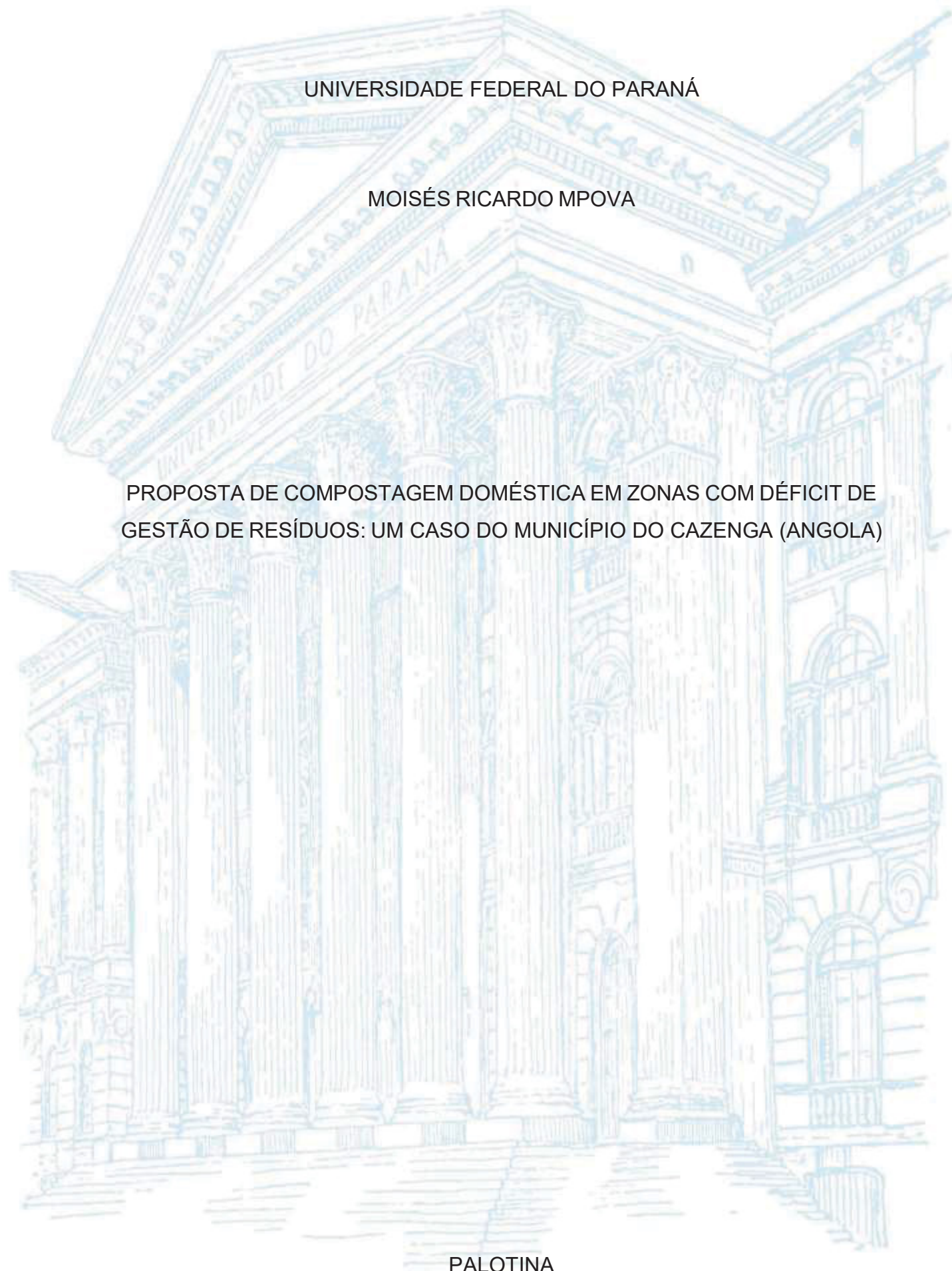




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MOISÉS RICARDO MPOVA

PROPOSTA DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM ZONAS COM DÉFICIT DE
GESTÃO DE RESÍDUOS: UM CASO DO MUNICÍPIO DO CAZENGA (ANGOLA)

PALOTINA

2024

MOISÉS RICARDO MPOVA

PROPOSTA DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA EM ZONAS COM DÉFICIT DE
GESTÃO DE RESÍDUOS: UM CASO DO MUNICÍPIO DO CAZENGA (ANGOLA)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental, Setor de Palotina-PR, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Elisandro Pires Frigo

PALOTINA

2024

Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas.
Biblioteca UFPR Palotina.

M694 Mpova, Moisés Ricardo

Proposta de compostagem doméstica em zonas com déficit de
gestão de resíduos: um caso do Município do Cazenga (Angola)
/ Moisés Ricardo Mpova. – Palotina, PR, 2024.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, PR, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
e Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Elisandro Pires Frigo.

1. Compostagem. 2. Gestão de resíduos. 3. Resíduos orgânicos.
I. Frigo, Elisandro Pires. II. Universidade Federal do Paraná.
III. Título.

CDU 502

Bibliotecária: Aparecida Pereira dos Santos – CRB 9/1653



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA E
TECNOLOGIA AMBIENTAL - 40001016173P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **MOISÉS RICARDO MPOVA** intitulada: **Proposta de compostagem doméstica em zonas com déficit de gestão de resíduos: um caso do município do Cazenga (Angola).**, sob orientação do Prof. Dr. ELISANDRO PIRES FRIGO, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Palotina, 12 de Novembro de 2024.

Assinatura Eletrônica

26/11/2024 17:07:40.0

ELISANDRO PIRES FRIGO

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

02/12/2024 16:20:17.0

REGINALDO FERREIRA SANTOS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO - UNESP)

Assinatura Eletrônica

21/11/2024 12:02:14.0

JONATHAN DIETER

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico aos meus pais, por todo o amor, apoio e encorajamento ao longo do meu caminho. Também dedico aos meus irmãos que partiram, mas que sempre estarão presentes em meu coração, guiando-me e inspirando-me a seguir meus sonhos e alcançar a formação fora de Angola.

AGRADECIMENTOS

À Deus em primeiríssima instância, pelas vitórias alcançadas e pelos desafios superados, especialmente em relação à minha saúde. Agradeço por colocar em meu caminho pessoas que me inspiram e me ajudam a lapidar meus sonhos.

Aos meus pais, Simão Paulo Mpova e Rosa Bibiana Nankisi Mpova, minha eterna gratidão pelo amor, apoio e incentivos constantes ao longo da vida, e por terem apoiado e aceitado a minha decisão de seguir meus sonhos. À minha esposa, Joselina Mpova, pelo amor, carinho e cuidado. Sua presença foi inestimável em momentos de crise, especialmente durante os períodos em que fiquei acamado. Sou eternamente grato por sua força e apoio.

Ao meu orientador, Dr. Elisandro Pires Frigo, agradeço pela orientação, apoio, conselho e disponibilidade ao longo dessa trajetória.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental (PPGETA) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Agradeço também ao professor Felipe Vergara, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pelo acolhimento em sua disciplina durante meu estágio de docência.

Agradeço também aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Jonathan Dieter (UFPR) e Prof. Dr. Jiam Pires Frigo (UNILA), pelas valiosas orientações e contribuições, que foram muito importantes para a conclusão da minha pesquisa.

Agradeço a todos os meus familiares e amigos, por estarem ao meu lado durante toda essa caminhada, apesar de alguns estarem distantes. Gratidão especialmente ao Lukombo da Silva, Bernardo Luciano, Ivone Cardoso, Nzuzi Clemente Mpova, Isaldina Luciano, Joaquim Mário, Joaquim Carlos, Daniel Miranda, Aldair Chimuco, Elizabeth Pova, Mariana Lussende, Mamã Josete Gomes, Ismael Igreja, André Ngombo, Euler Miguel, Miguel Xixi, Renaldo Sumbo, Herminia Costa, Lando Kinkela e Lando Cláudio Mpova por me apoiarem sempre que necessário. Às minhas avós, Sita Mariana e Madalena Nkete, ambas em memória.

Especial gratidão à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a todos que direta ou indiretamente têm me apoiado a perseguir meus sonhos e alcançar minha formação fora do país.

Não importa o número de curvas que tem a estrada, se for o caminho para alcançar os sonhos, aceite percorrer (Mpova, 2018, p. 11).

RESUMO

O gerenciamento inadequado de resíduos sólidos é um problema crescente em muitos municípios, especialmente em áreas urbanas, como é o caso do Cazenga, um dos municípios mais populosos de Luanda, capital de Angola. Esses resíduos poderiam ser utilizados de maneiras que ajudariam tanto a economia quanto o meio ambiente, em vez de serem descartados de forma problemática, ou seja, poderiam ser aproveitados para diversas finalidades econômicas assim como ecologicamente sustentáveis, como exemplo da compostagem. Este estudo visa avaliar a aceitação da comunidade sobre a técnica de compostagem doméstica, como uma metodologia sustentável de gestão de resíduos orgânicos no município do Cazenga, um dos sete municípios que compõem a província de Luanda, Angola. Trata-se de uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa. A pesquisa revelou que os principais problemas ambientais percebidos pelos moradores do município do Cazenga, são a falta de saneamento básico (66,7%) e o descarte de lixo a céu aberto (57,9%). Esses problemas refletem uma gestão ineficaz de resíduos, com deficiências críticas na infraestrutura de saneamento. A falta de contêineres e a coleta inadequada de lixo são fatores que contribuem para o descarte irregular, indicando a necessidade urgente de revisar e melhorar as políticas de gestão de resíduos para garantir a saúde pública e a qualidade de vida da comunidade. Em resumo, os resultados mostraram uma boa aceitação da compostagem entre os participantes, mas também evidenciaram desafios práticos e educacionais que precisam ser abordados para que mais pessoas possam adotar essa prática de maneira eficaz.

Palavras-chave: Compostagem. Gestão de resíduos. Cazenga. Resíduos orgânicos. Angola.

ABSTRACT

Inadequate solid residue management is a growing problem in many municipalities, specially in urban areas such as Cazenga, one of the most populous municipalities of Luanda, the capital of Angola. These residues could be used in way of helping the economic and the environment, instead of being discarded of problematic, or they could be used for various economic and ecologically sustainable purposes, such as composting. This study aims to assess the community acceptance of the domestic composting technique as a sustainable methodology for managing organic residue in the municipality of Cazenga, one of the seven municipalities that make up the province of Luanda, Angola. It is an exploratory research of qualitative approach methodology. The research shows up that the main environmental problems observed by the residents of Cazenga are the lack of basic sanitation (66.7%) and open-air garbage discard (57.9%). These issues reflect ineffective residue management, with critical difficulty in sanitation infrastructure. The lack of containers and inadequate waste collection are the contributing factors of irregular discard, highlighting the urgent need to review and improve residue management policies to ensure public health and the community quality of life. In summary, the results showed a good acceptance of composting among participants but also revealed practical and educational challenges that need to be discussed to enable more people to adopt this practice effectively.

Keywords: Composting. Waste management. Cazenga. Organic waste. Angola.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa geográfico e administrativo de Angola.	17
Figura 2 - Localização geográfica do município do Cazenga.	39
Figura 3- Roteiro para a construção da composteira doméstica.	39
Figura 4- Print screen do vídeo do treinamento disponibilizado no YouTube.	40
Figura 5- Entrega de roteiro de instrução para construção da compostagem.	41
Figura 6- Materiais utilizados na composteira.	42
Figura 7- Entrega de material para construção da composteira.	42
Figura 8- Local onde o lixo é guardado.	46
Figura 9- Volume de lixo gerado em casa por semana.	46
Figura 10- Tipos de lixos gerados na sua casa.	47
Figura 11- Separação do lixo em casa por cada tipo.	47
Figura 12- Importância de separar o lixo por cada tipo de lixo.	48
Figura 13- Análise de compostagem e treinamento.	49
Figura 14- Principais problemas ambientais que os moradores veem no Cazenga.	50
Figura 15- Importância de separar os lixos de casa.	51
Figura 16- Restos de alimentos, compostagem e sua importância.	53
Figura 17- Composteira e sua construção.	56
Figura 18- Pretensão de continuar com a prática.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Temperaturas mínimas, ótimas e máximas para as bactérias, em °C.	30
Tabela 2- Perfil sociodemográfico dos participantes.....	44
Tabela 3- Nível de conhecimento sobre composteira e resíduos orgânicos.	55
Tabela 4- Experiência dos participantes com a composteira doméstica.....	58
Tabela 5- Impacto da compostagem no comportamento dos participantes.	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

BA - Bahia

BAD - Banco Africano de Desenvolvimento

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (Brasil)

CAPA - Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia

CEPAGRO - Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo

CE - Comissão Europeia

ELISAL - Empresa de Limpeza e Saneamento Básico de Luanda

EMARP - Empresa Municipal de Águas e Resíduos de Portimão (Portugal)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

GRSU - Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos

GIRS - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal

INE - Instituto Nacional Estatística (Angola)

MMA - Ministério do Meio Ambiente (Brasil)

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SESC - Serviço Social do Comércio

SPV - Sociedade Ponto Verde (Portugal)

PERU - Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPGETA - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental

UCCLA - União das Cidades Capitais de Língua Portuguesa

UE - União Europeia

UFPR – Universidade Federal do Paraná

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	16
1.1.1 Objetivo geral	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS E SÓCIOS-DEMOGRÁFICOS DE ANGOLA.....	17
2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	18
2.2.1 Gestão de resíduos sólidos	19
2.2.2 Gestão dos resíduos sólidos em Angola	20
2.3 RESÍDUOS ORGÂNICOS	22
2.3.1 Tratamento e reaproveitamento de resíduos orgânicos	23
2.4 COMPOSTAGEM.....	24
2.4.1 Insumos orgânicos para compostagem.....	24
2.4.2 Processo de compostagem	26
2.4.2.1 Fatores importantes no processo de compostagem.....	27
2.5 UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO	31
2.5.1 Legislação e qualidade do composto	32
2.6 IMPACTOS CAUSADOS PELO PROCESSO DE COMPOSTAGEM	32
2.7 MERCADO PARA O COMPOSTO.....	34
2.8 COMPOSTAGEM DOMÉSTICA	35
2.8.1 Compostagem na garrafa PET	36
3 METODOLOGIA	38
3.1 LOCAL DA PESQUISA	38
3.1.1 Caracterização do município do Cazenga.....	38
3.1.2 Métodos utilizados na coleta de dados	39
3.1.3 Construção de uma composteira doméstica	41
3.1.4 Amostragem e análise.....	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
4.1 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS PARTICIPANTES	44
4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE LIXO	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	65

6 REFERÊNCIAS.....	66
APÊNDICES	76
ANEXOS	83

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento inadequado de resíduos sólidos é um problema crescente em muitos municípios, especialmente em áreas urbanas, como no Cazenga, um dos municípios mais populosos de Luanda, capital de Angola. As cidades em países de renda média, como a maioria na África, desperdiçam altos valores financeiros com grandes empresas de resíduos sólidos e volumes imensos de recursos naturais e econômicos, que são enterrados a custos elevadíssimos. Além disso, a maioria da população não tem consciência desse problema nem age de forma responsável para minimizá-lo (Braga; Ribeiro, 2021).

Segundo o Banco Africano de Desenvolvimento, na África do Sul, cerca de 95% dos resíduos sólidos gerados, incluindo os urbanos, são descartados no solo. O descarte inadequado ocorre quando resíduos são despejados em locais como vias públicas, corpos d'água, praias, rios, praças, escolas ou qualquer outro lugar onde essa prática seja ilegal (Tavares, 2008). Esse comportamento causa sérios danos ao meio ambiente, agravados pela falta de conscientização da população.

O descarte inadequado de resíduos gera custos adicionais para os municípios. Quando a matéria orgânica não é separada na fonte para tratamento, como a compostagem, ela é destinada a aterros sanitários (Massukado, 2008). Nesse ambiente, sua decomposição libera lixiviados com alta carga orgânica e gás metano, um composto altamente nocivo à camada de ozônio, com impacto mais destrutivo que o dióxido de carbono (Recicla Portugal, 2021).

O crescimento desordenado das cidades, como apontado por Gumuchdjian e Rogers (2001), tem negligenciado a fragilidade dos ecossistemas, priorizando a expansão quantitativa em detrimento da qualidade de vida. Esse processo intensifica desafios como a grande geração de resíduos orgânicos e seu descarte inadequado. Além disso, a falta de infraestrutura e recursos para a coleta e tratamento de resíduos agrava os impactos negativos na saúde pública e no meio ambiente.

O descarte de resíduos orgânicos em aterros sanitários ou lixeiras domésticas desperdiça nutrientes e matéria orgânica que, no ciclo natural, fertilizam o solo e sustentam a vida vegetal. Isso agrava os desafios da humanidade em lidar com o excesso de resíduos orgânicos e sua destinação correta (Wangen; Freitas, 2010; MMA, 2018). A compostagem é uma solução natural e acessível para reaproveitar material orgânico. Envolve um processo técnico biológico de degradação e

estabilização de materiais orgânicos, resultando em um produto seguro, estável e livre de agentes patogênicos, ideal para o cultivo de plantas (Bueno et al., 2008).

Para lidar com o problema do lixo em comunidades, propõe-se a implementação de sistemas descentralizados de gestão de resíduos. Esses sistemas são planejados integradamente, com foco na redução, reciclagem e reutilização, priorizando ações que minimizem o impacto ambiental e promovam eficiência na gestão dos resíduos (Pereira, 2007).

No contexto de áreas como o município de Cazenga, em Angola, destaca-se a proposta de compostagem doméstica para enfrentar as deficiências na gestão de resíduos. Essa prática envolve sensibilização a população sobre a destinação correta dos resíduos e treinar a comunidade na aplicação de tecnologias de compostagem doméstica.

A compostagem doméstica também contribui para transformar resíduos orgânicos em composto, o que reduz a liberação de gás metano e permite a fertilização dos solos, conforme apontado pelo projeto Recicla Portugal (2021).

