



RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS E SUAS POSSIBILIDADES: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Gelbis Martins Agostinho¹
Aline Peixoto Vilaça Dias²

RESUMO

A preocupação com os resíduos sólidos vem crescendo. Uma vez que o crescimento da sociedade contribui para a elevação na produção desses resíduos que podem ser causadores de problemas ambientais. Os resíduos sólidos orgânicos são materiais de origem biológica, vegetal que foram rejeitados, descartados. Dependendo do destino, esses resíduos podem causar sérios problemas. Visto isto a presente pesquisa tem como objetivo apresentar uma discussão sobre os resíduos sólidos com ênfase nos resíduos sólidos orgânicos. A metodologia aplicada foi a pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo. Aponta-se que o descarte inadequado desses materiais pode gerar sérios impactos ambientais.

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Educação Ambiental, resíduos sólidos orgânicos.

INTRODUÇÃO

O homem sempre produziu resíduos, isso é uma ação que faz parte de sua vida. A vivência em sociedade elevou ainda mais a produção de resíduos. O termo “resíduo sólido pode ser definido como um material sólido com valores econômicos negativos, que tornam o descarte mais barato do que seu uso” (DEUS et al., 2015, p. 686).

A escolha do tema justifica-se pela necessidade de mostrar uma discussão sobre os resíduos sólidos. Apontar que existem legislações e regulamentações para o seu destino final com a finalidade de proteção socioambiental.

No entanto, conforme mencionam Zago e Barros (2019), existe um abismo entre a teoria jurídica e a prática nacional no que diz respeito a gestão dos resíduos no território brasileiro. Principalmente nos resíduos orgânicos.

¹ Graduado do Curso de Engenharia Ambiental, Instituto Federal Fluminense Campus Campos Guarus, gelbismartins@gmail.com;

² Mestranda do Curso de Cognição e linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF, alinepeixoto12@hotmail.com;



METODOLOGIA

O presente estudo possui abordagem qualitativa. De acordo com Kauark et al. (2010) a finalidade nesse tipo de abordagem é apresentar um panorama sobre determinado tema. Nesse tipo de pesquisa não há preocupação com dados numéricos ou técnicas estatísticas.

Gerhardt e Silveira (2009, p.32): complementam que:

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

O procedimento técnico escolhido foi a pesquisa bibliografia. Conforme relatam Kauark et al. (2010) nesse procedimento o pesquisador realiza seu estudo a partir de materiais já publicados como livros, revistas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Resíduos Sólidos

Os problemas gerados pelos resíduos sólidos é uma preocupação crescente da sociedade, uma vez que, o crescimento populacional exige mobilidade de recursos financeiros para destinação adequada do grande volume desses resíduos sólidos (SILVA et al., 2017).

Os problemas decorrentes da geração de resíduos ganharam representatividade a partir de 1970, quando iniciaram as conferências internacionais, que o abordaram como importância ambiental, enfatizando a necessidade de buscar soluções para o crescimento dos resíduos descartados em todo o mundo (DEUS et al., 2015).

O manejo e gestão dos diferentes tipos de resíduos sólidos, em âmbito nacional, são regidas pela Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2007 e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010. Ambas as leis, impõem responsabilidades bem definidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos gerados. É atribuído a gestão municipal, o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, mas também tem o poder de direcionar os rejeitos de grandes geradores instalados em sua região. Além disso, essas políticas nacionais possibilitam incentivos fiscais e



financeiros para instituições que participem de programas ambientais, sejam privadas ou governamentais, desde que, promovam a redução e a reutilização desses resíduos (ARAÚJO et al., 2015; BENTO et al., 2013; BRASIL, 2007; BRASIL, 2010).

Dentre as soluções para os resíduos sólidos encontrados nas bibliografias, Poloni (2013) ressalta o desenvolvimento de ações, que promovam o 19 reaproveitamento de materiais que seriam descartados, principalmente os resíduos orgânicos, utilizando-se de técnicas adequadas que contribuem para o equilíbrio ecológico entre a natureza e o homem.

