

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS HUMANAS

Pedro Henriques Fabrino

**COMPOSTAGEM URBANA E SUSTENTABILIDADE NAS CIDADES: ESTUDO SOBRE COLETAS
E RECICLÁVEIS NA CIDADE DE JUIZ DE FORA**

Artigo apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel (Trabalho de Conclusão de Curso). Orientadora: Profa. Clarice Cassab Torres.

Juiz de Fora
2025

DECLARAÇÃO DE AUTORIA PRÓPRIA E AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO

Eu, Pedro Henrique Fabrino, acadêmico do Curso de Graduação Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas, da Universidade Federal de Juiz de Fora, regularmente matriculado sob o número, 202172065A siga declaro que sou autor do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Compostagem urbana e sustentabilidade nas cidades: estudos sobre coletas e recicláveis na cidade de Juiz de Fora, desenvolvido durante o período de 05 novembro de 2024 a 10 de março de 2025 sob a orientação de Clarice Cassab Torres, ora entregue à UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF) como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel, e que o mesmo foi por mim elaborado e integralmente redigido, não tendo sido copiado ou extraído, seja parcial ou integralmente, de forma ilícita de nenhuma fonte além daquelas públicas consultadas e corretamente referenciadas ao longo do trabalho ou daquelas cujos dados resultaram de investigações empíricas por mim realizadas para fins de produção deste trabalho.

Assim, firmo a presente declaração, demonstrando minha plena consciência dos seus efeitos civis, penais e administrativos, e assumindo total responsabilidade caso se configure o crime de plágio ou violação aos direitos autorais.

Desta forma, na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Juiz de Fora a publicar, durante tempo indeterminado, o texto integral da obra acima citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas e ou da produção científica brasileira, a partir desta data.

Por ser verdade, firmo a presente.

Juiz de Fora, ____ de _____ de _____.

Marcar abaixo, caso se aplique:

Solicito aguardar o período de (x) 1 ano, ou () 6 meses, a partir da data da entrega deste TCC, antes de publicar este TCC.

COMPOSTAGEM URBANA E SUSTENTABILIDADE NAS CIDADES: ESTUDO SOBRE COLETAS E RECICLÁVEIS NA CIDADE DE JUIZ DE FORA

Pedro Henriques Fabrino¹

RESUMO

O manejo adequado dos resíduos sólidos, entre eles, os resíduos orgânicos, tem sido um dos maiores desafios da sociedade moderna. Diante desta problemática, a compostagem urbana surge como uma alternativa para o gerenciamento sustentável destes resíduos. O processo consiste na decomposição dos resíduos, de maneira natural e controlada, produzindo um composto orgânico que poderá ser utilizado como adubo. O presente trabalho buscou analisar o papel e a importância da compostagem para o desenvolvimento sustentável das cidades, tomando como referencial a empresa ECLO da cidade de Juiz de Fora, MG. Além disso, seu impacto social na comunidade através de ganhos econômicos, como a geração de empregos e venda do composto. O estudo mostrou que apesar dos benefícios para a comunidade e meio ambiente, a prática ainda é limitada por falta de infraestrutura pública e baixa adesão da população. Por isso, é necessário investir em educação ambiental para engajar a população, aliado à políticas públicas.

PALAVRAS-CHAVE: compostagem urbana, sustentabilidade, empresa ECLO, Juiz de Fora, adubo orgânico.

1. INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da sociedade moderna é a gestão e o manejo adequado da enorme quantidade de resíduos sólidos produzidos, principalmente nos grandes centros urbanos, fruto do crescimento populacional e das dificuldades do planejamento urbano desenfreado.

Dentre os resíduos sólidos, os resíduos orgânicos ocupam a maior porcentagem (51,4%) destes resíduos gerados, segundo o IBGE (2010). Sendo assim, a compostagem pode ser uma alternativa de tratamento dos resíduos sólidos urbanos, pois de acordo com Abrelpe (2020), o consumo médio das residências é cerca de 50% de fração orgânica.

Este trabalho tem como objetivo geral analisar o papel da compostagem como estratégia sustentável no manejo de resíduos sólidos urbanos e suas contribuições para a sustentabilidade das cidades. Desdobra-se dele os seguintes objetivos específicos: Identificar os benefícios ambientais da compostagem na redução de resíduos sólidos em centros urbanos; investigar o impacto social da prática de compostagem em comunidades urbanas, avaliar os potenciais ganhos econômicos associados à implementação de programas de compostagem urbana.