Com base no exposto, realizou-se a avaliação sobre a aceitação da compostagem doméstica pelos moradores do Cazenga, envolvendo a caracterização dos resíduos gerados nas residências e o treinamento para a implementação da compostagem. Paralelamente, ressaltou-se uma iniciativa de Educação Ambiental para promover a conscientização e a participação ativa da comunidade local nesse processo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a aceitação da comunidade sobre a técnica de compostagem doméstica, como uma metodologia sustentável de gestão de resíduos orgânicos no município do Cazenga.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar os resíduos gerados nas residências;
- ✓ Transpor a tecnologia de compostagem doméstica por meio de treinamento;
- ✓ Avaliar a aceitação da comunidade por meio de formulário;

- ✓ Promover a Educação Ambiental no município do Cazenga a fim de conscientizar a população local sobre a prática de compostagem como processo de tratamento de resíduos orgânicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS E SÓCIOS-DEMOGRÁFICOS DE ANGOLA

Angola é o sexto país de maior dimensão no continente africano, com uma área de 1.246.700 km² de superfície, situado na região ocidental da África Austral, o país é banhado por uma costa de 1.650 km, com formação de relevo caracterizado por planaltos, formações montanhosas e planícies na região litorânea. Administrativamente está dividida por 18 províncias, a sua capital é Luanda, o país faz fronteira ao Norte com a República do Congo e a República Democrática do Congo; ao Leste com a República do Congo e a República de Zâmbia; ao Sul com a República da Namíbia e ao Oeste banhado pelo Oceano Atlântico (Figura 1). (Angola, 2020; Luciano, 2023).

Figura 1- Mapa geográfico e administrativo de Angola.



Fonte: <https://minutoligado.com.br/mapa-angola/>

De acordo com dados do Instituto Nacional Estatística (INE), Angola possui uma população estimada de 33 milhões de habitantes, dados revelados pelo Censo Populacional de 2014, realizado pelo INE, indicam que a idade média da população

angolana é de 20.6 anos e as mulheres constituem 52% do total. A expectativa de vida é de 63 anos para mulheres e de 55,5 anos para homens. A taxa de fecundidade é de 5,7 filhos por pessoa. Além da sua língua oficial, o português, falado por cerca de 70% e com maior predominância nas áreas urbanas, existem mais de 20 línguas nacionais distribuídas ao longo do território (Luciano, 2023 p. 23).

2. 2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), é um conjunto de materiais com consistência predominantemente sólida, que se pretende eliminar ou reciclar. Estes resíduos podem ser formados por sobras de matérias-primas após o uso, como embalagens de alimentos, papel, baterias, materiais plásticos, roupas, latas, cartuchos de tinta, óleos, sobras de alimentos e diversos outros objetos (Levy; Cabaças, 2006; Cabral, 2012).

Para a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), esses resíduos incluem uma variedade de materiais e produtos que chegaram ao fim da sua vida útil. Entre esses componentes, os materiais biodegradáveis são particularmente importantes, incluindo os resíduos orgânicos, papel/cartão e embalagens de cartão para alimentos líquidos, os quais juntos representam cerca de 50%, em termos de peso, dos resíduos urbanos (APA, 2023).

De acordo com Rushbrook e Pugh (1999), alguns destes materiais podem ser valorizados por meio da reciclagem, reutilização e compostagem no caso dos resíduos orgânicos, ou depositados em aterros. Segundo Tchobanoglous e Theisen (1993), embora existam várias interpretações sobre o que são resíduos sólidos, há um consenso de que se trata de materiais resultantes das atividades humanas, os quais perderam seu valor original e agora são considerados sem utilidade por seus proprietários.

Já para D'Almeida e Vilhena (2000), resíduos sólidos urbanos é o termo utilizado para descrever todos os resíduos produzidos pela atividade humana em áreas urbanas. Desde o lixo domiciliar até os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais, industriais, serviços de limpeza pública, instituições de saúde, entulhos de construção civil e até mesmo os resíduos gerados em terminais de transporte como rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos. Para os mesmos

autores, o conceito supracitado abrange uma gama diversificada de fontes de resíduos presentes nas áreas urbanas.

2.2.1 Gestão de resíduos sólidos

Segundo Lopes (2003), gestão de resíduos sólidos abrange as normas e leis relacionadas a esses resíduos, provavelmente referindo-se ao arcabouço legal e regulatório que orienta o manejo e a disposição adequada dos resíduos.

Para o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), a gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU) engloba uma série de medidas destinadas a garantir a limpeza, coleta, tratamento e disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Isso contribui para melhorar a qualidade de vida da população e manter a cidade limpa, levando em conta várias considerações, como a origem dos resíduos, sua quantidade e tipo, bem como aspectos sociais, culturais e econômicos dos cidadãos, além das características demográficas, climáticas e urbanísticas locais (IBAM, 2004).

Gestão de Resíduos envolve todos os procedimentos viáveis para assegurar uma gestão ambientalmente segura, sustentável e racional dos resíduos, tendo em conta a necessidade da sua redução, reciclagem e reutilização dos resíduos. Isso inclui atividades como separação, coleta, transporte, armazenamento, tratamento, valorização e disposição dos resíduos, bem como a posterior proteção dos locais de disposição, visando salvaguardar a saúde humana e o meio ambiente contra potenciais danos (Angola, 2012).

As entidades gestoras dos respectivos sistemas de gestão dos sistemas municipais, devem dispor de planos que concretizem as ações a desenvolver para a respectiva área geográfica, no sentido do cumprimento da estratégia nacional, especificamente do Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (APA, 2023).

Segundo o trecho do documento-base do Workshop Internacional sobre Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, realizado de 16 a 18 de novembro de 2005, na Faculdade de Saúde Pública (USP), em São Paulo, enfatiza a abordagem abrangente necessária para lidar com os resíduos sólidos urbanos. Destaca a importância da integração de várias dimensões e ações em todas as fases do gerenciamento dos resíduos, incluindo aspectos normativos, financeiros, de planejamento, administração, operações, aspectos sociais, educativos, de avaliação,

controle e saúde. Ressalta a necessidade de alcançar benefícios ambientais e de saúde, procurando a otimização econômica no manejo dos resíduos e buscando a aceitação social.

Conforme aponta Lopes (2006), a gestão de resíduos sólidos envolve a elaboração de planos para lidar com eles, ou seja, compreende o planejamento das possíveis ações de gerenciamento. Antes disso, é essencial fazer uma análise da situação atual de como esses resíduos são gerenciados na cidade, identificar oportunidades e estabelecer parcerias para planejar. Toda a estrutura legal e conceitual que busca reduzir, tratar e descartar os resíduos é parte dessa gestão. Ela deve abranger diferentes áreas, como saúde, educação, meio ambiente, questões sociais e econômicas, integrando todas essas dimensões para lidar com o problema abrangente.

A gestão de resíduos sólidos urbanos tem se tornado cada vez mais complexa em diversos países. Há uma crescente pressão para reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, aumentar as taxas de reciclagem e promover a recuperação de recursos. Isso impõe desafios significativos aos gestores municipais, já que metas mais rígidas estão sendo estabelecidas para garantir resultados mais positivos nesse campo (Jacobi; Besen, 2011).

Em dezembro de 2020, o Parlamento Europeu divulgou uma nota sobre a gestão sustentável de resíduos. No entanto, concernente às práticas de gestão de resíduos, variam entre os Estados Membros da União Europeia (UE), que em sua nota divulgada em 2020 pretendia mais uma vez promover, tanto quanto possível, a prevenção de resíduos e o reaproveitamento dos mesmos. Se tal não for possível, dar-se-ia a preferência à reciclagem (incluindo a compostagem). Já em março de 2024, foi atualizado que, embora a produção de resíduos per capita tenha aumentado, houve uma melhoria na gestão desses resíduos, ou seja, verificou-se uma tendência para mais reciclagem e compostagem, assim como uma redução na quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários (UE, 2024).

2.2.2 Gestão dos resíduos sólidos em Angola

A política ambiental implementada pelo Governo da República de Angola estar fundamentada no Decreto-Lei n.º 5/98, de 19 de junho, também conhecida como Lei de Bases do Ambiente. Esta lei estabelece os conceitos e os princípios fundamentais

para a proteção e conservação do ambiente, bem como para a promoção da qualidade de vida e o uso sustentável dos recursos naturais. Segundo o Artigo 19º, o governo é responsável por promulgar e garantir o cumprimento da legislação para o controle da produção, emissão, deposição, importação e gestão de poluentes gasosos, líquidos e sólidos (Angola 2019).

O Decreto n.º 5/98, de 19 de junho, fortaleceu ainda mais a proteção ambiental ao estabelecer normas regulamentares para situações previstas na Lei de Base da Política do Ambiente. Essas normas definem os princípios essenciais para gerir e proteger o ambiente contra todas as formas de degradação, visando valorizar os recursos naturais, combater a poluição de várias origens, e melhorar as condições de vida das populações, tudo isso conforme o equilíbrio ambiental. O capítulo IV deste decreto-lei estabelece a política nacional relacionada aos resíduos sólidos urbanos, industriais e outros. Cabe ao governo, de acordo com esta lei:

- ✓ Regular as leis gerais nesta área;
- ✓ Fornecer investimentos relativos aos aterros sanitários e sistema de tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos;
- ✓ Estabelecer os planos e diretrizes aprovadas, nas normas e regulamentos que obedeça à construção, instalação e funcionamento das infraestruturas destinadas à remoção e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

O Ministério do Ambiente é o órgão responsável pela regulamentação e gestão nacional dos resíduos. Entretanto, a gestão dos resíduos em Angola é feita de forma descentralizada, na qual os governos provinciais, coordenam as administrações municipais, que por sua vez, são responsáveis pela recolha, transporte e destino dos resíduos sólidos urbanos.

A falta de infraestruturas de saneamento básico, o déficit na formação, aspectos culturais das populações e a falta de definição de normas ambientais controladoras da atuação das empresas comerciais e industriais, contribuem para a acumulação de resíduos sólidos e líquidos poluentes no solo, sobretudo em zonas suburbanas (Saraiva, 2014).

Nos principais centros urbanos do país, com exceção de Luanda, Benguela, Lobito, Huambo e Lubango, existe um sistema centralizado municipal de recolha de resíduos sólidos por caminhões, a partir de contentores espalhados pela cidade, sem, contudo, serem depositados em verdadeiros aterros sanitários. O lixo recolhido é encaminhado para a lixeira municipal. Enquanto em Luanda o lixo é recolhido por uma empresa pública (Empresa de Limpeza e Saneamento Básico de Luanda - ELISAL) e seus associados, e encaminhado para os locais de transferência para posteriormente ser levado para o aterro sanitário, o único do país (Saraiva, 2014; Luciano, 2024).

Para a gestão de resíduos, o governo angolano apresenta o Plano de Gestão de Resíduos, que consiste em um documento que contém informação técnica sistematizada sobre as operações de coleta, transporte, armazenamento, tratamento, valorização ou eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga durante e após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações (Angola, 2012).

2.3 RESÍDUOS ORGÂNICOS

Problemas ambientais ligados aos resíduos orgânicos vêm principalmente da grande quantidade produzida e do fato de que, em alguns casos, eles se decompõem lentamente ou geram subprodutos que são tóxicos, se acumulam ao longo do tempo ou são difíceis de se decompor. Isso acaba poluindo a água e reduzindo a duração dos locais destinados ao descarte desses resíduos (Brasil, 2012).

Diversas pesquisas estão explorando a viabilidade de usar resíduos orgânicos para criar fertilizantes naturais. Portanto, o objetivo é reduzir ou até mesmo eliminar a necessidade de utilizar fertilizantes sintéticos. Assim, para alcançar esse fim, foram desenvolvidas técnicas como, por exemplo, a compostagem para processar esses resíduos biodegradáveis (Landgraf et al., 2005).

Especialmente, os resíduos orgânicos produzidos nas casas estão posicionados como uma das últimas prioridades na escala de ações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o tratamento dos resíduos sólidos (RS), ou seja, encontram-se no quinto patamar da escala de prioridades da PNRS. Entretanto, isso se deve à inevitabilidade da sua formação, já que consistem principalmente em sobras de alimentos, e à dificuldade atual de processá-los devido à tecnologia disponível e aos métodos de coleta adotados pelos municípios. Existem algumas

opções de tratamento para os resíduos orgânicos, como compostagem, biodigestão anaeróbia e incineração (Sá Pinto et al., 2017, p. 20).

2.3.1 Tratamento e reaproveitamento de resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos devem ser separados na fonte para compostagem, aproveitamento energético do biogás em biodigestores ou aterros sanitários. A gestão separada dos resíduos orgânicos é essencial para reduzir a entrada de material biodegradável em aterros e diminuir as emissões de metano. Estratégias incluem segregação, compostagem, aproveitamento de materiais de capinação e poda, além de investimentos em infraestrutura e programas de redução de desperdício de alimentos (Zago; Barros, 2019).

O modo como vivemos hoje gera muitos resíduos orgânicos, e lidar com eles tem sido um desafio para a gestão de resíduos. Pensando do ponto de vista da economia circular, esses resíduos poderiam ser reaproveitados para diversas finalidades econômicas, assim como ecologicamente sustentáveis (Oliveira et al., 2020). Uma opção para o reaproveitamento desses resíduos é através da compostagem, conforme destacado por Teixeira et al. (2004).

Segundo a Comissão Europeia (2015), nos materiais orgânicos descartados, encontram-se elementos que podem ser devolvidos ao solo para enriquecê-lo como fertilizantes. O emprego consciente desses recursos na agricultura diminui a demanda por fertilizantes químicos, cuja fabricação acarreta danos ao meio ambiente.

Na agricultura e na criação de animais, há uma variedade de resíduos, como restos de colheitas, partes não utilizadas de plantas, frutas não vendáveis e esterco de várias espécies animais, como vacas, cavalos, porcos e aves. De certa forma, todos esses materiais podem ser empregados na compostagem, um método para lidar com esses resíduos e reciclar nutrientes e matéria orgânica (Piovesan, 2019).

Na Cidade do Cabo (África do Sul), a abrangência da coleta com segregação está disponível em parte do território para resíduos orgânicos e recicláveis/secos. No caso de segregação de resíduos orgânicos são utilizados para compostagem (Braga; Ribeiro, 2021).

A aplicação do composto orgânico resultante nos solos pode ajudar a enriquecer as lavouras. Além disso, diversas indústrias agrícolas geram resíduos orgânicos, tanto de fontes vegetais quanto de animais. Por exemplo, os restos da

produção de grãos, como cascas e palhas, podem ser aproveitáveis na compostagem. Vale ressaltar que as indústrias ligadas à transformação de matéria-prima florestal, como celulose, produzem polpas, enquanto serrarias e fábricas de madeira geram serragem e cavacos. Até mesmo os parques industriais, com seus refeitórios e a manutenção de áreas verdes, geram resíduos alimentares e de vegetação, que podem ser reaproveitados por meio da compostagem (Inácio; Miller, 2009).

2.4 COMPOSTAGEM

Para a Agência Portuguesa do Ambiente, a compostagem é a degradação biológica aeróbia controlada da matéria orgânica até à sua estabilização, produzindo uma substância húmica, designada por composto, utilizável como corretivo orgânico do solo (APA, 2023). A compostagem é um processo natural referente à degradação da matéria orgânica, entretanto atualmente o termo é utilizado para manejo do resíduo sólido orgânico com a utilização de técnicas desenvolvidas para acelerar a decomposição e produzir compostos orgânicos de interesse à sociedade (Crivelaro et al., 2018).

A compostagem é um destino mais nobre para estes resíduos orgânicos, por promover sua reciclagem, transformando-os em adubo orgânico e devolvendo à matéria orgânica seu papel natural de fertilizar os solos. Pelo fato de a degradação de resíduos orgânicos ser um processo natural, a reciclagem deste tipo de resíduo pode ser feita em qualquer escala (doméstica à industrial) e de diversas formas, das mais baratas e tecnologicamente simples às mais complexas (EMBRAPA, 2021).

A compostagem refere-se ao método de lidar com resíduos orgânicos, que podem ter origem em ambientes urbanos, industriais, agrícolas ou florestais. Assim, segundo Pereira Neto (2007), a compostagem é caracterizada como um processo controlado, aeróbio, conduzido por uma comunidade variada de microrganismos. Este processo ocorre em duas etapas principais: a primeira fase caracteriza-se por reações bioquímicas mais intensas, principalmente termofílicas; a segunda fase, conhecida como fase de maturação, é marcada pelo processo de humificação, no qual os resíduos orgânicos são transformados em um composto estável e rico em nutrientes.

2.4.1 Insumos orgânicos para compostagem

Os elementos usados no processo de compostagem podem ser categorizados em duas classes distintas: materiais ricos em carbono e materiais ricos em nitrogênio. Na categoria dos materiais ricos em carbono, encontramos substâncias como a casca de árvores, aparas de madeira, resíduos provenientes de podas de jardins, folhas, galhos de árvores, palhas, fenos e papel. Já na classe dos materiais ricos em nitrogênio, incluem-se elementos como folhas verdes, estrumes de animais, urina, solo, restos de vegetais, hortícolas e gramíneas (Cardoso et. al., 2024).

De acordo com Coelho (2008), no processo de compostagem, é possível empregar resíduos de culturas, como palhas de feijão, milho, arroz, bagaços de cana, capim, serragem, esterco, entre outros. Por sua vez, o autor destaca que a utilização de materiais provenientes da própria fazenda contribui para a redução dos custos com adubação, constituindo uma das vantagens da adoção do composto orgânico.

A compostagem é um processo mais abrangente do que simplesmente adicionar e misturar materiais orgânicos em pilhas. Envolve a seleção cuidadosa dos materiais a serem compostados, a escolha do sistema de compostagem, bem como a determinação do local onde será conduzido e a garantia da disponibilidade adequada desses materiais para o processo ser concluído com sucesso, conforme mencionado por Kiehl (1998).

Segundo Silva et al. (2020), a compostagem é um processo biológico em que microrganismos transformam materiais orgânicos em composto orgânico. A separação entre materiais ricos em carbono e materiais ricos em nitrogênio é importante para alcançar uma relação adequada de carbono para nitrogênio, conhecida como C/N.

Materiais ricos em carbono (fontes de carbono):

- Casca de árvores
- Aparas de madeira
- Podas de jardins
- Folhas e galhos de árvores
- Palhas e fenos
- Papel (sem tintas ou revestimentos pesados)

Ainda segundo esses autores, esses materiais fornecem a estrutura da pilha de compostagem, sendo ricos em carbono e agindo como "material seco" na compostagem.

Materiais ricos em nitrogênio (fontes de nitrogênio):

- Folhas verdes
- Estrumes animais
- Urina
- Solo
- Restos de vegetais hortícolas
- Grama cortada

2.4.2 Processo de compostagem

A compostagem é um processo de decomposição oxidativo biológico aeróbio controlado de transformação de resíduos orgânicos em um produto estabilizado, com propriedades e características muito diferentes daquele material que lhe deu origem, sendo este denominado de composto. É normalmente realizada em pátios nos quais o material é disposto em montes de forma cônica, conhecidos como pilhas de compostagem, ou montes de forma prismática com seção similar triangular, denominadas de leiras de compostagem (Bidone; Povinelli, 1999). Conforme mencionado por Pereira Neto (2007), o processo de compostagem ocorre geralmente em duas fases principais:

Fase termofílica: é a fase inicial, caracterizada por reações bioquímicas intensas. Portanto, durante esta fase, os microrganismos, principalmente bactérias termofílicas, realizam a decomposição dos materiais orgânicos. Assim, a temperatura pode aumentar significativamente devido à atividade microbiana, alcançando valores termofílicos (altas temperaturas). Não obstante, isso ajuda a destruir patógenos e sementes de plantas invasoras.