Resíduos Sólidos Orgânicos

Resíduos sólidos orgânicos são basicamente os materiais de origem biológica, vegetal ou animal, que foram rejeitados, descartados ou dispostos, por um determinado agente (BENTO et al., 2013). O Ministério do Meio Ambiente (MMA) destaca alguns tipos de materiais como: restos de alimentos, material de limpeza em vias públicas e resíduos orgânicos industriais. Além disso, enfatiza que mais da metade de todo resíduo sólido gerado no Brasil é de origem orgânica e possui potencial de tratamento em várias escalas, ou seja, doméstica, municipal e industrial (COSTA et al., 2010).

O descarte inadequado de resíduos sólidos orgânicos causa uma série de impactos ambientais, como a volatilização de gases, atração de agentes transmissores de doenças, geração de maus odores e chorume. A decomposição desses materiais orgânicos inicia-se sob ação de microrganismos logo após o seu descarte, ou seja, a partir do momento que esse tipo de material fica exposto às condições normais do ambiente, já sofre atividade de decomposição (PEREIRA NETO, et al., 2007).

Com a segregação dos resíduos sólidos, os materiais orgânicos poderiam ter um destino mais adequado, ao contrário de ser simplesmente encaminhado para aterros municipais ou áreas inapropriadas ao descarte (MEIRA, 2010).

A conservação e manutenção da arborização municipal inclui a poda dos galhos das árvores, que gera grandes volumes de resíduos orgânico. Esses materiais que geralmente não são reaproveitados, poderiam ser utilizados para geração de fertilizantes orgânicos (GRASSI; GRASSI, 2014). A definição de fertilizante orgânico está conceituada no decreto N° 4.954, de 14 de janeiro de 2004, como:

Produto de natureza fundamentalmente orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matérias-primas de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, enriquecido ou não de nutrientes minerais (BRASIL, 2004, p.2).



Outras fontes orgânicas oriundas de processos industriais, como o sangue de animais em abatedouros e frigoríficos, proporcionam grandes quantidades de resíduos que também necessitam de tratamento adequado. O sangue bovino é altamente poluente se descartado in natura no solo e em corpos hídricos, no entanto, possui grande capacidade de auxiliar em agregar micronutrientes a substratos orgânicos (PICHEK et al, 2014).

Resíduo orgânico das podas das árvores

Segundo a resolução do CONAMA 369 de março de 2006, as áreas verdes urbanas são formadas por um conjunto dos setores intra urbanos, que possuem uma cobertura composta por árvores, arbustos e gramíneas, sejam nativas ou não. Fazem parte desses setores locais como: praças, ruas, canteiros, jardins, terrenos públicos e privados. Essas áreas verdes devem contribuir de forma considerável, para o equilíbrio do meio ambiente e da qualidade de vida da população.

Miranda et al. (2011), ressaltam sobre a necessidade da poda das espécies vegetais, pois o seu crescimento sem manutenção adequada, acarreta em galhos baixos e volumosos, podendo obstruir a passagem de pessoas e veículos. De acordo com a Norma Brasileira (NBR) 10.004/2004 os materiais de corte de árvores e folhas estão classificados como resíduos sólidos não perigosos de classe IIA, são resíduos não inertes e possuem propriedades de biodegradabilidade e combustibilidade.

Além dessa norma, a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ressalta que os resíduos provenientes das podas de árvores são classificados quanto à origem, como resíduos de limpeza pública e quanto à sua periculosidade, como resíduos não perigosos (BRASIL, 2010).