Além disso, o trabalho apresentará um estudo de caso focado na cidade de Juiz de Fora, a fim de investigar como a compostagem pode ser implementada de forma eficaz no contexto urbano local.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizada uma abordagem qualitativa, através de revisão bibliográfica de literatura. Foram utilizados livros, artigos científicos e relatórios sobre sustentabilidade urbana e compostagem. Além de dados secundários disponíveis em relatórios de órgãos públicos, ONGs ambientais e instituições acadêmicas.

Em sua primeira parte, o texto apresentará a compostagem como um sistema capaz de contribuir para ampliar as condições de sustentabilidade urbana, para então apresentarmos o estudo de caso da empresa Eclo, que vem desenvolvendo serviço de compostagem em Juiz de Fora, Minas Gerais. Esperamos que este trabalho possa contribuir para destacar a importância da compostagem e suas vantagens para o meio ambiente.

¹ Graduando em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Artigo apresentado ao Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Humanas como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel. Orientadora: Profa. Clarice Cassab Torres.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Vantagens da compostagem e a sustentabilidade urbana

A compostagem é um processo biológico natural em que resíduos orgânicos, como restos de alimentos, folhas secas, galhos, aparas de grama e outros materiais de origem vegetal ou animal, são decompostos por microrganismos, como bactérias, fungos e vermes, transformando-se em um composto rico em nutrientes. Esse composto, conhecido como adubo orgânico ou húmus, pode ser utilizado para melhorar a qualidade do solo, fertilizando e promovendo o crescimento de plantas de forma sustentável (De Bertold et al., 1983)

Deste modo, o processo de compostagem é definido pela deterioração dos resíduos por uma diversidade de microrganismos em fase termofílica, ou seja, aquecimento e aerobiose que produz como resultado final o composto orgânico com características distintas dos resíduos originais (CONAMA, 2017).

A compostagem ocorre em condições controladas, como temperatura, umidade e aeração, para garantir uma decomposição eficiente. Inicialmente, microrganismos aeróbicos decompõem a matéria orgânica utilizando oxigênio, e, com o tempo, os resíduos se transformam em um material escuro, esfarelento e com cheiro agradável, que é o composto final.

Além de ser uma prática ecológica que reduz a quantidade de resíduos sólidos enviados para os aterros sanitários, a compostagem oferece diversos benefícios ambientais, como a redução da emissão de gases de efeito estufa (Inácio et al., 2009), a melhoria da saúde do solo e a diminuição da necessidade de fertilizantes químicos (Araújo et al., 2009). Ao adotar a compostagem, a sociedade contribui para a redução do volume de resíduos sólidos destinados aos aterros e incineradores. Deste modo,

A produção e destinação dos resíduos sólidos, especialmente o urbano, é um problema mundial, com consequências socioeconômicas e ambientais, devido à quantidade e a destinação serem descartados de maneira inadequada. Nesse contexto, a compostagem pode ser uma solução sustentável de reaproveitamento que apresenta uma série de vantagens pois a reciclagem desse material pode resultar em melhorias na forma de aproveitamento da matéria orgânica e uso do composto como adubo orgânico (Reis e Freitas, pg.541, 2024)

A decomposição natural de resíduos orgânicos resulta em uma substância rica em nutrientes que pode ser usada para melhorar a qualidade do solo e promover o crescimento saudável das plantas. Os resíduos compostados, em vez de ocuparem espaço nos aterros, transformam-se em recursos valiosos, diminuindo o impacto ambiental causado pelo acúmulo de resíduos e pela emissão de gases como o metano, gerados quando os resíduos orgânicos se decompõem inadequadamente nos aterros.

O adubo orgânico gerado substitui fertilizantes químicos, que têm impactos negativos no meio ambiente, como a contaminação de águas e solos, e melhora a estrutura do solo, favorecendo a retenção de água e a biodiversidade microbiana, resultando em solos mais saudáveis e produtivos. Dessa forma, a compostagem não só contribui para a redução de resíduos sólidos, mas também cria um ciclo sustentável, promovendo a saúde ambiental e a fertilidade dos solos de maneira natural e econômica (Vasconcelos et al., 2021)

Além disso, a compostagem tem um impacto social significativo, principalmente no campo da educação ambiental. Ela oferece uma oportunidade valiosa para engajar as comunidades em práticas sustentáveis e promover a conscientização sobre a gestão adequada dos resíduos (Reis e Freitas, 2024). Em sua pesquisa, as autoras indicam que "usar o composto como ferramenta educacional é uma forma promissora de criar uma sociedade mais consciente" (pg.524) e que a compostagem "não apenas reduz o impacto ambiental ao minimizar a quantidade de resíduos que vão para aterros, mas também proporciona uma oportunidade para as comunidades locais participarem ativamente na proteção ambiental" (idem). As autoras ainda enfatizam que essa prática, ao ser implementada nas escolas, pode despertar o interesse dos alunos em hábitos sustentáveis, promovendo a conscientização ambiental e a adoção de práticas ecológicas no cotidiano.