Já a fase de maturação ou humificação: a temperatura diminui, e ocorre um processo mais lento de transformação dos resíduos em um composto estável e maduro. Com isso, a matéria orgânica é humificada, transformando-se em um material semelhante ao húmus, rico em nutrientes e com boa capacidade de retenção de água.

Para Kiehl (1998), o processo da compostagem é representado por três fases, sendo a primeira, correspondente a decomposição dos componentes facilmente biodegradáveis, a segunda, termofílica, onde a celulose e materiais similares são degradados pela atividade fortemente oxidativa dos microrganismos e a terceira, a fase de maturação/estabilização .

O desconhecimento do processo de compostagem pode levar à produção de compostos de baixa qualidade, instáveis e contaminados. Por isso, é essencial considerar os seguintes pontos (Brasil, 2012):

- Eficiência do pré-tratamento da matéria orgânica para evitar contaminação da massa de compostagem;
- Dimensionamento adequado do local de compostagem para garantir a venda de compostos estáveis;
- Gerenciamento aeróbico do composto;
- Controle de temperatura, oxigenação e umidade durante o processo;
- Definição técnica do ciclo de reviramento para controle da temperatura e oxigenação da massa de compostagem;
- Configuração geométrica adequada da pilha de compostagem;
- Inclusão da fase de maturação do composto no processo;
- Controle dos impactos ambientais, como emissão de odores produção de chorume e atração de vetores, que podem ser controlados adequadamente.

De maneira geral, o desfecho do processo de compostagem resulta na quase completa transformação da matéria orgânica em húmus, tornando-a adequada para uso na agricultura. Assim, o composto é, portanto, o produto final de um processo controlado de decomposição microbiológica, que envolve a transformação de uma mistura variada de matéria orgânica no estado sólido e úmido na presença de oxigênio. Todavia, esse processo passa por diferentes fases, incluindo a (1) fase inicial de fitotoxicidade ou composto cru e imaturo, (2) fase de semicura ou bioestabilização, e (3) fase de cura, maturação ou humificação, acompanhada pela mineralização de certos componentes da matéria orgânica (Kihel, 1998; Amaral, 2023).

2.4.2.1 Fatores importantes no processo de compostagem

Por ser um processo biológico, a compostagem requer o monitoramento frequente no processo, pois ela necessita de condições especiais para ocorrer corretamente. A predominância de determinadas espécies de microrganismos e a sua atividade metabólica determina a fase em que se encontra o processo de compostagem. Assim, as bactérias absorvem P, N, Fe, Zn, Cu e outros elementos de substâncias orgânicas (Devens, 1995).

Segundo Miller (1992), o processo de compostagem é marcado por uma mudança contínua das espécies de microrganismos envolvidos, devido às

modificações nas condições do meio, sendo praticamente impossível identificar todos os presentes. Em relação às exigências atmosféricas, o oxigênio e o dióxido de carbono são os principais gases que afetam o crescimento bacteriano.

Fatores como a aeração, pH, umidade, temperatura, e a relação C/N, devem ser observados em todas as fases do processo. Enquanto o processo de compostagem se inicia, há difusão de diversos grupos de microrganismos como bactérias, fungos, actinomicetos, que vão se sucedendo consoante as características do meio (Amaral, 2023).

A aeração, ou seja, introdução de ar é fundamental no processo de decomposição da matéria orgânica, sendo identificada como o principal mecanismo para prevenir altas temperaturas durante o processo de compostagem, acelerar a oxidação, minimizar a liberação de odores e controlar o excesso de umidade do material em decomposição (Pereira Neto, 1999).

Para realizar o tratamento de resíduos orgânicos por meio da compostagem, Kiehl (2004) também aponta, que é essencial manter um ambiente aeróbico para evitar a emissão de odores desagradáveis e gases de efeito estufa, como o metano e o óxido nitroso, além de prevenir a proliferação de insetos.

Quanto ao pH, de acordo com Berticelli et al. (2016), ele pode servir como um indicador do progresso da compostagem dos resíduos orgânicos. Os principais materiais de origem orgânica utilizados na compostagem, como sucos vegetais, sangue, urina, fezes, entre outros, tendem a ser de natureza ácida. Consequentemente, é comum que uma pilha de material orgânico apresente uma reação inicialmente ácida. Além disso, durante as fases iniciais da decomposição, há a formação de ácidos orgânicos e a incorporação de carbono orgânico ao protoplasma celular microbiano, contribuindo para tornar o meio ainda mais ácido em comparação com o estágio inicial (Valente et al., 2009).

O início da compostagem, conhecido como fase mesófila, caracteriza-se pela utilização de misturas com pH próximo da neutralidade. Nesta fase, há uma redução significativa do pH, variando de 5,5 a 6,0, devido à produção de ácidos orgânicos. A transição para a fase termófila é marcada por um rápido aumento do pH, explicado pela hidrólise das proteínas e pela liberação de amônia. Consequentemente, durante a fase termófila, é comum que o pH permaneça alcalino, variando entre 7,5 e 9,0 (Fernandes; Silva, 1999).

Segundo D'almeida e Vilhena (2000), no término do processo, um composto de qualidade deve exibir, entre suas várias características, um pH situado na faixa de 7,0 a 8,0. Embora haja divergências entre os autores sobre o pH ideal para o desenvolvimento ótimo dos microrganismos, Valente et al., (2009) argumentam não haver preocupação em utilizar composto com pH baixo. Durante o processo de compostagem, as numerosas reações químicas em curso atuam na regulação da acidez, resultando em um pH final geralmente entre 7,0 e 8,5.

Outro fator importante no processo da compostagem é a umidade. Os resíduos orgânicos provenientes de domicílios normalmente possuem uma umidade aproximada de 55%, o que os torna adequados para compostagem, uma alternativa promissora para transformá-los em húmus (Hassen et al., 2002). A presença de umidade é essencial para as atividades metabólicas e fisiológicas dos microrganismos. A umidade ideal para o processo de compostagem é geralmente considerada em torno de 55%, embora possa variar de 40% a 60% (Lima, 1991; Bidone; Povinelli, 1999).

No caso de materiais fibrosos, pode ser necessário um nível inicial de umidade em torno de 60%. Para evitar compactação excessiva nas pilhas de compostagem, é possível adicionar agentes estruturantes que reduzam sua densidade. Assim como a aeração, o pH, a relação C/N, a granulometria do material e as dimensões das pilhas, a umidade exerce um papel importante no desenvolvimento dos microrganismos e tem um impacto indireto na temperatura do processo de compostagem. A umidade ideal varia conforme o tipo de material a ser compostado e o material celulósico utilizado (Cardoso et al, 2024).

Quanto à temperatura, a compostagem é basicamente um processo microbiológico altamente influenciado pela variação de temperatura nas pilhas de resíduos orgânicos. A temperatura dentro da pilha da composteira afeta diretamente a velocidade em que várias reações biológicas acontecem, influenciando a evolução e a substituição das comunidades microbianas (Hassen et al., 2002).

De acordo com Modesto Filho (1999), a compostagem pode ser dividida em três fases: a primeira fase é mesofílica (25°C a 43°C), a segunda é termofílica (45°C a 85°C) e a terceira fase é mesofílica novamente, sendo que nas duas primeiras fases ocorre a decomposição da matéria orgânica e na terceira fase ocorre a umidificação e maturação.

De acordo com Pereira Neto (2007), a falta de controle desses fatores pode resultar em uma maior dissipação de calor para o ambiente. Portanto, a temperatura pode ser considerada um indicador do equilíbrio microbiológico na biomassa, o qual é influenciado pela interação entre a umidade, a aeração, o tamanho das pilhas, a disponibilidade de nutrientes e a relação carbono/nitrogênio.

Tabela 1- Temperaturas mínimas, ótimas e máximas para as bactérias, em °C.

	Mínima	Ótima	Máxima
Mesofílica	5 - 15	30 - 45	35 - 47
Termofílica	40 - 45	55 - 75	60 - 90

Fonte: o autor adaptado de Gava (2009).

Já a relação C/N de um material orgânico é definida como a proporção entre seus teores totais de carbono e nitrogênio (Kiehl, 2001). Fernandes (1999), os microrganismos requerem carbono como fonte de energia e nitrogênio para a síntese de proteínas. Assim, a relação C/N é importante para equilibrar os substratos, garantindo condições ideais para o seu desenvolvimento.

De acordo com Kiehl (2004), a relação C/N ideal para iniciar o processo de compostagem varia entre 25:1 e 35:1. Durante a decomposição, os microrganismos consomem carbono (C) e nitrogênio (N) da matéria orgânica na proporção de 30:1. Dessas 30 partes de carbono assimiladas, 20 são liberadas na atmosfera na forma de dióxido de carbono (CO₂), enquanto as 10 restantes são imobilizadas e incorporadas ao protoplasma celular.

Em teoria, a relação C/N inicial ideal para o processo de compostagem do substrato é na faixa de 30. Entretanto, como observado por Fernandes e Silva (1999), na prática, essa relação pode variar de 20 a 70, dependendo da biodegradabilidade do substrato.

Tanto a escassez de nitrogênio quanto a de carbono restringem a atividade microbiológica no processo de compostagem. Conforme observado por Fernandes (1999), se a relação entre carbono e nitrogênio for muito baixa, ocorre uma significativa perda de nitrogênio devido à volatilização da amônia. Por outro lado, se essa relação for alta, os microrganismos não terão nitrogênio suficiente para a síntese

de proteínas, limitando seu crescimento e retardando o processo de compostagem (Cardoso et al, 2024).

A quantidade de nitrogênio necessária por unidade de carbono varia dependendo dos tipos de microrganismos participantes no processo de compostagem. No entanto, independentemente da relação inicial entre carbono e nitrogênio, ao final do processo de compostagem, essa relação tende a convergir para um valor semelhante, situado entre 10 e 20. Sendo que, isso ocorre devido a perdas de carbono maiores do que as de nitrogênio durante o desenvolvimento do processo (Peixoto, 1988).

Silva et al., (2001), destacam, ao término da compostagem, a relação entre carbono e nitrogênio (C/N) deve estar na faixa de 10 a 20. Quando a relação C/N ultrapassa 20, os microrganismos podem reter o nitrogênio do solo, prejudicando sua disponibilidade para as plantas. Por outro lado, uma relação C/N inferior a 12 indica que o composto está curado.

Andreoli (2001) observa que a relação entre carbono e nitrogênio (C/N) pode oscilar de 20/1 a 70/1 em resíduos orgânicos, dependendo da maior ou menor degradabilidade do substrato. Kiehl (1998), por sua vez, afirma que a relação C/N em resíduos orgânicos pode variar de 8/1 a 80/1. Enquanto isso, Valente et al. (2009) sugerem que a relação C/N não deve ser rigidamente definida, pois ela deve se adaptar às características específicas do material a ser compostado.

2.5 UTILIZAÇÃO DO COMPOSTO

O conceito de “composto orgânico” é empregado para descrever o material orgânico enriquecido em carbono, resultante da decomposição aeróbia de resíduos provenientes da preparação de alimentos e das práticas de manutenção em áreas públicas ou privadas, como parques, praças e jardins (Pereira Neto, 2007)

A utilização do composto gerado no processo de compostagem, oferece vantagens como fornecer nutrientes em dosagem e tempo mais adequados em relação ao plantio no solo, reduzir o risco de salinização do ambiente radicular e administrar a água de forma mais eficiente, além de reduzir a ocorrência de problemas fitossanitários que afetam diretamente o rendimento e a qualidade final dos produtos (Andriolo et al., 1999).

Além do interesse em utilizar substratos adequados para o crescimento das plantas, há também uma preocupação crescente com o reaproveitamento de resíduos agroindustriais visando a redução dos custos de produção e da poluição ambiental (Steffen et al., 2010).

2.5.1 Legislação e qualidade do composto

A padronização da qualidade do composto depende de legislação específica, que varia de país para país. Conforme a legislação brasileira, o composto feito a partir de resíduos urbanos pode ser considerado um fertilizante orgânico, e até 1982 não havia regulamentação quanto à sua produção, comercialização e controle (Kiehl, 1985; Caprara 2016). Segundo a NBR 13591, composto é o produto final da compostagem. Termo geral usado para designar o produto maturado derivado da digestão biológica de uma fração orgânica biodegradável.

A produção de composto orgânico de qualidade requer material orgânico que não esteja contaminado e que não seja compostado juntamente com substâncias tóxicas. O nível de qualidade do composto orgânico indicará o seu uso mais adequado. Por pior que seja o produto, ele será sempre inerte, não produzirá gases nem lixiviados e apoiará o crescimento de hortaliças em áreas contaminadas, solos estéreis, ravinas e aterros sanitários (Abreu Junior et al., 2005).

Os resíduos sólidos urbanos, se não forem segregados na fonte, podem produzir composto de má qualidade. Segundo Reis, é preciso trabalhar de forma consciente com o esperado crescimento populacional e, conseqüentemente, com o aumento dos resíduos de diversas origens, bem como com a necessidade de proteger os recursos naturais como o solo e a água, com práticas de reciclagem ou disposição de resíduos orgânicos nos solos. Isto é, a má segregação pode causar contaminação grave do composto e a sua utilização como fertilizante para a agricultura pode ter conseqüências negativas para a saúde humana (Reis et al., 2006).

2.6 IMPACTOS CAUSADOS PELO PROCESSO DE COMPOSTAGEM

A compostagem de resíduos orgânicos, tem o potencial de gerar impactos ambientais, especialmente atração de vetores devido a odores desagradáveis e a produção de lixiviado, o que pode levar à contaminação do solo. Em instalações de

processamento mal operadas e com capacidade de produção excedente, esses efeitos podem ocorrer com maior frequência, exigindo medidas de controle mais rigorosas (Caprara, 2016).

Com relação às instalações de processamento mal operadas e com capacidade de produção excedente, do ponto de vista fisiográfico, Fernandes e Silva (1999) recomendam que estas unidades devam ser evitadas em áreas adjacentes a mananciais devido ao risco de erosão e ao transporte de resíduos pela chuva. Além disso, locais com lençol freático pouco profundo devem ser evitados por questões de segurança, em razão do potencial de contaminação das águas subterrâneas.

O controle dos odores na compostagem pode ser realizado através da seleção dos resíduos a serem compostados, ajuste da relação carbono/nitrogênio e adição de agentes estruturantes, como serragem, durante os primeiros 10 dias do processo, é recomendado cobrir as pilhas com uma camada de composto maturado, contendo 45% de umidade e com espessura de 25 cm, que atuará como um filtro para eliminar o odor (Júnior, 2007). É essencial implementar um programa abrangente de limpeza na unidade de compostagem para controlar a proliferação de vetores, o qual deve incluir a lavagem regular de equipamentos e ferramentas, além de estabelecer um controle criterioso no sistema de compostagem.

A adoção da compostagem, assim como qualquer outra prática, possui suas vantagens e desvantagens. Mota (2002) destaca as vantagens da produção de composto: ele atua como adubo orgânico, aumentando o teor de micronutrientes no solo e promovendo uma melhor utilização dos fertilizantes naturais. Isso resulta em uma maior produtividade agrícola e ajuda a reduzir o volume de resíduos destinados aos aterros sanitários.

As vantagens desta tecnologia, segundo a Agência BNDES; Jucá et. al (2014), incluem:

- Prolongamento da vida útil dos locais destinados à disposição final dos resíduos;
- Estímulo ao uso agrícola da matéria orgânica através da aplicação de composto orgânico no solo;
- Possibilidade de dispor os rejeitos em aterros sanitários, diminuindo problemas relacionados à formação de gases e lixiviados, uma vez que os materiais são biologicamente estabilizados;
- Operação adequada das unidades de compostagem não resulta em poluição atmosférica ou hídrica;
- Potencial geração de renda através da comercialização do composto, se houver demanda no mercado.

As desvantagens associadas à técnica de compostagem incluem a necessidade de uma eficiente separação dos resíduos e um longo período de processamento, que pode se estender até seis meses. Além disso, é essencial ter um mercado para a venda do composto produzido. Quando mal executada, a compostagem pode resultar na contaminação do meio ambiente devido aos líquidos e gases gerados, comprometendo assim a qualidade de vida. Além disso, a operação das pilhas de compostagem requer uma área relativamente grande em comparação com os aterros sanitários (BNDES, 2014).

2.7 MERCADO PARA O COMPOSTO

Segundo Caprara (2016), o valor comercial do composto está diretamente ligado à sua concentração de nutrientes e matéria orgânica. Os resultados podem variar dependendo do custo regional dos insumos utilizados no processo. Em geral, quanto maior a riqueza do composto em nutrientes e matéria orgânica, melhor será sua qualidade e, conseqüentemente, seu valor no mercado será maior.

Compostos com maior concentração de nutrientes e matéria orgânica tendem a ser mais valiosos no mercado devido à sua qualidade superior. Destaca-se que o valor do composto também é influenciado pelo teor de inertes, pela presença de metais pesados e pela granulometria. Compostos mais grosseiros e contaminados tendem a ter um valor comercial menor (Brasil, 2012). Para efeitos de comparação, foi adotada a fórmula NPK 12-6-6, que representa uma fórmula comercial indicativa da proporção média observada para os teores correspondentes nas amostras de composto orgânico.

Barreira (2005) afirma que, no Brasil, não basta apenas possuir legislação específica para o composto, mas é necessário também ter um controle mais rigoroso sobre sua produção e comercialização. Deve-se considerar os benefícios socioambientais da compostagem, investindo mais no setor e buscando melhorias na produtividade agrícola, o que contribuirá para um maior poder de marketing do produto.

A falta de análises regulares e controle de qualidade dos compostos é um aspecto negativo que compromete a confiabilidade do mercado em garantir a produção de compostos de alta qualidade (Barreira, 2005). Os valores de mercado do

composto variam conforme a região, sendo mais baixos em áreas onde há proximidade entre consumidores e produtores, fortalecendo o setor (BNDES, 2014).