Neste seguimento, Meira (2010) chama atenção pelo fato do resíduo da poda arbórea ser um material nobre e existir uma carência de pesquisa sobre esse assunto. Muitos municípios encontram dificuldades para tratamento e destino adequados para esses resíduos de limpeza pública, com isso, na maioria das vezes são encaminhados para os aterros e lixões. Isso causa prejuízo considerável para os órgãos de gestão municipal, devido ao fato de diminuir o tempo de vida útil do aterro, 21 causado por ocupação de áreas onde deveriam ser acondicionados os resíduos preferencialmente inertes. A composição elementar da madeira se mantém mais ou menos constante, independentemente da espécie analisada.



Leite et al. (2015), em um estudo sob análise da composição química elementar da madeira do cafeeiro, obtiveram 49,59% de Carbono (C), 41,98% de Oxigênio (O), 6,58% de Hidrogênio (H), 0,46% de Nitrogênio (N) e 0,039% de Enxofre (S). Ainda, os elementos Carbono, Oxigênio e Hidrogênio são identificados como os principais constituintes da madeira e que a quantidade de Nitrogênio e outros elementos seriam muito menores, quase desprezíveis (PENEDO, 1980).

Na observação dessa teoria, Silva (2016) diz que a determinação dos elementos como o carbono e nitrogênio são importantes para o controle de qualidade. Os resultados obtidos podem ser utilizados como parâmetros para base de cálculos quantitativos e qualitativos do composto final.

Nesse contexto, o teor de carbono está ligado à produtividade energética e determinação de emissões de gás carbônico (CO₂). Já o teor de nitrogênio, segundo Bredemeier e Mundstock (2000), é na maioria das vezes um fator limitante, sendo fundamental para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais.

Resíduos orgânicos dos abatedouros bovinos

Segundo o IBGE (2018) a indústria alimentícia nacional frigorífica de corte bovino, mostra um aumento nas comercializações de produtos nacionais e internacionais. Eidelwein (2016), enfatiza em sua tese que quanto mais elevada a produção, maior será o volume de efluentes líquidos gerados e isso influencia diretamente nos custos operacionais e tratamento dos resíduos.

Prata e Sgarbieri (2005) ratificam que não aproveitar os subprodutos gerados pelo setor de corte bovino, implica em desperdícios consideráveis de material e consequentemente, elevam os custos de manutenção em função do potencial de poluição que esse resíduo pode causar ao ambiente. Os resíduos gerados em abatedouros bovinos são ocasionados pela sangria, evisceração e lavagem. Todos os rejeitos, como conteúdo ruminal, líquidos, sangue e águas dos processos de lavagem dos animais e equipamentos, devem ser separados e encaminhados para tratamento (MOURALES et al., 2006).

O descarte desses resíduos em efluentes naturais, principalmente o sangue in natura, resulta em um grande impacto sobre os corpos hídricos. O sangue é um meio de cultura muito nutritivo para microrganismos, o que pode ocasionar elevados níveis de Demanda Biológica



de Oxigênio (DBO) e dificultar a manutenção da biota do efluente em que for descartado (RABELO et al., 2014).

Outra preocupação sobre os resíduos dos ruminantes está relacionada aos padrões internacionais de saúde, uma vez que possa ocorrer contaminação por agentes patógenos contidos no sangue (CURCI et al., 2007).

A encefalopatia espongiforme bovina (EEB), é um exemplo de doença neurodegenerativa causada por um príon que afeta o sistema nervoso de bovinos e humanos, conhecida como a doença da vaca louca (PUZZI et al., 2008). Dentre esse e outros motivos, a Instrução Normativa Nº 8/2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), proíbe a alimentação de ruminantes com produtos que contenham em sua composição gordura e proteínas de origem animal (MAPA, 2004).

Em outro marco legal relevante sobre a NBR 10.004 (seção 2.1.1.1), os resíduos de abatedouro recebem a classificação de perigosos (classe I) e não devem ser acondicionados juntamente aos outros resíduos não perigosos (classe II), devido à possibilidade de contaminação. Os critérios quanto ao tratamento dos resíduos são impostos pela resolução nº 357 de 2005 e os processos de licenciamento pela resolução nº 385 de 2007, ambos segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (MAPA, 2004).