Deste modo, quando aplicada em bairros, escolas, empresas ou programas comunitários, a compostagem pode transformar a maneira como as pessoas lidam com os resíduos e suas percepções sobre o meio ambiente. Ao envolver as pessoas no processo de transformação dos resíduos orgânicos em adubo, a compostagem gera uma compreensão prática do ciclo dos materiais e do impacto das escolhas diárias

sobre o ambiente, fortalecendo valores como responsabilidade ambiental, cidadania ativa e respeito ao meio ambiente.

Além disso, a compostagem promove o empoderamento comunitário, incentivando grupos locais, como associações de moradores e escolas, a adotar a prática de forma coletiva. Isso fomenta a colaboração entre os membros da comunidade, criando uma rede de apoio e conscientização. A compostagem pode ser uma oportunidade para construir uma cultura de sustentabilidade local, onde os cidadãos participam de iniciativas mais amplas, como hortas comunitárias e projetos de paisagismo urbano (Ferreira, et al. 2015).

A prática de compostagem também pode gerar oportunidades de emprego e inclusão social, especialmente em comunidades de baixa renda. Programas de compostagem em larga escala podem criar postos de trabalho no manejo de compostagem, coleta de resíduos e distribuição de adubo orgânico. O adubo produzido pode ser utilizado para a criação de hortas urbanas, fornecendo alimentos frescos e acessíveis para as comunidades, promovendo a segurança alimentar e gerando renda para grupos vulneráveis (Costa-Pinto, et al., 2001). Dessa forma, a compostagem não é apenas uma prática ambiental benéfica, mas também um instrumento de educação e transformação social, criando uma cultura mais consciente e responsável e promovendo a colaboração, a inclusão e o desenvolvimento econômico nas comunidades.

A compostagem também oferece ganhos econômicos substanciais, tanto para as comunidades quanto para as administrações públicas, ao ser uma estratégia eficiente para reduzir os custos com o manejo de resíduos. A prática contribui diretamente para a diminuição do volume de resíduos enviados aos aterros, o que reduz os custos com a coleta, transporte e disposição final desses materiais. Ao promover a compostagem, as cidades aliviam a pressão sobre os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, evitando a necessidade de expandir ou manter aterros caros e saturados. Isso resulta em uma economia significativa para as administrações locais, além de mitigar o impacto ambiental de processos de disposição de resíduos, como a emissão de gases de efeito estufa.

Além dos benefícios ambientais e de redução de custos, a compostagem também gera oportunidades econômicas, como a geração de renda. O adubo orgânico produzido pode ser comercializado, criando uma nova fonte de receita para a comunidade ou para programas municipais. A venda de composto pode se tornar um negócio viável, especialmente em áreas com forte demanda por fertilizantes naturais, como hortas urbanas, agricultura orgânica e jardinagem.

Em algumas cidades, o composto gerado a partir de resíduos orgânicos tem sido utilizado para revitalizar espaços públicos, jardins comunitários e hortas escolares, promovendo o uso de recursos locais e gerando um ciclo econômico sustentável (Reis et al, 2024). Além disso, programas de compostagem em larga escala podem criar empregos diretos e indiretos, com a criação de postos de trabalho no manejo de resíduos, coleta e produção de adubo orgânico.

A implementação de sistemas de compostagem pode oferecer alternativas viáveis de geração de emprego e fomentar a inclusão social, estimulando a economia circular, onde os resíduos são transformados em recursos que beneficiam toda a cadeia produtiva e contribuem para o desenvolvimento econômico sustentável.

A compostagem, portanto, não só apresenta vantagens econômicas em termos de redução de custos com o manejo de resíduos, mas também cria novas oportunidades de geração de renda e emprego, promovendo uma economia mais inclusiva e sustentável.

2.2. Compostagem em Juiz de Fora

Juiz de Fora é uma importante cidade da Zona da Mata mineira. Sua área territorial é de 1.435,749 km², resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 376,64 habitantes por km². De acordo com o Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui uma população de 540.756 habitantes, representando um aumento de 4,75% em relação aos 516.247 moradores registrados em 2010. Durante a realização da pesquisa foram recenseados 267.747 domicílios na cidade, um crescimento significativo em comparação aos 200.720 domicílios contabilizados no censo anterior. Desses, 78.191 foram classificados como apartamentos, colocando o município entre os que apresentam maior proporção desse tipo de habitação em Minas Gerais.