2.8 COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

A compostagem doméstica se refere a prática da utilização dos resíduos orgânicos gerados numa residência, compostos basicamente por restos alimentares domésticos (cascas e partes em estágio de decomposição avançada de verduras e frutas, cascas de ovos, pó de café etc.) para produção de composto orgânico em pequena escala (Carneiro et al., 2024).

A compostagem doméstica pode ser realizada ajuntando-se, ou seja, amontoando-se o material a ser compostado na forma de leira ou pilha, numa composteira. No entanto, a forma a ser utilizada dependerá do espaço disponível, geralmente uma composteira ou uma pilha utiliza menos espaço que uma leira. Assim, a leira deve ter uma base de aproximadamente 1,2 a 1,5 m de largura e 0,8 a 1,2 m de altura. Já a composteira pode ser de tamanhos e formas diferentes, vale destacar que o tamanho deve ser adequado a área disponível e recomenda-se um volume não maior que 1,0 m³ (Fundacentro, 2002; Wangen; Freitas, 2010).

Segundo Souza et al. (2001), com relação à escolha do local a ser aplicada a compostagem deve-se considerar aspectos como facilidade de acesso, ocorrência de sol e sombra, proteção contravento e solo que permita a infiltração da água das chuvas (como chão de terra). De acordo com Oliveira et al. (2024), tais aspectos são importantes, uma vez que, terão influências sobre as condições básicas para o processo de compostagem da matéria orgânica (umidade e temperaturas adequadas, aeração e presença de microrganismos).

É importante se atentar com relação à exposição da composteira ao sol, pois se ficar excessivamente exposta ao sol, poderão secar demasiadamente os resíduos orgânicos, bem como prejudicar os microrganismos que atuam no processo de compostagem, como fungos e bactérias, da qual maioria não sobrevive sob temperaturas maiores a 70 °C, em contrapartida, se a composteira ficar demasiadamente à sombra os resíduos tenderão a ficar muito úmidos, o que também não é ideal (EMARP, 2005; Wangen; Freitas, 2010).

Durante a compostagem decorre a liberação de calor por conta da degradação microbiológica dos substratos orgânicos, ocasionado aumento de temperatura.

Todavia, na primeira fase do processo de compostagem conhecida também como fase ativa de degradação ou de bioestabilização que segundo Teixeira et al. (2004), acontece durante 60 a 70 dias, se houver condições favoráveis. Assim, nos primeiros 2 a 3 dias, a temperatura tende a alcançar entre 50 °C e 60 °C, e, antes dos 15 dias, atinge valores de 60 °C a 70 °C. No entanto, o processo se mantém nessa temperatura por um tempo, e por conseguinte, depois decai para 45 °C ou menos, por alguns dias, indicando dessa forma o final da fase de bioestabilização e dando início da fase de maturação ou cura. Neste período do processo, a temperatura varia entre 35 °C e 45 °C (Teixeira et al., 2004; Wangen e Freitas, 2010).

Se porventura constatar ausência de calor nos primeiros dias de compostagem, isso pode ser resultado da falta de oxigênio, presença de água, que toma o espaço a ser ocupado pelo ar, material orgânico de granulometria muito fina, passível de compactação, e, por conseguinte, ausência de espaços vazios para o ar (Souza et al., 2001; Alves et al., 2024).

O arejamento dos resíduos orgânicos em compostagem é essencial para fornecer oxigênio aos microrganismos, no caso aeróbios, que por sua vez, fazem decomposição da matéria orgânica. Com isso, se o nível de oxigênio for insuficiente, os microrganismos que vivem na ausência de oxigênio, no caso anaeróbios, dominarão o processo e, por conseguinte, a decomposição será mais lenta, ocasionando a formação de mau cheiro e na atração de vetores, como mosca (Wangen e Freitas, 2010; Carneiro, 2024).

2.8.1 Compostagem na garrafa PET

A compostagem é o processo regulado de decomposição aeróbica da matéria orgânica resultando na formação de húmus (Epstein, 1997). Em geral, a produção do composto acontece em grande escala nas instalações de compostagem, que de certa forma, possuem a infraestrutura para receber uma grande quantidade de resíduos orgânicos (Barreira et al., 2009). Uma alternativa para áreas urbanas, onde o espaço nas residências é limitado para esse fim, é a compostagem doméstica, que consiste na mesma atividade, porém em menor escala, como no caso da compostagem em garrafas PET. É um método de baixo custo que tem ganhado destaque há menos de 10 anos (Penteado et al., 2015).

Dessa forma, pode-se empregar a prática da compostagem para reaproveitar nossos resíduos orgânicos, especialmente os provenientes do ambiente doméstico. Uma maneira viável é a montagem de uma composteira utilizando duas garrafas PET transparentes. Com essa técnica, pode-se aproveitar o resultado: o composto orgânico (Poloni, 2013). De acordo com CEPAGRO (2017), construção de composteira na garrafa PET, sendo recipiente transparente, proporciona visualizar o processo de decomposição dos resíduos orgânicos.

As composteiras têm sido empregadas por empresas de grande porte e residências como alternativa de reaproveitamento de resíduos orgânicos, podendo tornar-se rentáveis ao serem preparadas com controle e conhecimento técnico. Sua montagem pode ser realizada inclusive em ambientes domésticos, como exemplo, a compostagem em garrafas PET (politereftalato de etileno). Essa prática é aplicada com frequência na última década devido ao seu baixo custo, ocupar pouco espaço e proporcionar compostos nutritivos para o cultivo de vegetais (Marquezin et al., 2018).

A compostagem em garrafas PET, bem como sua preparação das camadas na garrafa, é idêntica à montagem de uma composteira artesanal. Diariamente, poderão ser observadas as alterações nos materiais resultantes da ação das bactérias termofílicas e fungos. Em mais ou menos 15 dias, os participantes poderão notar a transformação das sobras de alimentos, com a identificação dos organismos que promovem a produção do adubo orgânico. As cascas utilizadas como fonte de resíduos orgânicos devem ser preferencialmente frescas (MMA, 2018).

Quando se considera compostagem, muitas vezes se associa à produção em grande escala. Entretanto, isso não é uma regra absoluta. Mesmo em ambientes como apartamentos ou espaços pequenos, é viável reaproveitar restos de legumes, frutas, cascas e vegetais. Para esse tipo de espaço, o Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia - CAPA, recomenda montar uma composteira usando garrafa PET (CAPA, 2019).

Uma das principais vantagens dessa prática, em pequena escala, quando comparada com a industrial, é não haver gastos adicionais com transporte nem com a triagem do material (Figueiredo et al., 2019). A característica mais marcante desse modelo é a inclusão de um coletor para o biochorume, conforme indicado por Pusceddu (2020), pesquisador associado ao Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo - CienTec USP, pode ser diluído (em uma proporção de 1 parte de biochorume para 10 partes de água) e empregado como biofertilizante.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa prioriza a análise interpretativa, destacando a riqueza dos dados descritivos e a pluralidade de perspectivas (Godoy, 1995). Fez-se um levantamento bibliográfico por meio da literatura científica nas bases de dados da Science Direct, SciELO e Scopus. Buscou-se por periódicos, livros, artigos, dissertações e teses que relatam dados relacionados ao tema da pesquisa num recorte temporal de 1988 a 2024.

Uma pesquisa bibliográfica serve, como ponte, para se saber em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões maiorais sobre o assunto em questão (Lakatos e Marconi, 2010).

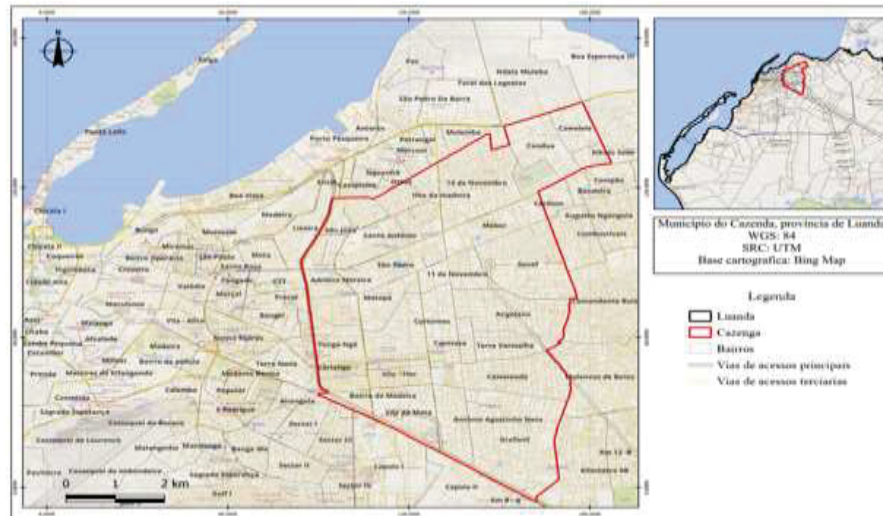
Buscou-se por documentos administrativos, legislativos e publicações de organizações internacionais, governamentais e não governamentais, com o propósito de compreender e descrever os aspectos relacionados à gestão de resíduos, bem como a prática da compostagem no contexto mundial e local por meio de documentos e regulamentos nos websites de ministérios e instituições de Angola, a fim de conhecer e caracterizar o sistema de gestão de resíduos no município de Cazenga.

3.1 LOCAL DA PESQUISA

3.1.1 Caracterização do município do Cazenga

O município do Cazenga é um dos sete municípios que compõem a província de Luanda, Angola (Figura 2). Situado numa região semiárida de clima tropical quente e seco, com uma estação chuvosa de novembro a abril e uma estação seca de maio a outubro. O mesmo ocupa uma área de 41,6 km², sendo constituído pelas comunas do Hoji Ya Henda (Zona 17), Cazenga (Zona 18) e Tala Hady (Zona 19). É limitado, a Norte, pelo município do Cacuaco, a Sul pelos distritos de Kilamba Kiaxi e Rangel, a Leste pelo município de Viana e a Oeste pelo Sambizanga. O município tem cerca de 2 milhões de habitantes (UCCLA, 2013; Angola, 2020).

Figura 2- Localização geográfica do município do Cazenga.



Fonte: O autor, utilizando Bing Map (2024).

3.1.2 Métodos utilizados na coleta de dados

O trabalho iniciou-se, com a realização de pesquisa de campo utilizando questionários online e/ou presenciais a fim de avaliar os conhecimentos da população sobre a prática da compostagem. Devido à falta de informações sobre compostagem doméstica na região, realizou-se um treinamento por vídeos de instruções, para criar um modelo de composteira doméstica. Foi distribuída aos participantes um roteiro (passo a passo) para a construção da composteira doméstica, bem como, instruções dos resíduos que poderiam ou não colocar na composteira e com dicas de soluções para eventuais problemas (Figura 3).

Figura 3- Roteiro para a construção da composteira doméstica.



Fonte: O autor, 2024.

No treinamento abordaram-se alguns conceitos básicos de educação ambiental, consequências do descarte indevido dos resíduos, importância da triagem de resíduos sólidos domiciliares, utilização do processo de compostagem como solução da redução de resíduos e a construção de uma composteira doméstica. Foram disponibilizados dois vídeos do treinamento, aproximadamente 28 minutos de duração e os participantes tiveram o acesso por meio de um canal no *YouTube* chamado “*Bio Composta Cazenga*”, criado pelo autor (Figura 4).

Figura 4- Print screen do vídeo do treinamento disponibilizado no YouTube.



Fonte: O autor, 2024.

Após o treinamento, realizou-se o levantamento por meio de questionário sobre aceitação da população quanto a aplicação desta técnica.

A pesquisa foi realizada de forma híbrida, sendo fornecida online aos residentes participantes do estudo, bem como administrada pessoalmente com a cooperação de residente apoiador com o auxílio do roteiro de instrução disponibilizado pelo autor.

Figura 5- Entrega de roteiro de instrução para construção da compostagem.



Fonte: O autor, dados da pesquisa (2024).

O estudo envolveu efetivamente 57 residentes, todos selecionados aleatoriamente, com cuidados sociais adequados, por contato híbrido e/ou contato de um residente apoiador deste projeto. Todos os participantes concordaram em participar do estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

As perguntas do primeiro questionário foram sobre questões de caráter socioeconômicos e ambientais, tais como: conhecimento sobre resíduos orgânicos e inorgânicos, compostagem, reciclagem, descarte de resíduos e principais questões ambientais na comunidade, bem como o seu interesse em construir em sua casa, uma composteira doméstica.

O segundo questionário foi realizado 45 dias após o treinamento, visando averiguar o nível de absorção do conteúdo dos participantes sobre o conceito de compostagem, o processo de compostagem, alimentos que podem ou não ser compostados e finalmente, sobre a intenção do residente em manter composteira em sua residência.

3.1.3 Construção de uma composteira doméstica

Para a construção da composteira doméstica, utilizou-se: Garrafas PET (Garrafas de tereftalato de polietileno), que segundo Penteado et al. (2021), é uma alternativa para centros urbanos, onde falta espaço adequado nas residências para prática de compostagem e possibilita a redução no descarte de resíduos domiciliares

orgânicos e o reaproveitamento de garrafas PET. Foram utilizadas duas garrafas PET de 2 Litros; 1 tampa perfurada, para permitir o escoamento do líquido (biochorume) gerado no processo, tesoura, fita adesiva, para unir as partes da garrafa que compõem a composteira e a tampa, que também é perfurada para evitar a entrada de insetos e permitir a aeração no processo de compostagem (Figura 6).

Figura 6- Materiais utilizados na composteira.



Legenda: (A) O fundo recortado da garrafa; (B) A base da garrafa PET onde ocorre a decomposição; (C) Tampa perfurada onde entra o ar; (D) Tampa perfurada da base que escoa o biochorume. E) Fita adesiva para unir as garrafas. F) Tesoura.

Este é um modelo de composteira pequeno e fácil de ser encontrado os materiais para a sua construção. O autor distribuiu garrafas aos participantes interessados em construir composteiras, através do participante apoiador na comunidade. As garrafas PET e o roteiro instrutivo, serviram como material didático em uma proposta educativa sobre construção de composteira doméstica.

Figura 7- Entrega de material para construção da composteira.



Fonte: O autor, dados da pesquisa (2024).

Os passos para montagem da composteira são: cortar uma das garrafas PET na metade de sua altura, reservar a parte do fundo e descartar a parte superior; cortar na parte do fundo da outra garrafa, para ser utilizado como a tampa da composteira e a parte superior servirá como a base da composteira; fazer vários furos pequenos nas duas tampas (de entrada do ar e do escoamento do chorume), usando um prego ou um arame aquecido; rosquear a tampa na base da composteira; posicionar a garrafa sem fundo, e já com a tampa furada, de cabeça para baixo dentro da garrafa cortada ao meio; ao final da montagem das composteiras, adicionar resíduos orgânicos: uma camada de matéria seca, que pode ser folhas secas, capim seco, serragem ou palhas; outra camada de resíduos orgânicos domésticos, que podem ser cascas de frutas, cascas de legumes e restos de verduras, produzidos nas residências, picados em pedaços pequenos na proporção de 1:1, ou seja, uma parte de folhas secas, uma parte de resíduo orgânico, uma parte de folhas secas, uma parte de resíduo orgânico e terminando com uma camada de folhas secas e por final fechar a composteira com a tampa perfurada na sua parte superior, visando evitar a proliferação de insetos e permitir a entrada do ar e vedar com a fita adesiva a parte que liga o fundo da composteira com a base, bem como a parte superior da base com a tampa.

3.1.4 Amostragem e análise

Os dados obtidos foram reunidos e organizados em uma planilha do Microsoft Excel, foi feita uma análise por meio de estatística quantitativa descritiva. A abordagem quantitativa investiga e categoriza todos os dados passíveis de quantificação (Vieira, 2010). De acordo com Proetti (2017), embora existam diversas diferenças entre as pesquisas qualitativas e quantitativas, essas duas abordagens podem ser combinadas quando o objetivo é compreender e validar os fenômenos estudados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As perguntas que constaram do primeiro questionário foram sobre questões sob aspectos sociodemográfico e ambientais, tais como: conhecimento sobre resíduos orgânicos e inorgânicos, compostagem, reciclagem, eliminação de resíduos e principais questões ambientais na comunidade, bem como o seu interesse em construir em sua casa, uma composteira doméstica.

4.1 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DOS PARTICIPANTES

Esse estudo contou com a participação de 57 residentes de pontos diferentes do município do Cazenga. A pesquisa teve predomínio de pessoas do sexo masculino, 44 (77,2%) dos participantes e 13 (22,8%) do sexo feminino como mostra a tabela 2, diferente dos estudos similares realizados por Silva et al. (2018), que relatam a maior predominância de pessoas do sexo feminino.

Tabela 2- Perfil sociodemográfico dos participantes.

Sexo	Quantidade	Porcentagem (%)
Masculino	44	77,2%
Feminino	13	22,8%
Total	57	100%
Faixa etária aproximada de idade		
Entre 20 a 30 anos	32	59,3%
Entre 31 a 46 anos	20	37%
Entre 47 a 50 anos	2	3,7%
Total	54	100%
Nível Escolar		
Superior completo	22	39,3%
Superior incompleto	16	28,6%
Ensino médio completo	13	23,2%
Ensino médio incompleto	3	5,4%
Ensino secundário do 1º Ciclo (7ª à 9ª Série)	1	1,8%
Ensino primário (1ª à 6ª classes)	1	1,8%

Nenhuma	0	0
Total	56	100%
Quantas pessoas moram em sua casa?		
Moro sozinho	2	3,57%
Três pessoas	10	17,83%
Quatro pessoas	4	7,14%
Cinco pessoas	7	12,7%
Seis Pessoas	15	26,5%
Sete pessoas	6	10,7%
Oito pessoas	3	5,3%
Nove pessoas	2	3,8%
Dez pessoas	5	8,9%
Quatorze pessoas	1	1,78%
Quinze pessoas	1	1,78%
Total	56	100%

Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Quanto à idade dos participantes, 59,3% tinham entre 20 a 30 anos (32 pessoas), 37% dos participantes correspondiam a idade entre 31 a 46 (37 pessoas), houve pouca participação de pessoas com mais de 47 anos (3,7%) e apenas 2 pessoas (Tabela 2). Os resultados mostraram um nível de interesse maior por parte do público jovem, resultado bem próximo do encontrado por Silva et al. (2018), onde a maioria 67% tinham idades bem próximas entre 25 a 29 anos. Entre as justificativas da participação do público com mais de 47 anos, estão a falta de tempo devido ao trabalho e as tarefas de casa e a falta de conhecimento.