Quando não for possível o tratamento local, deve-se seguir os critérios estipulados pela NBR 14619/03 que define as aplicações referentes ao transporte de produtos perigosos. O sangue bovino possui valores consideráveis de macronutrientes, Fernandes et al. (2011) mostram importantes concentrações químicas de diferentes nutrientes encontrados, como: Nitrogênio N (12,9%), pentóxido de fósforo P₂O₅ (0,2%) e óxido de potássio K₂O (0,9%), Cálcio Ca (0,3%) e Magnésio Mg (0,2%). Também informa que podem ocorrer odores durante o processo de maturação, pela elevada concentração de nitrogênio. Sorrenti et al. (2008), ressaltam que a facilidade de 23 mineralização do nitrogênio orgânico ocorre pela alta concentração (12,9%) encontrada no sangue bovino. Kuyumjian (2014) confirma que a proximidade entre relação carbono e nitrogênio pode acelerar a mineralização de nutrientes na matéria orgânica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aponta-se que de acordo com o crescimento da sociedade os resíduos sólidos foram aumentando. E conseqüentemente os problemas ambientais foram sendo elevados. Quando se



fala em resíduos orgânicos esses podem inclusive ser causadores de doenças. Logo, precisam de tratamento adequado. Existe algumas legislações para normatizar esses resíduos o que pode ser uma forma de amenizar as problemáticas ambientais.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. A. P. S.; ALMEIDA, F. L.; BASSO, L. A. **Compostagem dos resíduos dos restaurantes universitários e dos resíduos de poda na cidade universitária Armando Salles de Oliveira**. Escola Politecnica da Universidade de Sao Paulo. Sao Paulo, 2015.

BENTO, A. L. *et al.* **Sistema de Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos Orgânicos**. Universidade Federal de Alfenas . Unifal-MG. Alfenas, 2013. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/sustentabilidade/sites/default/files/anexos/Res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20org%C3%A2nicos_rel%C3%B3rio_0.pdf> Acesso em 18 out. 2020.

BRASIL. **Lei No 11.445 de 5 de Janeiro de 2007** - Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm> Acesso em: 05 dez. 2020

BRASIL. **Lei No 12.305 de 2 de Agosto de 2010** - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 05 dez. 2020.

BRASIL. **Decreto Nº 4.954, de 14 de Janeiro de 2004**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D4954.htm> Acesso em: 05 dez. 2020.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Regulacao da absorcao e assimilacao do nitrogenio nas plantas. **Revista Ciência Rural**, v. 30, n. 2, p. 365-372, Santa Maria, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v30n2/a29v30n2.pdf>> Acesso em 03 nov. 2020.

COSTA, S. S. *et al.* **Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos**. Ministerio do Meio Ambiente.



Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/3_manual_implantao_copostagem_coleta_seletiva_cp_125.pdf> Acesso em: 18 out. 2020.

DEUS, R. M. *et al.* Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 685–698, dez. 2015.

FERNANDES, J. D. *et al.* Formulação de biofertilizantes utilizando a ferramenta Solver do Microsoft Office. **Revista Verde** v.6, n.4, p.101 – 105. Mossoro, 2011.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1ªed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GRASSI, F. D.; GRASSI, S. S. **Utilização de fosfato monoamônico e resíduos de poda de árvores para produção de composto**. Monografia do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4542/1/MD_COGEA_2013_2_04.pdf> Acesso em 19 out. 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da Produção Pecuária**. jan. - mar. 2018. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leitecouro-ovos_201801caderno.pdf> Acesso em: 09 nov. 2020.

KAUARK, F. S. MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia de pesquisa**: um guia prático. Itabuna : Via Litterarum, 2010.

KUYUMJIAN, L. A. **Farinha de casco - Chifre e sangue como fonte de nitrogênio para o capim mombaça**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) — Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2014.