Estes dados nos permitem ter uma ideia da quantidade de resíduos produzidos na cidade. Em Juiz de Fora. Compete ao Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB) a coleta e gestão dos

resíduos sólidos na cidade. De acordo com os dados mais recentes disponíveis, o DEMLURB coleta, em média, cerca de 600 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia. Esses resíduos são encaminhados para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR-JF), localizada no bairro Salvaterra, onde passam por processos de triagem, reciclagem e disposição final adequada.

Além da coleta regular de resíduos domiciliares, o DEMLURB também realiza a coleta seletiva, abrangendo aproximadamente 30% dos bairros do município. A coleta seletiva recolhe materiais recicláveis, como papel, plástico, metal e vidro, que são encaminhados para cooperativas de reciclagem parceiras, promovendo a sustentabilidade e a inclusão social.

Para otimizar os serviços de coleta, o DEMLURB conta com uma frota de aproximadamente 50 veículos, incluindo caminhões compactadores, caminhões basculantes e caminhões específicos para a coleta seletiva. A equipe operacional é composta por cerca de 600 funcionários, entre coletores, motoristas e supervisores, que trabalham em regime de turnos para garantir a eficiência e a continuidade dos serviços de limpeza urbana na cidade.

Já os resíduos orgânicos representam 43,81% dos resíduos gerados na cidade (Morais, 2017), ou seja, são quase 213 toneladas de lixo orgânico por dia que vai para o aterro sanitário, quando poderia estar sendo tratado adequadamente e que não são devidamente tratados pela DEMLURB. Para isso, a cidade de Juiz de Fora, conta com algumas iniciativas privadas que promovem a compostagem de resíduos orgânicos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental, dentre elas a ECLO, empresa criada por duas mulheres, Luiza Carneiro de Carvalho e Victória Abrahão Fonseca e Silva. A ECLO, realiza a compostagem urbana com a finalidade de reduzir a quantidade de lixo orgânico que é destinado para o aterro sanitário. Para isso, oferece serviços de coleta e compostagem de resíduos orgânicos para residências e empresas, disponibilizando planos semanais e quinzenais e fornecendo baldes e sacolas biodegradáveis para armazenamento dos resíduos. O composto resultante é utilizado para adubar plantas e recuperar nutrientes do solo.

De acordo com as proprietárias da Empresa, são coletadas mais de três toneladas de resíduos por mês, entre resíduos familiares (70 famílias) e pessoas jurídicas. Do total destes resíduos são produzidos 1,5 toneladas de adubo por mês, correspondente a 50% da quantidade de resíduos coletados. Informações do site da empresa falam que até o momento, a Eclo já compostou aproximadamente 29.832 kg de resíduos orgânicos, evitando a emissão de cerca de 22,851 toneladas de CO₂ e produzindo 14.916 kg de composto orgânico. Além disso, a empresa coletou 161 litros de óleo, contribuindo para a preservação ambiental.

A empresa utiliza o método de vermicompostagem com leira estática por aeração (Alves, 2008), com um ciclo médio de compostagem de aproximadamente 4 meses. Todo o processo é realizado de forma manual, sem o uso de equipamentos mecanizados.

O método de vermicompostagem com leira estática por aeração combina a decomposição biológica de resíduos orgânicos com a ação de minhocas para acelerar o processo de compostagem. Nesse sistema, os resíduos orgânicos são organizados em leiras estáticas, ou seja, pilhas alongadas que permanecem fixas no local durante todo o processo. A aeração ocorre de forma passiva ou forçada, utilizando tubos perfurados ou sopradores para garantir a oxigenação do material, evitando a necessidade de reviramento mecânico. As minhocas, principalmente da espécie *Eisenia fetida* (minhoca-vermelha-da-Califórnia), são introduzidas na camada superior da leira, onde se alimentam da matéria orgânica em decomposição, acelerando a degradação e transformando os resíduos em um húmus rico em nutrientes. Esse método é eficiente, reduz odores e favorece a produção de um composto de alta qualidade, sendo amplamente utilizado em sistemas de compostagem de médio e grande porte (EMBRAPA, 2025).