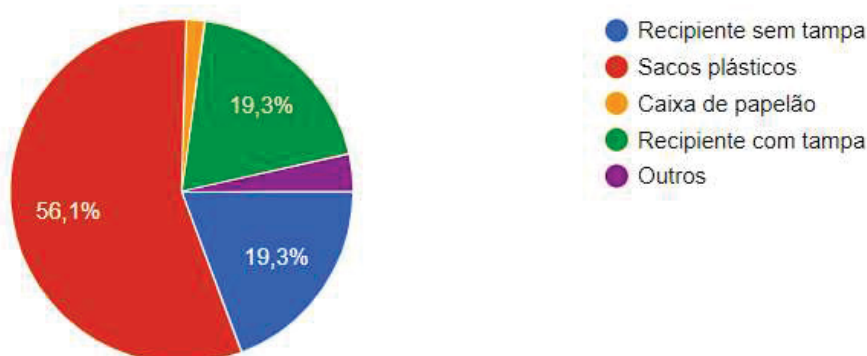
Quanto ao grau acadêmico dos participantes, das respostas recebidas, 22 pessoas (39,3%) possuem superior completo; 16 pessoas (28,6%) possuem superior incompleto; 13 pessoas (23,2%) possuem ensino médio completo; 3 pessoas (5,4%) possuem ensino médio incompleto; 1 pessoa (1,8%) possui ensino secundário e 1 pessoa (1,8%) possui ensino primário, como mostra a tabela acima.

Em relação à quantidade de pessoas por residência nas famílias dos participantes, duas pessoas (3,57%) responderam que moram sozinhas, enquanto a maioria, cerca 15 participantes (26,5%) moram em 6 pessoas nas suas residências.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA DE LIXO

Com relação ao local onde os lixos em casa são guardados, 32 (56,1%) guardam em sacos plásticos; 11 (19,3%) recipiente com tampa; 11 (19,3%) recipiente sem tampa; 2 (3,5%) em outros e 1 (1,8%) caixa de papelão (Figura 8).

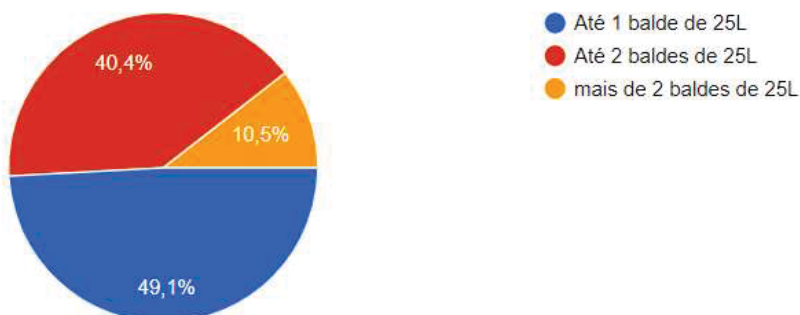
Figura 8- Local onde o lixo é guardado.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Quanto ao volume de lixo gerado por semana na casa de cada um dos participantes, 28 (49,1%) geram até um balde de 25L; 23 (40,4%) até dois baldes de 25L e 6 (10,5%) mais de dois baldes de 25L (Figura 9). Dados bem próximos apresentados por Carneiro et al. (2018) em uma comunidade da cidade de Capim Grosso (BA) mostrou que em média os moradores produzem 2 sacos de lixo de 30 litros por semana.

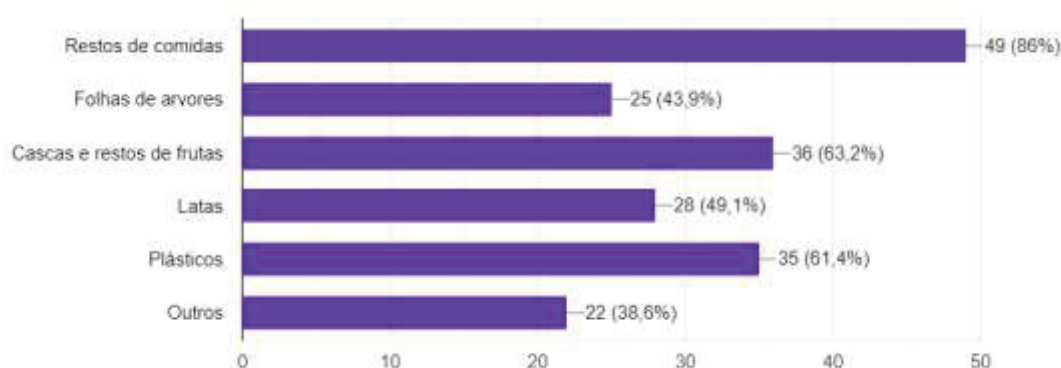
Figura 9- Volume de lixo gerado em casa por semana.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Com relação ao tipo de lixo mais produzido nas residências, 86% mencionaram mais de um dos componentes orgânicos (restos de comidas, folhas de árvores, cascas e restos de frutas) como o mais produzido, 61,4% apontaram também mais de um dos componentes inorgânicos (latas e plásticos) e 38,6% apontaram outros componentes (Figura 10). Resultado bem diferente dos obtidos de Mucelin e Bellini (2008), onde a maioria dos entrevistados (58%) apontou o lixo inorgânico como o mais produzido em suas casas no município de Medianeira (PR).

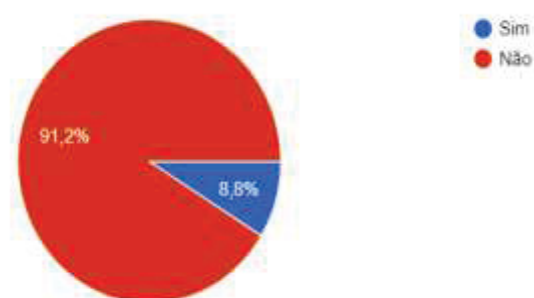
Figura 10- Tipos de lixos gerados na sua casa.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Quanto à separação do lixo domiciliar, 52 (91,2%) afirmaram que não fazem a separação, por outro lado, 5 (8,8%) apenas realizam a separação do lixo em suas casas (Figura 11), bastante diferente do que apresentou Silva (2019) em um estudo realizado no município de Barcarena (PA), na qual 85% dos entrevistados informaram que separam o lixo de suas residências.

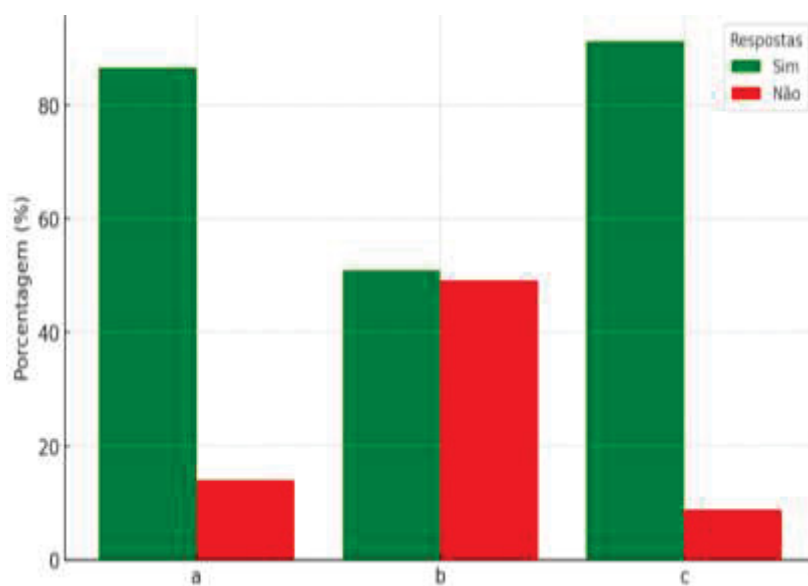
Figura 11- Separação do lixo em casa por cada tipo.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Em relação à importância de separar o lixo por cada tipo, 49 (86%) apontaram que já ouviram falar sobre a importância de separar o lixo por cada tipo de lixo e 8 (14%) apontaram que nunca ouviram falar (Figura 12A).

Figura 12- Importância de separar o lixo por cada tipo de lixo.

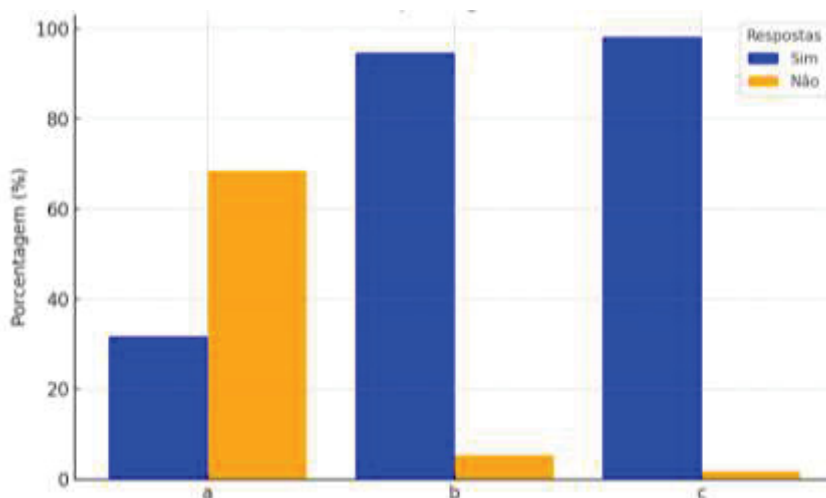


Fonte: O autor com dados da pesquisa (2024).

Com relação à participação em palestras de educação ambiental sobre problemas causados pelo descarte indevido do lixo e a forma correta de descartar, 29 (50,9%) já participou e 28 (49,1%) nunca participou (Figura 12B). Quanto aos resíduos orgânicos, 52 (91,2%) já ouviu falar e 5 (8,8%) nunca ouviu falar (Figura 12C).

No tocante a compostagem, 18 (31,6%) já ouviu falar e 39 (68,4%) nunca ouviu falar (Figura 13A). Este déficit de conhecimento sobre a compostagem em comparação a outros estudos, demonstrou que este problema não é só do município de Cazenga. Silva et al. (2018) relataram que 80% dos residentes do município de Planaltina (DF) desconheciam a técnica de compostagem, enquanto Guidoni et al. (2013) indicaram que, entre 12 indivíduos de uma comunidade no município de Capão do Leão (RS), apenas 5 estavam familiarizados com o conceito de compostagem.

Quanto à aceitação em participar do treinamento gratuito sobre gestão de resíduos domésticos e criação de um modelo de compostagem doméstica, 54 (94,7%) respondeu que sim e 3 (5,3%) respondeu que não (Figura 13B).

Figura 13- Análise de compostagem e treinamento.

Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

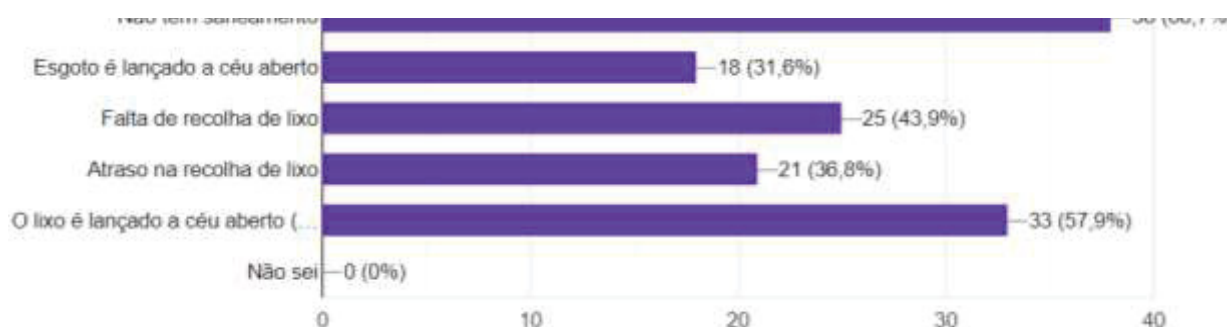
A última pergunta do primeiro questionário era para saber se após o treinamento, os participantes aceitariam fazer compostagem na sua casa. Com isso, 55 (98,2%) aceitou, ou seja, respondeu que sim e 1 (1,8%) respondeu que não (Figura 13C). Resultado um pouco diferente do que destacam Silva et al. (2018) e Melo e Zanta (2016) em seus estudos, revelando que entre 75% e 78% dos residentes manifestaram interesse na compostagem, respectivamente.

O segundo e último questionário foi aplicado aos participantes 45 dias após o treinamento, depois de terem observado por um período o processo de decomposição da matéria orgânica através da composteira doméstica construída em suas casas, com o objetivo de analisar como esse processo impactou nos seus hábitos e averiguar o nível de absorção do conteúdo dos participantes sobre o conceito de compostagem, o processo de compostagem, alimentos que podem ou não ser compostados, sobre principais problemas ambientais desta região e finalmente, saber a aceitação dos participantes sobre a prática desta técnica.

Com relação aos principais problemas ambientais que os participantes veem na sua rua, destes 38 (66,7%) dos 57 participantes, apontaram como o principal problema, a falta de saneamento. Como o principal problema, o lixo é lançado a céu aberto foram apontados por 33 que corresponde aos 57,9% dos 57 participantes e falta de recolha de lixo, apontados por 43,9%, resultado próximo dos achados de Carijó (2016), onde 41% dos entrevistados consideraram que o lixo é o principal problema da comunidade da Babilônia (RJ) (Figura 14). Problemas como: Falta de

contentor, falta de recolha de lixo, atraso na recolha de lixo e esgoto lançado a céu aberto também foram apresentados pelos participantes.

Figura 14- Principais problemas ambientais que os moradores veem no Cazenga.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Esses problemas indicaram, uma gestão de resíduos ineficaz, que necessitam de intervenções urgentes. Pois pode-se afirmar que esses problemas demonstraram ser indicadores de uma grave deficiência nas infraestruturas básicas de saneamento, essencial para a saúde pública, pois tem implicações diretas na saúde e na qualidade de vida da comunidade. A falta de contêineres para o descarte de lixo afeta mais da metade da população, de acordo com esse estudo. Isso pode ser um fator contribuinte para o descarte de lixo a céu aberto. A persistência desses problemas relacionados ao lixo (contentores, coleta e descarte a céu aberto) aponta para a necessidade de uma revisão abrangente das políticas de gestão de resíduos. Sugere-se um adequado gerenciamento integrado do lixo no município do Cazenga.

O gerenciamento integrado do lixo municipal consiste em um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, desenvolvido pela administração municipal com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos. Seu objetivo é garantir a coleta, segregação, tratamento e destinação adequada dos resíduos urbanos. (D'almeida; Vilhena, 2000).

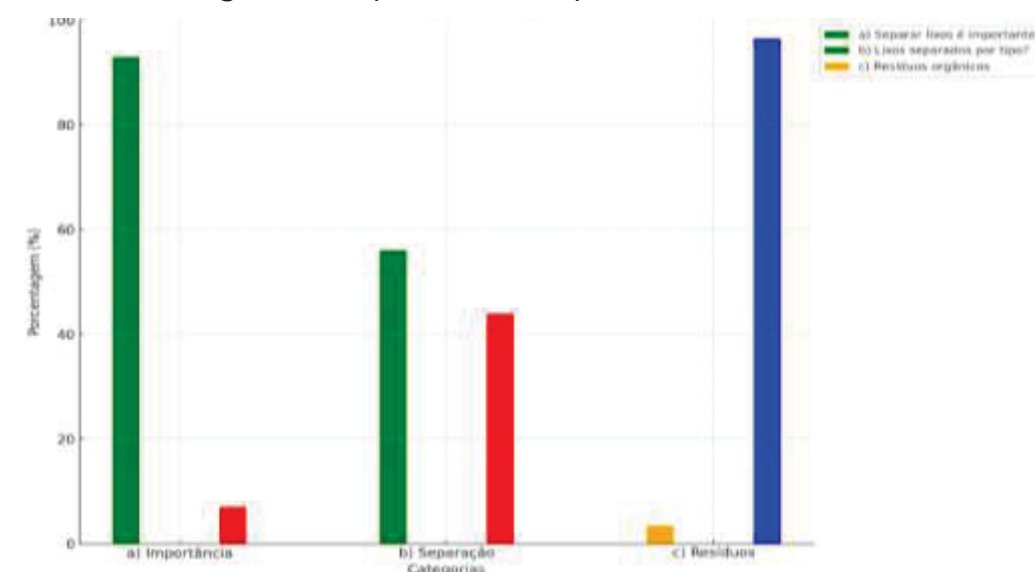
O município de Cazenga sofre com problemas de saneamento há anos, principalmente em questões de abastecimento de água potável, limpeza urbana, o acúmulo de lixo e falta de sistema de esgotamento sanitário, que tem sido fator de grande implicação na saúde da população. Esses problemas não afetam apenas o município do Cazenga mas de Angola como um todo, conforme citado por Luciano

(2023), problemas de abastecimento de água e saneamento são dois dos principais problemas que o país enfrenta.

Quanto à importância de separar o lixo, na visão dos moradores, 53 (93%) acharam importante e 4 (7%) não acharam importante a separação de lixo. (Figura 15A). Isso indicou um nível elevado de conscientização sobre práticas sustentáveis de descarte de resíduos.

A separação do lixo doméstico é uma prática importante para a promoção da sustentabilidade ambiental. Ela não apenas facilita o processo de reciclagem, mas também contribui para a redução de poluição e diminuição dos custos públicos na gestão dos resíduos. Para maximizar esses benefícios, é necessário continuar a promover a conscientização sobre a importância da separação de resíduos e fornecer as infraestruturas necessárias para que essa prática seja amplamente adotada.

