi retirada para o pátio de compostagem, sendo que a correção da umidade ocorreu em dois e não em um, como nas outras duas, por questões operacionais, sendo que toda a massa ficou exposta ao ambiente, o que reduziu contundentemente o volume de água na massa, fazendo com que no segundo ciclo de 30 dias, as temperaturas ficassem relativamente mais baixas, da faixa de 45 °C a 50 °C, diminuindo a eficiência do processo.

Em compostagem de carcaças de animais a elevação da relação C/N é um fator esperado, uma vez ocorre grande perda de nitrogênio durante o processo de compostagem. Esse fato foi observado e relatado por Paiva et al. (2012b), quando compostando carcaças de frango com palha de café e cama de frango, partiram de uma relação C/N de 19,2:1 e ao final do processo chegou-se 22,7:1. Nesse trabalho os autores relatam outros trabalhos nos quais o mesmo fenômeno ocorreu.

Em termos microbiológicos, mesmo com a ocorrência de problemas operacionais como ausência de água em alguns momentos, o que prejudicou a degradação do material, todas as composteiras apresentaram resultados satisfatórios. Conforme a Resolução 375 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), a Salmonella deve estar ausente em 10 g de amostra e os Coliformes Termotolerantes devem ser < 10³ NMP/g (BRASIL, 2006). É comum ocorrer a presença de microrganismos acima do permitido pela legislação ao final do processo de compostagem na composteira, sendo necessária a segunda fase pátio aberto, por reviramento, ou mesmo por aeração forçada.

As concentrações no composto final dos macronutrientes analisados estão mostradas no Quadro 3.

Experimento	Nitrogênio Total (N)	Fósforo (P ₂ O ₅)	Potássio (K ₂ O)
Composteira 1	0,12%	0,13%	0,08%
Composteira 2	0,17%	0,16%	0,13%
Composteira 3	0,16%	0,17%	0,15%
Kiehl (1985) ¹	Mínimo 1%	< 0,5% - baixo Entre 0,5 e 1,5 % - médio > 1,5% - alto	< 0,5% - baixo Entre 0,5 e 1,5 % - médio > 1,5% - alto

Quadro 3. Concentrações de macronutrientes nos compostos finais

1 - Valores recomendados para fertilizantes orgânicos para uso agrícola.

Verificando os dados apresentados no Quadro 3 e comparando-os com o recomendado, pode ser observado que valores obtidos estão bem abaixo daqueles recomendados para um fertilizante orgânico. Isso sugere que poderiam ter sido tratadas mais carcaças de animais com o mesmo volume de palha de arroz utilizado. Entretanto, o composto final pode vir a ser utilizado como fertilizante para fins agrícolas, porém para atender a demanda das culturas deverá ser feita uma complementação com adubação química. Vale ressaltar que a concentração de nutrientes no composto orgânico, ao final do processo, pode ser resultado da eficiência da condução do mesmo, porém esse é, principalmente, função dos materiais utilizados como matéria prima da compostagem.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término do experimento, percebeu-se que a quantidade de água colocada estava intrinsicamente ligada à eficiência e eficácia do processo de compostagem, sendo que a falta dela foi muito prejudicial para a qualidade final do composto.

Já em relação ao tamanho das carcaças, como havia uma grande variação, da ordem de 2 kg até 20 kg, percebeu-se que as camadas ficavam muito heterogêneas entre si, o que ao se aferir a temperatura entre as camadas, obtinham-se valores muito discrepantes, ou seja, a compostagem não ocorria de forma constante e homogênea por toda a composteira.

Com isto, como proposta de estudos futuros, aconselha-se um maior controle da quantidade de água colocada entre as camadas e nos reviramentos, como também, na medida do possível, a utilização de carcaças menores e de tamanhos aproximados.

Mesmo com os problemas operacionais enfrentados a compostagem foi eficiente na eliminação dos microrganismos monitorados, sendo recomendada como alternativa viável do ponto de vista sanitário.

Em termos agronômicos, embora o composto final não tenha ficado adequado em termos comerciais, o mesmo pode ser utilizado na agricultura desde que se faça a complementação dos nutrientes por meio de adubação química. Além disso, esse resultado mostrou, para o caso em questão, que mais carcaças poderiam ter sido tratadas afim de aumentar as concentrações de nutrientes no composto final.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO DE BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRANEAS - ABAS. **Casos de áreas contaminadas no país demandam ações imediatas**, 2011. Disponível em: http://www.abas.org/noticia-187_casos-de-areas-contaminadas-no-pais-demandam-acoes-imediatas. Acesso em: 12/09/2017.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA – **Standard methods for the examination of water and wastewater**. New York: APHA, WWA. WPCR, 19a. Ed., 1995.

AZEVEDO, M. A. **Estudo e avaliação de quatro modos de aeração para sistemas de compostagem em leiras.** (Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1993. 230p.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa No. 62/2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. EMBRAPA. **Relações C:N de diferentes resíduos.** Brasília, 2006a. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/anexo03.htm>. Acesso em: 26 jul. 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN). **Frota de veículos.** Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 26 de jul. 2016.

DAS, K.C.; MINKARA, M.Y.; MELEAR, N.D.; TOLLNER, E.W. **Effect of poultry litter amendment on hatchery waste composting.** J. Appl. Poult. Res., 11, 2002: p. 282- 290.

COELHO, M.G; LIMA, S.C.; MARAGNO, A.L.F.; ALBUQUERQUE, Y.T.; LEMOS, J.C.; SANTOS, C.L; BRANDÃO, S.L. Contaminação das águas do lençol freático por disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos em Uberlândia-MG/Brasil. In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, 2002, Cancun. XXVIII Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental. Cancun: AIDIS, 2002.