Diante do crescente volume de resíduos sólidos gerados em Juiz de Fora, a compostagem se apresenta como uma alternativa fundamental para a gestão sustentável do lixo orgânico na cidade. Com uma população em expansão e uma significativa produção de resíduos, a adoção de práticas como a vermicompostagem pode reduzir a sobrecarga do aterro sanitário, minimizar impactos ambientais e promover a economia circular. Além disso, iniciativas como a da Eclo demonstram que a compostagem não apenas contribui para a redução de emissões de gases de efeito estufa, mas também fortalece a educação ambiental e incentiva mudanças nos hábitos da população. Dessa forma, investir em políticas públicas que ampliem a compostagem, integrando-a aos serviços municipais de coleta e tratamento de resíduos, é um passo essencial para tornar Juiz de Fora uma cidade mais sustentável e resiliente.

A empresa informou que não tem dados estruturados da compostagem dentro da cidade, mas a empresa compartilhou que possui clientes em todas as regiões da cidade, entre eles: Bom Pastor, Cascatinha, Centro, Estrela sul e São Pedro.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto neste trabalho, é inegável a importância da prática de compostagem urbana para a sustentabilidade do planeta. A compostagem urbana se apresenta como uma estratégia essencial para a gestão sustentável dos resíduos sólidos, contribuindo para a redução do volume de resíduos enviados ao aterro sanitário, a diminuição da emissão de gases de efeito estufa e a valorização da matéria orgânica como recurso útil.

O estudo, portanto, destacou a importância da compostagem como alternativa viável para o tratamento de resíduos orgânicos, apresentando iniciativas locais, como a ECLO, que demonstram o potencial dessa prática para reduzir impactos ambientais e promover a economia circular. No entanto, desafios como a falta de infraestrutura pública e a baixa adesão da população ainda limitam a expansão da compostagem na cidade. Para superar essas barreiras, é fundamental que políticas públicas incentivem a implementação de programas municipais de compostagem, aliando educação ambiental, incentivos fiscais e infraestrutura adequada para viabilizar a prática em larga escala.

Além disso, ações comunitárias, como hortas urbanas e projetos educativos, podem fortalecer o engajamento da sociedade, criando uma cultura de valorização dos resíduos orgânicos. Assim, a compostagem pode ser integrada de maneira eficaz ao sistema de gestão de resíduos, tornando Juiz de Fora uma referência em práticas ambientais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ALVES, W. L. Compostagem e vermicompostagem no tratamento de lixo urbano. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2008. 53 p.

INÁCIO, Caio de Teves. Compostagem: ciência prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

Artigos em periódicos:

ARAÚJO, C. B. O. et al. Uso da adubação orgânica e cobertura morta na cultura da calêndula (*Calendula officinalis* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, [s.l.], v. 11, n. 2, p. 117-123, 2009. ISSN 1516-0572.
DE BERTOLDI, M.; VALLINI, G.; PERA, A. The biology of composting: a review. *Waste Management and Resource*, v. 1, n. 2, p. 157-176, 1983.

REIS, C. V. G. dos; FREITAS, L. de. O uso da compostagem na educação ambiental: uma alternativa para redução do descarte de resíduos orgânicos. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, v. 14, n. 2, p. 539–557, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.31072/rf.v14i2.1383>. Acesso em: 23 jan. 2025.

Trabalhos em anais de eventos:

INÁCIO, C. T.; BETTIO, D. B.; MILLER, P. R. M. Potencial de mitigação de emissões de metano via projetos de compostagem de pequena escala. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS, 2009, Vitória-ES. Anais... Vitória: SBCS, 2009.

Capítulo de livro:

FERREIRA, M. L. et al. Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios. In: BENINI, S. M.; ROSIN, J. A. R. G. (org.). Estudos urbanos: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea. Tupã: Anap, 2015. Cap. 5, p. 81-106.

Publicações institucionais:

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo, SP, dez. 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: fev. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2010. 219 p.
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n.º 481, de 03 de outubro de 2017. 2017. Disponível em:
<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>. Acesso em: fev. 2025.

Trabalho acadêmico disponível online:

COSTA-PINTO, A. B.; QUERINO, M. R.; VIEIRA, A. L. F. R. Educação ambiental como instrumento de transformação comunitária: pré-diagnóstico da situação socioambiental da favela da Vila Brandina, Campinas-SP – possibilidades vislumbradas. Disponível em:
[https://www.academia.edu/27315049/Educação_Ambiental_como_instrumento_de_transformação_comunitária](https://www.academia.edu/27315049/Educa%C3%A7%C3%A3o_Ambiental_como_instrumento_de_transforma%C3%A7%C3%A3o_comunit%C3%A1ria). Acesso em: fev. 2025.