Figura 15- Importância de separar os lixos de casa.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Com relação à separação de lixo por cada tipo, 32 (56,1%) afirmaram que fazem a separação e 25 (43,9%) não realizam a separação do lixo em suas casas (Figura 15B). Comparando com os valores do primeiro questionário, realizado antes do treinamento e da construção da composteira, observou-se uma melhoria significativa. Houve uma mudança no comportamento dos participantes em relação à separação do lixo. No primeiro questionário, apenas 5 (8,8%) realizavam a separação do lixo em suas residências. Essa mudança de comportamento dos participantes, que

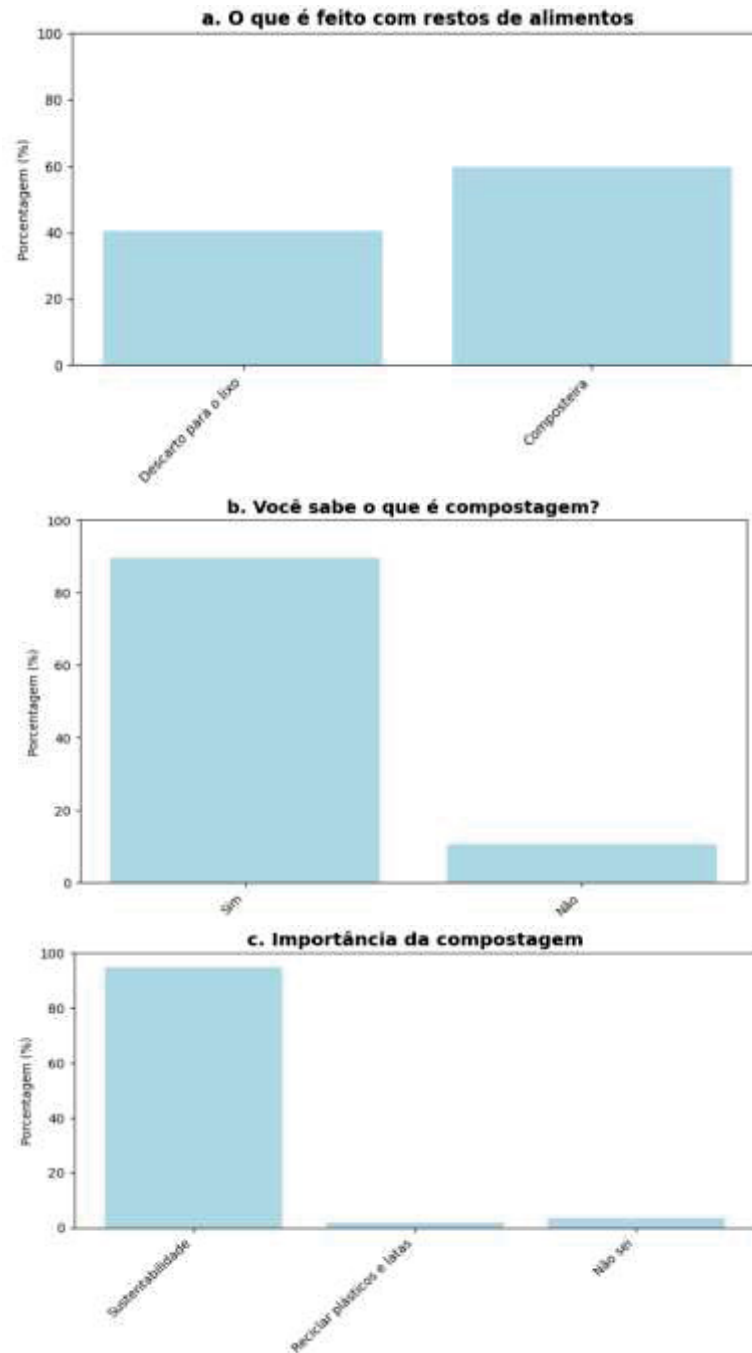
é evidenciado pelo aumento na separação do lixo após o treinamento e a construção da composteira, mostraram que ações de educação ambiental, podem ter um impacto positivo na conscientização da população. No entanto, o fato de que uma parcela considerável ainda não aderiu à separação de resíduos aponta para a necessidade de adoção de estratégias para alcançar a sustentabilidade total. O processo de mudança comportamental é gradual, e o sucesso a longo prazo dependerá de esforços contínuos para educar, motivar e apoiar a comunidade.

Quanto à identificação de lixos que são considerados como resíduos orgânicos, 55 (96,5%) apontaram restos de alimentos, folhas de árvore, capim e outros, por outro lado 2 (3,5%) se mostraram ainda com dificuldade de identificar os resíduos orgânicos, pois apontaram lixos de plásticos e latas gerados nas nossas casas (Figura 15C). O resultado é bastante semelhante ao encontrado por Brentano et al. (2018) em um estudo com dez residentes de um bairro em Campo Bom (RS), onde mais da metade das participantes sabiam a diferença entre lixo orgânico e inorgânico.

A alta percentagem dos participantes que reconheceram os resíduos orgânicos entre os participantes é um indicador positivo de sucesso da palestra e oficina sobre educação ambiental e treinamento de construção de composteira doméstica. No entanto, a presença de uma minoria que ainda confunde resíduos orgânicos com inorgânicos destacou a importância de manter e intensificar as iniciativas de conscientização e educação ambiental contínua.

A conscientização da população sobre a importância da gestão adequada dos resíduos orgânicos é fundamental para mudar os hábitos e promover práticas sustentáveis (Luciano et al., 2024, p. 123).

Figura 16- Restos de alimentos, compostagem e sua importância.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Para analisar o progresso dos participantes durante o estudo, foi perguntado a eles o que fazem com os restos de alimentos em suas residências. Dos participantes, 34 (59,6%) apontaram que separam uma parte dos resíduos e a destinam à composteira, por outro lado, 23 (40,4%) ainda descartam para o lixo (Figura 16A). Observou-se uma mudança no comportamento dos participantes em relação ao destino dos resíduos alimentares, uma vez que a maioria destacou que agora

separam esses resíduos e os colocam na composteira indicando um impacto positivo da adoção do treinamento para incentivar a compostagem.

Foi perguntado aos moradores se eles sabiam o que é compostagem e sua importância, com o propósito de avaliar o nível de conhecimento retido durante esse estudo sobre o assunto. Assim, 51 (89,5%) dos participantes afirmaram saber a técnica de compostagem, enquanto 6 (10,5%) apontaram não saber (Figura 16B). Comparando esses resultados com o primeiro questionário quando questionado se já ouviu falar sobre compostagem, apenas 18 (31,6%) respondeu que sim, em contrapartida 39 (68,4%) nunca tinham ouvido falar. Observou-se que para a maioria dos participantes, a temática compostagem era um assunto novo. Por conseguinte, com a apresentação da palestra ficou evidente que a maioria já sabe o que é compostagem. Esses dados demonstraram que a palestra foi bem-sucedida e que os participantes agora têm uma compreensão melhor sobre compostagem. A mudança de 31,6% para 89,5% mostrou um aumento substancial no conhecimento, indicando que o método de ensino utilizado foi eficaz.

Quanto à importância da compostagem, 54 (94,7%) destacaram promover a sustentabilidade por meio de reaproveitamento de resíduos orgânicos, reduzir o envio de lixo para aterro sanitário, 1 (1,8%) reciclar plásticos e latas, outros 2 (3,5%) apontaram não saber (Figura 16C). Foi evidente que a maioria conseguiu compreender a importância da compostagem e seus benefícios para o meio ambiente, destacando sua importância na redução de resíduos e na promoção da sustentabilidade, apontando que ela permite o reaproveitamento de resíduos orgânicos (como restos de comida, resíduos de jardim etc.) e contribui para a redução do lixo enviado para aterros sanitários. Entretanto, há uma pequena proporção que confunde compostagem com reciclagem e alguns que ainda não têm conhecimento suficiente sobre o tema. Neste sentido é fundamental a promoção da educação ambiental e conscientização sobre as diferenças entre compostagem e outras formas de gestão de resíduos.

A tabela 3 mostra o entendimento dos participantes sobre o que é uma composteira, bem como os alimentos e resíduos recomendados para compostagem.

A composteira pode ser entendida como um sistema ou recipiente usado para a compostagem, que por sua vez, é o processo de transformação de resíduos orgânicos em adubo natural. Esse adubo é conhecido como composto e é rico em nutrientes que pode ser utilizado para melhorar a qualidade do solo.

Tabela 3- Nível de conhecimento sobre composteira e resíduos orgânicos.

Categoria	Quantidade	Porcentagem (%)
O que é uma composteira?		
Lugar onde são armazenados todos os lixos	0	0%
Lugar onde os resíduos orgânicos são transformados em adubo natural	55	96,5%
Não sei	2	3,5%
Total	57	100%
Quais alimentos e resíduos são recomendados para colocar na composteira doméstica?		
Não sei	2	3,5%
Alho, cebola, leite e pimenta (gindungo)	1	1,8%
Cascas de banana, goiaba, restos de legumes (couve, repolho) e outros	54	94,7%
Total	57	100%

Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

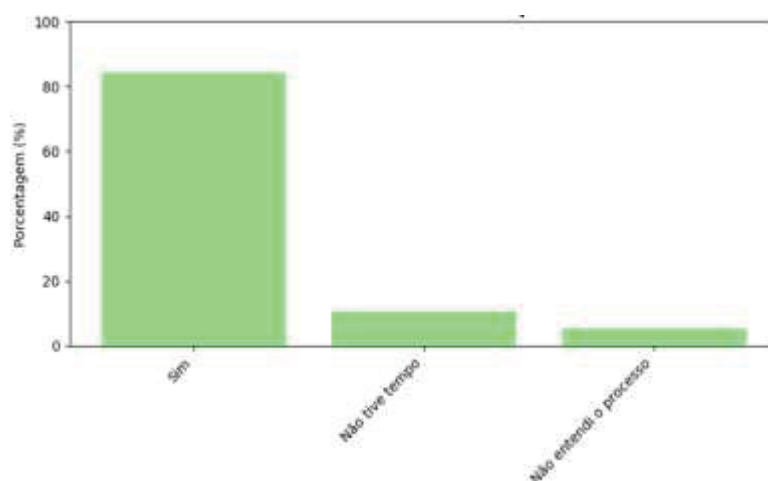
Com relação ao entendimento da composteira, a maioria dos participantes 55 (96,5%), compreendeu corretamente o conceito de composteira, identificando-a como um lugar onde os resíduos orgânicos são transformados em adubo natural. Isso demonstra uma sólida compreensão da função e propósito da compostagem, indicando que os participantes têm um bom entendimento sobre práticas sustentáveis e gerenciamento de resíduos orgânicos durante as palestras. O fato de que apenas 2 pessoas (3,5%) demonstrarem não saber o que é uma composteira e nenhuma das respostas indicar, que uma composteira é um lugar onde se armazenam todos os tipos de lixo, denota que a informação sobre compostagem foi bem disseminada entre a maioria dos participantes e reforçou que houve uma clareza significativa sobre o conceito correto do que é uma composteira (Tabela 3).

Quanto aos alimentos e resíduos recomendados para colocar na composteira doméstica, 54 (94,7%) destacaram cascas de banana, goiaba, restos de legumes (couve, repolho) e outros, o que corresponde a grande maioria dos participantes possuiu um bom entendimento sobre os tipos de resíduos alimentares adequados para compostagem doméstica. De forma semelhante, Luna et al. (2012) relataram que 100% dos participantes de seu estudo citaram as cascas de legumes, como resíduos

adequados para a colocar na composteira. Esses resíduos são ricos em nutrientes e se decompõem bem, contribuindo para a produção de adubo de alta qualidade.

Outros 1 (1,8%) apontaram alho, cebola, leite e pimenta (gindungo) e 2 (3,5%) não souberam responder, demonstrando que houve alguma confusão ou falta de informação sobre o que deve ser evitado em uma composteira doméstica. Alho e cebola, por exemplo, podem ser mais difíceis de decompor e podem afetar o equilíbrio da compostagem. Leite e pimenta, por outro lado, são geralmente desaconselhados porque podem criar odores desagradáveis ou atrair pragas. Essas respostas indicaram uma oportunidade para reforçar sobre a importância de educar sobre a variedade de resíduos que são adequados e inadequados para a compostagem para melhorar ainda mais a eficácia das composteiras domésticas (Tabela 3).

Figura 17-Composteira e sua construção.



Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

A figura 17, mostra a quantidade de participantes que construiu uma composteira doméstica em sua casa. Concernente à construção da composteira doméstica, a alta taxa de adoção (84,2%) indicou que a compostagem doméstica foi bem recebida pela maioria dos participantes, mostrando que houve uma boa disposição para adotar práticas sustentáveis, desde que as práticas educativas de conscientização e condições sejam favoráveis. Entretanto, 9 pessoas (15,8%) não construiu a composteira em sua residência, das justificativas, a falta de tempo foi a principal razão para a não construção da composteira (10,5%) e 3 participantes (5,3%) citaram não entender o processo o que significou que a informação disponibilizada talvez não tenha sido suficientemente clara ou acessível para todos (Figura 17). Esse

resultado indicou que, embora os participantes estejam cientes dos benefícios da compostagem, as obrigações diárias podem dificultar a implementação de novos hábitos, pois, embora os participantes possam ter interesse em compostagem, a integração dessa prática em suas rotinas diárias pode ser vista como um desafio e falta de compreensão do processo de compostagem também foi uma barreira significativa.

Enquanto a maioria dos participantes conseguiu adotar a compostagem, ou seja, construiu uma composteira doméstica em sua casa, houve uma necessidade de superar obstáculos como a falta de tempo e a falta de entendimento do processo para aumentar ainda mais a adesão. Para melhorar a adoção da compostagem doméstica, é importante desenvolver soluções que reduzam a demanda de tempo e ofereçam educação clara e acessível a todos, sobre o processo. Investir em programas de educação e criar alternativas de compostagem que se integrem facilmente às rotinas dos participantes pode ajudar a superar as dificuldades enfrentadas pelos 15,8% que não construíram uma composteira. Com essas ações, é possível aumentar o engajamento e promover práticas mais sustentáveis em maior escala.

A tabela 4 apresenta informações dos resultados sobre a composteira, detalhando a produção de composto e biochorume, além de especificar onde os participantes utilizarão esses produtos resultantes da compostagem. Para construir uma composteira doméstica, é importante não apenas escolher o local ideal, mas também fazer a separação correta dos resíduos orgânicos que serão adicionados. Isso ocorre porque nem todo tipo de material orgânico é adequado para a compostagem. Certos resíduos podem atrair organismos indesejáveis, enquanto outros podem causar maus odores e retardar o processo da compostagem.

Assim, com relação à composteira, se deu cheiro/odor desagradável, 8 (14,03%), que corresponde uma pequena porcentagem de participantes apontou que sim. Isso pode indicar problemas no manejo da composteira, como a incorreta proporção de materiais secos e úmidos ou ventilação inadequada.

A maioria dos participantes (70,17%), não teve problemas com odores, o que se entende que o processo de compostagem foi realizado corretamente na maior parte dos casos. Em contrapartida, 15,8% dos participantes não construíram uma composteira, o que pode indicar que esses indivíduos não tiveram a oportunidade de avaliar esse problema.

O fato de que apenas uma pequena porcentagem enfrentou problemas de odor evidencia que, na maioria dos casos, as práticas de compostagem doméstica realizadas pelos participantes, foram de maneira adequada, evitando assim os cheiros indesejáveis que podem ocorrer quando os materiais não são devidamente equilibrados ou aeração é insuficiente.

Perguntou-se aos participantes se sua composteira deu larva, assim uma parcela significativa de 13 pessoas (22,8%) respondeu que sim, houve a presença de larvas. Isso pode ocorrer devido a uma umidade excessiva ou à falta de controle sobre o tipo de material depositado na composteira. Embora as larvas façam parte do processo natural de decomposição, sua presença pode ser indesejável para alguns usuários. A maioria dos participantes, 35 (61,4%) respondeu que não. Esses participantes, conseguiram evitar a presença de larvas, indicando um controle eficaz das condições da composteira, como a umidade e o tipo de resíduos utilizados.

Tabela 4- Experiência dos participantes com a composteira doméstica.

Categoria	Quantidade	Porcentagem (%)
A sua composteira deu cheiro/odor desagradável?		
Sim	8	14,03%
Não	40	70,17%
Não construí a composteira doméstica	9	15,8%
Total	57	100%
A sua composteira deu larva (maminho)?		
Sim	13	22,8%
Não	35	61,4%
Não construí a composteira doméstica	9	15,8%
Total	57	100%
A sua composteira atraiu insetos?		
Sim	6	10,52%
Não	42	73,68%
Não construí a composteira doméstica	9	15,8%
Total	57	100%
Houve produção de composto (adubo sólido) e o chorume (líquido)?		
Sim	40	70,17%
Apenas chorume (líquido)	8	14,03%
Não construí a composteira doméstica	9	15,8%
Total	57	100%

Onde serão colocados o composto (adubo sólido) e o chorume (líquido) gerado da sua composteira?		
Nas minhas plantas	37	64,91%
Em alguma árvore na rua	11	19,29%
Não construí a composteira doméstica	9	15,8%
Total	57	100%

Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

A presença de larvas em uma composteira pode ser interpretada de várias maneiras. Por exemplo as de moscas, tendem a aparecer quando há desequilíbrios no processo de compostagem, como excesso de umidade, falta de aeração ou a inclusão de materiais inadequados, como restos de alimentos cozidos ou carne.

No que concerne ao surgimento de insetos na composteira, apenas 6 (10,52%) dos participantes relataram que suas composteiras atraíram insetos, o que representa uma minoria. Isso sugere que, na maioria dos casos, as práticas de compostagem adotadas foram eficazes em minimizar a atração de insetos. Já a maioria 42 (73,68%) dos participantes relataram não notar a presença desses organismos, o que é um bom indicador de um manejo adequado. No estudo realizado por Melo (2014), o autor observou a ocorrência de moscas e mosquitos ao longo do processo, especificamente dentro de um período de 15 dias. A aparição de insetos como moscas, mosquitos e baratas durante a compostagem pode ser um problema, já que esses organismos podem transmitir doenças e gerar odores desagradáveis, o que pode afetar negativamente a qualidade final do composto.

No que se refere à produção de composto e chorume, produtos do processo da compostagem, 40 (70,17%), que corresponde a maior parcela dos participantes, apontaram que sim, conseguiu produzir tanto composto sólido quanto chorume, indicando um sucesso geral no processo de compostagem. Alguns participantes (14,03%), relataram apenas a produção de chorume, o que pode indicar um desequilíbrio na compostagem, como excesso de material úmido ou falta de material seco. Conforme indicado por Vital et al. (2018), o chorume enriquece o solo, fornecendo nutrientes e proteção, além de aumentar a resistência das plantas a pragas e insetos. Pode ser aplicado diretamente no solo ou pulverizado nas folhas a cada 7 a 10 dias.

Foi perguntado onde os participantes colocariam o composto (adubo sólido) e o chorume (líquido) gerado da sua composteira. A maioria dos participantes 37

(64,91%) apontaram que colocariam nas suas plantas, por outro lado 11 (19,29%) relataram que colocariam em alguma árvore na rua (árvores públicas) mostrando um ciclo sustentável de aproveitamento dos resíduos e refletindo uma consciência ambiental mais ampla.

Esse dado indicou que os participantes, fazendo isso, estariam aproveitando os benefícios dos produtos da compostagem para melhorar a saúde e o crescimento das plantas em suas residências. Enquanto, 19,29% dos participantes aplicariam o composto e o biochorume em árvores na rua, evidenciando que eles estariam considerando a utilização desses recursos para benefícios comunitários no Cazenga. Além disso, 15,8% dos participantes não construíram uma composteira doméstica, portanto, não forneceram uma resposta sobre o destino do composto e do chorume, indicando dessa forma que não têm experiência com a compostagem em casa.