LEITE, E. R. S. *et al.* Composição química elementar da madeira e do carvão vegetal de *Coffea arabica* para uso bioenergético. **Revista Coffee Science**, v. 10, n. 4, p. 537 - 547. Lavras, 2015. Disponível em: <http://www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/viewFile/992/pdf_15> Acesso em: 03 nov. 2018.

MAPA. **Instrução normativa nº 8 de 26 de Março de 2004**. Publicado por Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, 26/03/2004.

MEIRA, A. M. DE. **Gestão de resíduos da arborização urbana**. Tese (Doutorado)— Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2010.

MIRANDA, W. L. *et al.* Arborização de vias públicas: O caso do bairro Jardim Águas do Paiol, em Araraquara, SP-Brasil. **Revista UNIARA**: Revista do Centro Universitário de Araraquara. Araraquara – SP, v. 14, n. 1, 170 p. jul. 2011. Disponível em: <https://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/26/Revista_completa_14v1.pdf>



Acesso em 02 nov. 2020.

MOURALES, M. M. *et al.* **Uso da compostagem para tratamento de resíduo sólido de abatedouros bovinos.** In: X ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIACAO CIENTIFICA E VI ENCONTRO LATINO AMERICANO DE POSGRADUACAO, 2006, Sao Jose dos Campos. INICEPG, 2006. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/epg/01/EPG00000379_ok.pdf> Acesso em 04 out. 2020.

PENEDO, W. R. **Uso da madeira para fins energéticos.** Fundacao Centro Tecnologico de Minas Gerais/CETEC. Belo Horizonte, 1980. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=73108&codUsuario=0>> Acesso em 03 nov. 2020.

PEREIRA NETO, J.T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo.** Vicososa-MG: Editora UFV, 81p. 2007.

PICHEK, D. B. *et al.* **Avaliação do enriquecimento de compostos orgânicos com sangue de bovinos e seu uso na cultura do milho verde.** Nucleo Regional Amazonia Ocidental da Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo. **Anais..** In: II Reuniao de Ciencia do Solo da Amazonia Ocidental. Porto Velho, 2014.

POLONI, M. R. Projeto mini composteiras: Uma forma de reciclagem. In: **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Producao Didatico-pedagogica.** Parana: Secretaria de Estado da Educacao. Superintendencia de Educacao, v. 2, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_cien_pdp_maria_regina_poloni.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020.

PRATA, A. S.; SGARBIERI, V. C. Obtencao e caracterizacao quimica e nutricional in vitro das proteinas do soro de sangue bovino. **Ciência e Tecnologia Alimentar** v. 25, n. 2, p. 327-332, Campinas, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000200025&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 Nov. 2020.

PUZZI, M. B. *et al.* Encefalopatia espongiiforme bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária.** v. 10, p. 7. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/SFX6h2ndXVlzywV_2013-5-29-10-22-3.pdf>. Acesso em 05 Nov. 2020.,

RABELO, M. H. S.; SILVA, E. K.; PERES, A. P. Analise de Modos e Efeitos de Falha na avaliacao dos impactos ambientais provenientes do abate animal. **Engenharia Sanitaria Ambiental.** v. 19, n. 1, p. 79-86, Janeiro, 2014 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000100079&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 Nov. 2020.



SILVA, L. R. M.; MATOS, E. T. A. R.; FISCILETTI, R. M. S. Resíduo sólido ontem e hoje: Evolução histórica dos resíduos sólidos na legislação ambiental brasileira. AREL FAAR, v. 5, n. 2, p. 126 - 142, Ariquemes, 2017. Disponível em: <<http://www.faar.edu.br/portal/revistas/ojs/index.php/arel-faar/article/download/249/189>> Acesso em 18 Out. 2020.

SILVA, P. S. **Avaliação do processo de adensamento de resíduos de poda de árvore visando ao aproveitamento energético: O caso do campus da USP na capital.** Dissertação de Mestrado — Sao Paulo – SP: Universidade de Sao Paulo (USP), 2016.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 24, n. 2, p. 219-228, 2019.