COELHO, M.G; LIMA, S.C.; MARAGNO, A.L.F.; ALBUQUERQUE, Y.T.; LEMOS, J.C.; SANTOS, C.L; BRANDÃO, S.L. Disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos e a suas consequências na contaminação de águas subterrâneas. ICTR 2004 – CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL Costão do Santinho – Florianópolis – Santa Catarina.

DEFILIPPO, B.V.; RIBEIRO, A.C.. **Análise Química do Solo (Metodologia)** – Boletim de Extensão. 2ª. Edição. Viçosa. 1997. 26 p.

EMBRAPA/CNPS. **Manual de métodos de análise do solo.** Rio de Janeiro. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2 ed., 1997. 212 p.

ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY - EPA. **Review of on-farm disposal treatment risks and the potential for recycling of wastes produced from commercial chicken farms and processors.** Australia, 1999.

ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY (EPA). **Draft Guidelines for Composting Works in South Australia.** Australia, 2007.

FILHO, E. T. D. *et al.* A prática da compostagem no manejo sustentável de solos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 2, n. 2, p.27-36, dez. 2007.

FREEDMAN, R.; FLEMING, R. **Water Quality Impacts of Burying Livestock Mortalities.** Ridgetown College - University of Guelph Ontario, 2003.

GOLUEKE, C.G. **Composting combined refuse and sewage sludge.** Compost Sci. land utiliz., USA, 1980. p. 197-225.

GRAVES, R. E. *et al.* Composting. In: **UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE. Part 637 Environmental Engineering - National Engineering Handbook.** Washington, 2000. 88p. Disponível em: <http://www.info.usda.gov/CED/>. Acesso em: 11/11/07.

HARADA, Y.; YNOKO, A. **Relationship between cation-exchange capacity and the degree of maturity of city refuse composts**. Soil Sci. Plant Nutr. 26, 1980. p.353-362.

HENRY, P. E. S. T. (2003). **CAMM Poultry**. In: *Capítulo 8, Dead Animal Disposal*. Disponível em: http://www.clemson.edu/camm/Camm_p/Contents.htm. Acesso em: 10/11/07

JORNAL ESTADO DE MINAS. Disponível em: http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2012/06/24/interna_gerais,302047/mais-de-500-bichos-foram-recolhidos-mortos-este-ano-em-rodovias-federais-mineiras.shtml. Acesso em: 03/09/2012.

KELLEHER, B.P.; LEAHY, J.J.; HENIHAN M.; O'DWYER, T.F.; SUTTON, D. B; LEAHY, M.J. **Advances in poultry litter disposal technology – a review**. Bioresource Technology 83 (2002) 27–36.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1985. 492p.

KUBE, J. *Carcass disposal by composting*. **Paper presented at the 35th Annual Convention of the American Association of Bovine Practitioners**. Madison, Wisconsin. American Association of Bovine Practitioners 2002 Proceedings. p. 30-37

KUMAR, V.R.S., SIVAKUMAR, K., PURUSHOTHAMAN, M.R., NATARAJAN, A.; AMANULLAH, M.M. **Chemical Changes During Composting of Dead Birds With Caged Layer Manure**. Journal of Applied Sciences Research, 3(10): 1100- 1104. INSInet Publication, 2007.

MUKHTAR, S., KALBASI A., AHMED A. **Carcass Disposal: A Comprehensive Review**. National Agricultural Biosecurity Center Consortium, USDA APHIS Cooperative Agreement Project, Carcass Disposal Working Group, Kansas State University. Kansas, 2004. Disponível em: <<http://amarillo.tamu.edu/files/2011/01/draftreport.pdf>>. Acesso em: 26 de jul. 2016.

PAIVA, E.C.; MATOS, A.T.; SARMENTO, A.P.; PAULA, H.M.; JUSTINO, E.A. **Avaliação de sistema de tratamento de carcaças de frangos pelo método da composteira-windrow**. REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil n. 3, v. 1, p. 19-27, 2012a.

PAIVA, E.C.; MATOS, A.T.; AZEVEDO, M. A.; BARROS, R. T. P.; COSTA, T. D. R.. **Avaliação da compostagem de carcaças de frango pelos métodos da composteira e de leiras estáticas aeradas**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.32, n.5, p. 986-995, set./out. 2012b.

PAIVA, E. C. R. **Avaliação da compostagem de carcaças de frango pelos métodos da composteira e leiras estáticas aeradas**. 2008. 163 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

PAIVA, E. C. R. **Gestão de resíduos sólidos orgânicos**: Compostagem: variáveis de projeto e operação. Saarbrücken, Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2014. 150 p.

PEDROSO DE PAIVA, D. (2004). **Guia para operar uma compostagem de aves mortas** – tradução: Fonte: Circular ANR-580, Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, Alabama – USA. EMBRAPA. Disponível em: www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/publicacao_c939h2q.pdf. Acesso em: 01/08/2007.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem, Processo de baixo custo** – ed. Revisada e aumentada. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007. 81 p.

ROCHA, L.; NISHIYAMA, L. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas em voçoroca ocupada por resíduos sólidos urbanos – Uberlândia (MG). OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, v.4, n.12, p. 107-127, dez. 2012.

SAFLEY, L. M. *et al.* Agricultural waste, management system, component design. In: **United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service**. Part 651 – Environmental Engineering National Engineering Handbook. Washington, 1996. 176p.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY- USEPA. **Environmental indicators of water quality in the United States**. EPA 841-R-96-002, 1996.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro, que possibilitou a compra de equipamentos, e concessão da bolsa de iniciação científica, ao COMDEMA (Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Catalão) pelo apoio financeiro que possibilitou a construção da estrutura de campo.

RESPONSABILIDADE AUTORMAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-097-1