A tabela 5 apresenta dados sobre as mudanças de hábitos dos participantes em relação à compostagem. Esses resultados ajudaram a entender o impacto da compostagem nas rotinas diárias e na conscientização ambiental dos participantes. A continuidade da prática pode indicar sucesso na adoção de comportamentos sustentáveis e a valorização dos benefícios da compostagem.

Tabela 5- Impacto da compostagem no comportamento dos participantes.

Categoria	Quantidade	Porcentagem (%)
Ao participar e realizar a prática da compostagem durante esse tempo, notou alguma mudança em você?		
Sim, agora faço separação de lixo	18	31,58%
Sim, passei a refletir sobre os problemas ambientais, principalmente no Cazenga	21	36,84%
Sim, agora falo para as outras pessoas sobre a importância da compostagem	7	12,28%
Não	2	3,5%
Não construí a composteira doméstica	9	15,8%
Total	57	100%

Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Levando em conta os potenciais benefícios da compostagem, foi perguntado aos participantes se, ao longo do período em que acompanharam todo o processo por meio da composteira doméstica, perceberam alguma mudança em si mesmos.

A maioria, 46 (80,7%) respondeu que sim. Dentre esses, 21 (36,84%) indicou que passou a refletir sobre os problemas ambientais, principalmente no Cazenga, 18 (31,58%) apontou que agora faz separação de lixo, e 7 (12,28%) destacou que agora fala para as outras pessoas sobre a importância da compostagem. Enquanto isso, um número consideravelmente baixo, 2 (3,5%) revelou que não notou nenhuma mudança e 9 (15,8%) indicou que não construiu uma composteira doméstica (Tabela 5). Os resultados indicaram que a prática da compostagem teve um impacto positivo na maioria dos participantes da pesquisa, com 80,7% deles relatando mudanças pessoais como resultado da atividade. Esse dado torna evidente que a compostagem não só foi vista como uma tarefa prática, mas também como um catalisador para um maior envolvimento e conscientização ambiental.

Dentro desse grupo, 36,84% passaram a refletir mais profundamente sobre questões ambientais, com foco especial na região do Cazenga, indicando que a compostagem pode despertar uma consciência crítica em relação aos desafios ambientais locais. Além disso, 31,58% dos participantes começaram a separar o lixo, uma prática fundamental para a gestão adequada de resíduos e a sustentabilidade, indicando uma mudança positiva em seus hábitos ambientais. Outro grupo, de 12,28%, mencionou que agora promovem ativamente a importância da compostagem, evidenciando um efeito multiplicador, onde o conhecimento adquirido é compartilhado com outros, potencialmente ampliando o impacto da prática.

Contudo, uma pequena porcentagem (3,5%) dos participantes não percebeu mudanças em si, o que pode indicar uma menor sensibilização ou conexão com a prática. Já os 15,8% que não construíram uma composteira não puderam observar o processo e, portanto, não tiveram a oportunidade de experienciar essas mudanças.

A figura 18, mostra a intenção dos participantes de continuar com essa prática. A continuidade da prática pode indicar sucesso na adoção de comportamentos sustentáveis e a valorização dos benefícios da compostagem.

A última questão foi para saber se os participantes pretendem continuar com a prática da compostagem, 46 (80,7%) respondeu que sim, 2 (3,5%) não pretendeu continuar e, 9 (15,8%) indicou que não realizou a prática da compostagem, mas achou a ideia interessante (Figura 18).

Figura 18- Pretensão de continuar com a prática.

Fonte: O autor, com dados da pesquisa (2024).

Ficou evidente que a compostagem foi bem recebida pela maioria dos participantes, com 80,7% indicando que pretendem continuar com a prática. Isso mostrou um alto nível de aceitação e reconhecimento dos benefícios da compostagem, refletindo um compromisso em manter hábitos sustentáveis. Os 3,5% dos participantes que afirmaram que não pretendem continuar, isso pode revelar desafios pessoais que dificultam a continuidade da prática. Esse grupo pode representar uma oportunidade para explorar possíveis barreiras à compostagem e como elas podem ser superadas.

Outros, 15,8% dos participantes, embora não tenham realizado a compostagem, consideraram a ideia interessante. Isso indicou que houve um potencial para aumentar a adesão, especialmente para trabalhos futuros se forem oferecidos mais recursos, mais informações ou mais suportes para ajudar essas pessoas a iniciarem a prática. Percebeu-se que a maioria está disposta a continuar, enquanto uma pequena parte viu potencial na compostagem, mas pode precisar de incentivos adicionais.

Esses dados sugeriram que a prática da compostagem teve um impacto positivo na maioria dos participantes, especialmente em termos de mudança de comportamento e conscientização ambiental. No entanto, houve uma parcela que encontrou dificuldades para adotar a prática ou que não percebeu mudanças significativas, o que indicou a necessidade de suporte adicional ou de programas de incentivo.

Na Cidade do Cabo (África do Sul), com a implementação da compostagem, a cidade potencializou os impactos positivos ao desviar de aterros cerca de 30% do total dos resíduos (Braga; Ribeiro, 2021).

A compostagem é uma solução prática e acessível para muitas pessoas, especialmente em comunidades locais, onde os recursos para o tratamento adequado de resíduos podem ser limitados. Ao adotar a compostagem, as comunidades podem observar uma diminuição nos custos de gestão de resíduos e uma melhora na saúde do solo local. Além disso, a prática incentiva a reflexão sobre os hábitos de consumo e descarte, levando as pessoas a pensar mais cuidadosamente sobre o que compram e descartam.

De maneira geral, compostagem, como prática de gestão de resíduos orgânicos, não apenas contribui para a redução do volume de lixo enviado a aterros sanitários, mas também promove a sustentabilidade ambiental e a conscientização ecológica. Ao decompor restos de alimentos e resíduos vegetais em compostagem, transformamos esses materiais em adubo orgânico de alta qualidade, que pode ser utilizado para enriquecer solos, apoiar o cultivo de plantas e reduzir a necessidade de fertilizantes químicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para maximizar os benefícios da compostagem, é importante que a participação seja incentivada de forma abrangente. Isso pode incluir campanhas de conscientização, oficinas práticas, apoio técnico e a criação de programas comunitários que facilitam o acesso a materiais e informações necessários para a compostagem. Quando mais pessoas se envolvem, os impactos positivos se amplificam, criando um ciclo virtuoso de sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

É de grande importância adotar métodos de tratamento que reduzam a quantidade de resíduos e minimizem seus impactos ambientais. A reciclagem e a compostagem são soluções viáveis, pois contribuem para o aumento da qualidade e da vida útil dos aterros sanitários. Apesar de mais da metade dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) serem de origem orgânica, segundo este estudo, essas práticas ainda recebem pouca atenção por parte da gestão pública no município do Cazenga e em outras regiões.

A pesquisa revelou que os principais problemas ambientais percebidos pelos moradores do município do Cazenga, são a falta de saneamento básico (66,7%) e o descarte de lixo a céu aberto (57,9%). Esses problemas refletem uma gestão ineficaz de resíduos, com deficiências críticas na infraestrutura de saneamento. A falta de contêineres e a coleta inadequada de lixo são fatores que contribuem para o descarte irregular, indicando a necessidade urgente de revisar e melhorar as políticas de gestão de resíduos para garantir a saúde pública e a qualidade de vida da comunidade.

Os dados obtidos nesse estudo, nos leva a concluir, que a compostagem doméstica representa uma solução prática e sustentável para a gestão de resíduos orgânicos no município do Cazenga. Ao empoderar a comunidade com conhecimento e ferramentas, é possível não apenas reduzir a quantidade de resíduos sólidos urbanos, mas também promover uma cultura de sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida dos moradores.

Em resumo, os resultados mostraram uma boa aceitação da compostagem entre os participantes, mas também evidenciaram desafios práticos e educacionais que precisam ser abordados para que mais pessoas possam adotar essa prática de maneira eficaz.

Apesar dos muitos benefícios, a compostagem enfrenta desafios que podem limitar sua adoção e eficácia. A falta de conhecimento técnico sobre como iniciar e manter uma composteira, as dificuldades em gerenciar odores e a formação de chorume, e a resistência a mudar hábitos são barreiras comuns. Por isso, é importante que haja esforços coordenados para fornecer educação e recursos às comunidades, de modo a superar essas dificuldades.

A compostagem tem o potencial de ser uma prática transformadora tanto em termos de gestão de resíduos quanto de promoção de comportamentos mais sustentáveis. No entanto, para que esses benefícios sejam plenamente realizados, é fundamental que haja um esforço contínuo para educar e engajar o maior número possível de pessoas. Somente com a participação coletiva pode-se maximizar os impactos positivos da compostagem, transformando resíduos em recursos e contribuindo para um futuro mais sustentável.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- ❖ Estudo da viabilidade de implementar sistemas de compostagem em mercados, escolas, hospitais e outras instituições dentro do município do Cazenga.
- ❖ Análise do impacto da compostagem comercial na redução dos resíduos sólidos e na criação de novos empregos na gestão de resíduos.
- ❖ Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de compostagem adaptadas às condições locais, como composteiras comunitárias de baixo custo, que possam ser construídas com materiais reciclados ou de fácil acesso.
- ❖ Realizar estudos comparativos com outros municípios que possivelmente possuem boas práticas na gestão de resíduos, visando adaptar soluções eficazes para o contexto de Cazenga.
- ❖ Investigar a adaptação da compostagem doméstica para diferentes tipos de moradias (casas, apartamentos, comunidades de baixa renda).
- ❖ Desenvolver estratégias de conscientização e capacitação da população para a adoção da compostagem doméstica, considerando barreiras culturais e sociais.
- ❖ Comparar diferentes técnicas de compostagem (vermicompostagem, compostagem acelerada, biodigestores caseiros) para identificar as mais adequadas para áreas com déficit de gestão de resíduos.
- ❖ Avaliar a possibilidade de implementação de políticas públicas que incentivem a compostagem doméstica, como distribuição de composteiras e programas de capacitação dentro do município do Cazenga.

6 REFERÊNCIAS

- ABREU-JUNIOR, C. H.; BOARETTO, A.; MURAOKA, T.; KIEHL, J. C. Uso agrícola de resíduos orgânicos potencialmente poluentes: propriedades químicas do solo e produção vegetal. **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa: Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2005. v. 4. p. 391-470. Acesso em: 01 fev. 2025.
- ALVES, S. J.; MORAIS, G. DE A.; LIMA, J. V. DE N.; CAETANO, L. O, F.; MILITÃO, F. T.; SILVA, V. A. Unidade demonstrativa de compostagem de resíduos orgânicos do ambiente escolar e fomento à educação ambiental. **BARBAQUÁ**, [S. l.], v. 6, p. e8331, 2024. DOI: 10.61389/bbq.v6.e8331. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/barbaqua/article/view/8331>. Acesso em: 24 maio. 2024.
- ANDREOLI, C. V. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final**. Rio de Janeiro: ABES. 2001.
- ANDRIOLO, J. L.; DUARTE, T. S.; LUDKE, L; SKREBSKY, E. C. Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo. **Horticultura Brasileira**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 215-219,1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05361999000300008>. Acesso em: 24 maio. 2024.
- ANGOLA. Ministério do Ambiente. **Decreto Presidencial n.º 190/12**: Regulamento sobre a gestão de resíduos. Luanda: Diário da República, 2012.
- ANGOLA. Lei de Bases. **Decreto-Lei n.º 5/98: Lei de Bases do Ambiente**. Luanda: Diário da República, 2019.
- AMARAL, E. J. **Valorização de resíduos orgânicos a partir da compostagem e vermicompostagem com adição de microrganismos eficientes**. 2023. 90 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2023.
- BARREIRA, L. P. **Avaliação das usinas de compostagem do estado de São Paulo em função da qualidade dos compostos e processos de produção**. 2005. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.6.2005.tde-08032006-111308>. Acesso em: 01 dez. 2024.
- BERTICELLI, R; DECESARO, A; MAGRO, F; COLLA, L. M. Compostagem como alternativa de biorremediação de áreas contaminadas. **Revista Ciatec-Upf**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 12. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5335/ciatec.v1i8.4143>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos, São Paulo, 1999: EESC-USP. BRASIL.
- BRAGA, A. F.; RIBEIRO, H. Coleta seletiva na Cidade do Cabo: que lições podemos tirar?. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 17, n. 48, p. 163-184, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/12210>. Acesso em: 20 mai. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras sobre pesquisa envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Local**. Brasília: MMA, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-local>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação**. Brasília, DF: MMA, 2018. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Compostagem_Manual_2018_11_26_digital_figuras_c_titulo.pdf. Acesso em: 01 mai. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação**. Brasília, DF: MMA, 2017. Disponível em: <https://cepagro.org.br/wp-content/uploads/2023/10/manual-de-orientacao-para-compostagem-domestica-comunitaria-e-institucional-de-residuos-organicos.pdf>. Acesso em 30 abr. 2024.

BRENTANO, C.; LOPES PODEWILS, T.; DAS NEVES PEDRUZZI, A. Promovendo a educação ambiental através da compostagem domiciliar. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [S. l.], v. 4, 2018. DOI: 10.23899/relacult.v4i0.1028. Disponível em: <https://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/1028>. Acesso em: 4 ago. 2024.

BUENO, P.; TAPIAS, R.; LÓPEZ, F.; DÍAZ, M. J. Otimizando parâmetros de compostagem para conservação de nitrogênio em compostagem. **Tecnologia de Biorecursos**, v. 99, n. 11, p. 5069-5077, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852407008152>. Acesso em: 12 mar. 2023.

CABRAL, A. V. **Análise multicritério em sistemas de informação geográfica para a localização de aterros sanitários. O caso da região Sul da ilha de Santiago, Cabo Verde**. 2012. 113 p. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território, área de especialização em detecção remota e sistema de informação geográfica) - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa 2012.

CAPRARA, P. T. **Utilização da Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: Avaliação dos Problemas Ocorridos No Passado E Considerações Para Projetos Futuros**. 2016. 121 p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia e Ciências Ambientais) - Universidade de Caxias do Sul – UCS, 2016.

CARDOSO, L. P.; SOUSA, L. C.; MARTINS, M. O.; AVELINO, S. L. R.; JÁCOME, W. S. A.; OTAVIO CABRAL NETO. Abordagem biodinâmica para o cultivo sustentável: um estudo de casos de hortas urbanas. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, [S. l.], v. 3, n. 3, 2024. DOI: 10.61164/rmnm.v3i3.2173. Disponível em:

<https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2173>. Acesso em: 25 jan. 2025.

CARNEIRO, R. S. **Gestão de resíduos sólidos na zona rural; A Percepção dos Moradores do Povoado de Caiçara, Capim Grosso/BA**. 2018. Tese (Programa de Pós-graduação em Gestão Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

CARNEIRO, G. O.; NASCIMENTO, J. O.; SANTOS, L. M. F.; PRAGANA, R. B. Avaliação da qualidade do composto orgânico produzido por meio de compostagem doméstica. **Revista Geama**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 20–27, 2024. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/5479>. Acesso em: 10 dez. 2024.

CENTRO DE APOIO E PROMOÇÃO DA AGROECOLOGIA - CAPA. **Composteira feita com garrafa PET**, 2019. Disponível em: <https://capa.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Comida-Boa-na-Radio-Composteira-feita-com-garrafa-PET.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2024.

COELHO, F. C. Composto Orgânico. Manual Técnico, 03. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/03%20Composto%20Organico.pdf>. Acesso em 29 dez. 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. Eur Lex **Plano de ação da UE para a economia circular**, 2015. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_1&format=PDF. Acesso em 30 abr. 2024.

CRIVELARO, A. L. R.; MOREIRA, M. A. C.; SILVA, J. A. F. Gestão de Resíduos Sólidos e Compostagem Orgânica: Estudo de Caso para Escolha de Tecnologia de Processo em Macaé, Brasil. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 89–110, 2018. DOI: 10.19180/2177-4560.v12n12018p89-110. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/9915>. Acesso em: 26 dez. 2023.

CRISPIM, G.; FERREIRA, C. D. Gestão de resíduo sólido: uma investigação sobre a conformidade legal nas indústrias de construção civil no Estado de Pernambuco. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 3383–3402, 2023. DOI: 10.7769/gesec.v14i3.1815. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/1815>. Acesso em: 27 jan. 2025.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DEVENS, D.C. **Aplicação do processo de compostagem com aeração forçada positiva aos resíduos sólidos da indústria de café solúvel**. Dissertação (Programa de pós-graduação em engenharia ambiental) - Universidade Federal do Espírito Santo, 169 p. 1995.

EMBRAPA. **Compostagem: Hortalica não é só salada**, Embrapa (2021). Disponível em: <https://www.albatroz.eco.br/wp-content/uploads/2023/06/Compostagem-hortalica-nao-eh-so-salada-2021-embrapa.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2023.

EMPRESA MUNICIPAL DE ÁGUAS E RESÍDUOS DE PORTIMÃO, E. M. – EMARP. **Manual da prática da compostagem doméstica: “Compostar em Portimão”** Portimão, Portugal: EMARP, 12 p. 2005.

EPSTEIN, E. The science of composting. 1st ed. Lancaster: Technomic Publishing Company Inc. 1997. 225p.

FIGUEIREDO, R.T.; BRITO, M.J.C.; SANTOS, P.H.C.; SOARES, C.M.F.; BURLE, E.C. Monitoring of small scale composting. **SEMIOSES: Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade**, Rio de Janeiro (RJ), 2019.

FERREIRA, R. A. **Aprimoramento da Compostagem de Resíduos de Podas e Jardins por Meio de Técnicas de Baixo Custo**. 2018. 56 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica) - Instituto de Agronomia, UFRJ, Rio de Janeiro 2018.

FERNANDES, F.; SILVA, S.M.C.P. **Manual prático para a compostagem de bio sólidos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES. 84 p. 1999.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEREDE DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO – FUNDACENTRO. **Compostagem doméstica de lixo**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu. 2002, 40 p. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/QB7VMV1IC95539R6QP7QYD2TNU2RV2.pdf. Acesso em: 04 jul. 2023.

GAVA, A. J.; SILVA, C.A.B.S.; FRIAS, J.R.G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo, SP: Nobel, 2009.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38183>. Acesso em: 2 set. 2024.

GUIDONI, L. L. C.; BITTENCOURT, G. A.; MARQUES, R. V.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, E. K. Compostagem Domiciliar: Implantação e Avaliação do Processo. **Revista Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 1, p. 44-51, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.17058/teenolog.v17i1.3640>. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/3640/2617>. Acesso em: 17 Jun. 2024.

HASSEN, A.; BELGUITH, K.; JEDIDI, N.; CHERIF, M.; BOUDABOUS, A. Microbial characterization during composting of municipal solid waste. **Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management 7-10**. Tunísia (EPCOWM'2002), p.357-368, January, 2002.

INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 156 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2004. 200 p.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos Avançados, São Paulo, Brasil, v. 25, n. 71, p. 135–158, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10603>. Acesso em: 12 dez. 2024.

JUCÁ, J. F. T.; LIMA, J. D.; MARIANO, M. O. H.; FIRMO, A. L. B.; LIMA, D. G. A.; LUCENA, L. F. L.; FARIAS, P. R. R.; JUNIOR, F. H. C.; CARVALHO, E. H.; FERREIRA, J. A.; REICHERT, G. A. **Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão**. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. Jaboatão dos Guararapes: Grupo de Resíduos Sólidos - UFPE, 2014.

KIEHL, J.K. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem**: maturação e qualidade do composto. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998.

KIEHL, C.J. **Produção de composto orgânico e vermicomposto**. Informe Agropecuário, v.22, n.212, p.40-42, 47-52, Belo Horizonte, 2001.

KIEHL, E.J. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. 4ª ed. E. J. Kiehl. Piracicaba. p.173 p, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed. São Paul. Atlas, 2010.

LANDGRAF, M.D; MESSIAS, R.A; REZENDE, M.O.O. **A Importância ambiental da vermicompostagem: vantagem e aplicação**. São Carlos: Rima, 2005. 105p.

LIMA, L. M. Q. **Tratamento de lixo**. São Paulo: Editora Hemus 1991.

LEVY, J. T. CABEÇAS, A. J. **Resíduos Sólidos Urbanos - Princípios e Processos**. Lisboa: AEPSA, 2006. p. 331.

LOPES, A. A. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos no Município de São Carlos (SP)**. 2003. 194 p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo. São Carlos, 2003.

LOPES, L. **Gestão e Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos: Alternativas para pequenos municípios**. 2006. 113 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2006.

LUCIANO, B. H. **Problemática do abastecimento de água no município do Lobito/Angola**. 2023. 78 p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental) - Setor de Palotina, Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2023.

LUCIANO, B. H; GOMES, V. C; SILVA, C. M. A; FERREIRA, A. B. S; LEÃO, A. P. S; GOMES FILHO, T. A; SANTOS, A. M. Circular Economy and Contributions to

Sustainable Development in the Organizational Context. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 18, n. 7, p. e06162, 2024. DOI: 10.24857/rgsa.v18n7-098. Disponível em: <https://rgsa.openaccesspublications.org/rgsa/article/view/6162>. Acesso em: 8 feb. 2025.

LUCIANO, B. H.; CAPINGANA, I. N. C.; COSTA, E. C. C. da; MANUEL, M. N. B.; XIXI, J. G.; CHIMUCO, A. P. A.; CAMBUNDA, A. P.; NHIME, J. E. L. Qualidade da água para o abastecimento público no município do Lobito: Water quality for public supply in the municipality of Lobito. **Brazilian Journal of Business**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 321–337, 2024. DOI: 10.34140/bjbv6n1-024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/68125>. Acesso em: 12 ago. 2024.

LUNA, A. F.; VALADÃO, J. S.; SILVA, F. L.; SILVA, C. P. Compostagem como tema gerador de uma proposta de pesquisa-ação-participativa em educação ambiental. In: VII CONNEPI - Congresso norte e nordeste de pesquisa e inovação, 2012, Palmas. Anais [...]. **VII CONNEPI - Congresso norte e nordeste de pesquisa e inovação**, p. 4. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3037>. Acesso em: 10 ago. 2024.

MARQUEZIN, M. R.; SILVA, S. C.; LONGATTI, C. A. Compostagem em Garrafas PET Utilizando Resíduos Orgânicos Domésticos. **Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP**, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/6302>. Acesso em: 01 abr. 2024.

MASSUKADO, L.M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. 2008. 182 p. Tese (Programa de Pós-graduação em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MELO, S. L. **Análise do uso de compostagem doméstica em conjuntos habitacionais de interesse social na cidade de São Domingos**. 2014. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente, Água e Saneamento) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/17374>. Acesso em: 11 ago. 2024.

MELO, S. L.; ZANTA, V. M. Análise do uso de compostagem doméstica em conjuntos habitacionais de interesse social na cidade de são domingos – Bahia. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 169–180, 2016. DOI: 10.9771/gesta.v4i2.14395. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/14395>. Acesso em: 27 jul. 2024.

MILLER, F. C. Composting as a process based on the control of ecologically selective factors. In: Reunion, F. B. **Microbiologia do Solo Ecology**, v.18, p. 515-543, 1992.

MODESTO FILHO, P. **Reciclagem da matéria orgânica através da vermicompostagem**. Cap. 5. In: Metodologias e técnicas de minimização, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 65p.

MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2002.

MUCELIN, C. A.; BELLINI M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 111- 124, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>. Acesso em: 03 jun. 2024.

OLIVEIRA, E. F. de; MARQUES, G. P.; CAMPOS, E. de S.; LIMA, V. S. de; CAMPOS, V. G.; MAGALHÃES, M. R. Logística reversa: importância econômica, social e ambiental / Reverse logistic: economic, social and environmental importance. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 4325–4337, 2020. DOI: 10.34188/bjaerv3n4-135. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/22270>. Acesso em: 26 jan. 2025.

OLIVEIRA, C. G.; OLIMPIO, DO N. J.; MOTA, F. DOS S. L.; BARBOSA, P. R. Avaliação da qualidade do composto orgânico produzido por meio de compostagem doméstica. **Revista Geama**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 20–27, 2024. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/geama/article/view/5479>. Acesso em: 24 maio. 2024.

PEIXOTO, R. T. G. **Compostagem: opção para o manejo orgânico do solo**. IAPAR. 46 p. Londrina, 1998.

PENTEADO, M. M.; SANTOS, F. S. dos; CARNEIRO, P. A.; NOVAEZ, C. C. S. B. Composteira domiciliar em garrafa PET: influência do material orgânico no procedimento e na fertilidade do composto. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, Natal (RN), agosto, 2015. Disponível em: <https://www.eventossilos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1703.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2024.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de Compostagem: Processo de baixo custo**. Viçosa: UFV, 2007. p. 81.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem, processo de baixo custo**. Editora UFV, Universidade de Viçosa , Minas Gerais. Segunda edição, 2010.

PINTO, V. B. B; BEZERRA, A. E; AMORIM, E; VALADÃO, R. C. O resíduo de pescado e o uso sustentável na elaboração de coprodutos. **Revista Meio Ambiente e Agrárias**. Curitiba, PR, v.2, n.2, 15, jul./dez., 2017.

PIOVESAN, C. **Jogos de Linguagem matemáticos produzidos por uma família de agricultores orgânicos: da lavoura à feira**. 2019. 103 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

POLONI, M. R. Projeto mini composteiras: uma forma de reciclagem. **Programa de Desenvolvimento Educacional**, Apucarana (PR), 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospd/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_cien_pdp_maria_regina_poloni.pdf. Acesso em: 15 mai. 2024.

PORTUGAL. **Compostagem de resíduos agrícolas, pecuários e agroindustriais em pilhas dinâmicas com revolvimento**, 2023. Disponível em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Residuos/Legisla%C3%A7%C3%A3o/V0-comentada-RG%20Compostagem-20230223.pdf. Acesso em 20 mai. 2024.

PUSCEDDU, L. H; POLONI, M. R. Composteira com duas garrafas PET. **Parque de Ciência e Tecnologia da USP - Parque CienTec USP**, São Paulo (SP), 2020. Disponível em: <https://www.parquecientec.usp.br/passeio-virtual/circuito-da-compostagem/faca-sua-propria-composteira/composteira-com-duas-garrafas-pet>. Acesso em: 15 mai. 2024.

PROETTI, S. As pesquisas qualitativa e quantitativa como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo. **Revista Lumen**, v. 2, n. 4, p. 1-23, 2017. <http://dx.doi.org/10.32459/revistalumen.v2i4.60>.

REIS, M.F.P. **Avaliação do processo de compostagem de resíduos sólidos urbanos**. 2005. 239 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

REIS, M.F.P; HOFFMANN, M. S; ELLWANGER, R. M. **A produção de composto orgânico em uma unidade de triagem e compostagem**. Revista Brasileira de Agroecologia, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 1057-1060, 2006.

RECICLA PORTUGAL. **O mundo da reciclagem, mais simples para todos**, 2021. Disponível em: <https://recicla.pt/abc-da-reciclagem/residuos-organicos/>. Acesso em 20 mai. 2024.

ROGERS, R. G.; GUMUSCHDJIAN, P. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.

RUSHBROOK, P.; PUGH, M. **Solid waste landfills in middle and lower income countries: a technical guide to planning, design, and operation**. Washington: The World Bank Technical Paper, 1999. n. 426. 248 p.

SANTOS, J. J. **Estudo de caso sobre compostagem na gestão do lixo urbano doméstico na cidade de Campinas**. 2022. 70 p. Trabalho de conclusão de curso - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2022.

SARAIVA, H. F. D. **Avaliação de áreas potenciais para a instalação de aterros sanitários no Município de Viana – Angola: análise multicritério e SIG's**. 2014. 99 p. Trabalho de conclusão de curso (2º Ciclo de Estudos em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território) - Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 2014.

SILVA, G. B.; LUI, G. H.; RIBEIRO, E. N.; CRUZ, T. C. S.; SALEMI, L. F. **Conhecimento de resíduos orgânicos e compostagem por uma comunidade de**

baixa renda de Planaltina (Distrito Federal): implicações para a compostagem em escala residencial. **Ciência, tecnologia e ambiente**, São Paulo, v. 7, n.1, p. 36 - 42, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/2359-6643.07105>. Disponível em: <https://www.revistacta.ufscar.br/index.php/revistacta/article/view/107>. Acesso em: 24 mai. 2024.

SILVA, L. F. **Gestão de resíduos: estudo de caso com compostagem caseira na comunidade da pastoral do menor, Barcarena - PA**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; MACHADO, R. G. Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface. **Acta Zoológica Mexicana**. Número especial 2. p. 333-343. 2010.

TAVARES, J. C. L. **Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos da cidade de Maceió** - Al. 2008. 114p. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió, 2008.

TEIXEIRA, L. B.; GERMANO, V. L. C.; OLIVEIRA, R. F. de; FURLAN JÚNIOR, J. F. **Processo de compostagem, a partir de lixo orgânico urbano, em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, 2004, 8 p.

TCHOBANOGLOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. A. Integrated solid waste management: engineering principles and management issues. [s.l.]: McGraw-Hill, 1993.

UNIÃO EUROPEIA. Euro Parl **Gestão sustentável de resíduos: o que a UE está a fazer**, 2024. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20180328STO00751/gestao-sustentavel-de-residuos-o-que-a-ue-esta-a-fazer>. Acesso em 20 mai. 2024.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E.G.; MORSELLI, T. B. G. A.; JAHNKE, D. S.; BRUM, B. de S. Jr.; CABRERA, B. R.; MORAES, P de O. e LOPES, D. C. N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v.58. p.60-76, 2009. DOI: <https://doi.org/10.21071/az.v58i224.5074>. Disponível em: <https://www.uco.es/servicios/ucopress/az/index.php/az/article/view/5074>. Acesso em: 10 dez. 2024.

VIEIRA, J. G. S. **Metodologia de pesquisa científica na prática**. Curitiba: Fael, 2010.

WANGEN, D. R. B; FREITAS, I. C. V. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. **Revista brasileira de agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 81-88, 2010. Disponível em: https://orgprints.org/id/eprint/24494/1/Wangen_Compostagem.pdf. Acesso em: 08 set. 2023.

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

APÊNDICES

Apêndice 1: 1º Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

Mestrando: Moises Ricardo Mpova

Orientador: PhD. Ellisandro Pires Frigo

Solicitamos a vossa cooperação na resposta deste questionário, no âmbito de um projeto de pesquisa, para dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental, da Universidade Federal do Paraná (Brasil), com o tema: "Proposta de Compostagem Doméstica em Zonas com Déficit de Gestão de Resíduos: Um Caso Do Município do Cazenga", como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia Ambiental.

A presente pesquisa tem como objetivo avaliar a aceitação da comunidade sobre a técnica de compostagem doméstica, como uma metodologia sustentável de gestão de resíduos orgânicos no município do Cazenga.

Ciente de que o assunto merecerá a vossa atenção, agradecemos a vossa colaboração.

QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

1. Sexo: **Femenino** (); **Masculino** ().

2. Idade: ____ **anos**.

3. Grau de academico:

Ensino primário (1ª à 6ª classes) ()

Ensino secundário do 1º Ciclo (7ª à 9ª classes) ()

Ensino médio completo ()

Ensino médio incompleto ()

Superior completo ()

Superior incompleto ()

Nenhuma ()

4. Há quantos anos reside no Cazenga? _____.

5. Quantas pessoas moram em sua casa? _____.

6. Onde os lixos da tua casa, são guardados?

Recipiente sem tampa ();

Sacos plásticos ();

Caixa de papelão ();

Recipiente com tampa ()

Outros (). _____

Qual o volume de lixo que é gerado em sua casa por semana?

Até 1 balde de 25L ();

Até 2 balde de 25L ();

mais de 2 balde de 25L ().

Assinale com 'X' nos tipos de lixos gerados na sua casa:

Restos de comidas ();

Folhas de arvores ();

Cascas e restos de frutas ();

Latas ();

Plásticos ();

Outros (). _____

Separas o lixo em casa por cada tipo? **Sim ()**; **Não ()**.

Já ouviu falar sobre a importância de separar o lixo por cada tipo de lixo? **Sim ()**; **Não ()**.

Já participou de palestras de educação ambiental sobre problemas causados pelo descarte indevido do lixo e a forma correta de descartar? **Sim ()**; **Não ()**.

Já ouviu falar sobre Resíduos Orgânicos? **Sim ()**; **Não ()**.

Já ouviu falar sobre compostagem? **Sim ()**; **Não ()**.

Aceitarias participar do treinamento gratuito sobre gestão de resíduos domésticos e criação de um modelo de compostagem doméstica? **Sim ()**; **Não ()**.

Após o treinamento, aceitarias fazer compostagem na sua casa? **Sim ()**; **Não ()**.

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO

Apêndice 2: IIº Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL

Mestrando: Moises Ricardo Mpova

Orientador: PhD. Elisandro Pires Frigo

Solicitamos a vossa cooperação na resposta deste questionário, no âmbito de um projeto de pesquisa, para dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Ambiental, da Universidade Federal do Paraná (Brasil), com o tema: “Proposta de Compostagem Doméstica em Zonas com Déficit de Gestão de Resíduos: Um caso do Município do Cazenga”, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Tecnologia Ambiental.

Ciente de que o assunto merecerá a vossa atenção, agradecemos a vossa colaboração.

IIº QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

1. Quais principais problemas ambientais que você vê na sua rua?

Falta de contentor ()

Não tem saneamento ()

Esgoto é lançado a céu aberto ()

Falta de recolha de lixo ()

Atraso na recolha de lixo ()

O lixo é lançado a céu aberto (na lixeira) ()

Não sei ()

2. Você acha importante separar os lixos da sua casa?

Sim ();

Não ().

3. Os lixos da sua casa são separados por cada tipo?

Sim ()

Não ()

4. Quais desses lixos são considerados como resíduos orgânicos?

Lixos de plásticos e latas gerados nas nossas casas ()

Restos de alimentos (comida), folhas de árvore, capim e outros ()

Não sei ()

5. O que é feito com os restos de alimentos em sua casa?

Descarto para o lixo ()

Separo uma parte e coloco na composteira para fazer a compostagem ()

6. Você sabe o que é compostagem?

Sim ()

Não ()

7. Para você qual a importância da compostagem?

Promover a sustentabilidade por meio de reaproveitamento de resíduos orgânicos, reduzir o envio de lixo para aterro sanitário ()

Reciclar plásticos e latas ()

Não sei ()

8. O que é uma composteira?

Lugar onde são armazenados todos os lixos ()

Lugar onde os resíduos orgânicos são transformados em adubo natural ()

Não sei ()

9. Quais alimentos e resíduos são recomendados para colocar na composteira doméstica?

Não sei ()

Alho, cebola, leite e gindungo (pimenta) ()

Cascas de banana, goiaba, restos de legumes (couve, repolho) e outros ()

10. Você construiu uma composteira doméstica em sua casa?

Sim ()

Não, não tive tempo ()

Não entendi o processo ()

11. A sua composteira deu cheiro/odor desagradável?

Sim ()

Não ()

Não construí uma composteira doméstica ()

12. A sua composteira deu maminho (larva)?

Sim ()

Não ()

Não construí uma composteira doméstica ()

13. A sua composteira atraiu insectos?

Sim ()

Não ()

Não construí uma composteira doméstica ()

14. Houve produção de composto (adubo sólido) e o chorume (líquido)?

Sim ()

Não ()

Não construí uma composteira doméstica ()

15. Onde serão colocados o composto (adubo sólido) e o chorume (líquido) gerado da sua composteira?

Nas minhas plantas ()

Em alguma árvore na rua ()

Não sei como utilizar ()

Não construí uma composteira doméstica ()

16. Ao participar e realizar a prática da compostagem durante esse tempo, notou alguma mudança em você?

Sim, agora faço separação de lixo ()

Sim, passei a refletir sobre os problemas ambientais, principalmente no Cazenga ()

Sim, agora falo para as outras pessoas sobre a importância da compostagem ()

Não ()

Não realizei a prática da compostagem ()

17. Pretendes continuar com a prática da compostagem?

Sim ()

Não ()

Não realizei a prática da compostagem ()

Não realizei a prática da compostagem, mas achei a ideia interessante ()

AGRADECEMOS A SUA PARTICIPAÇÃO

Apêndice 3: IIIº Termo de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da Pesquisa “Proposta de compostagem doméstica em zonas com déficit de gestão de resíduos: um caso do município do Cazenga”, sob a responsabilidade do mestrando Moisés Ricardo Mpova, a qual pretende avaliar a aceitação da comunidade sobre a técnica de compostagem doméstica, como uma metodologia sustentável de gestão de resíduos orgânicos no município do Cazenga. Sua participação é voluntária e se dará por meio de questionário e possível construção de uma composteira doméstica no bidom (garrafa PET).

Se depois de consentir a sua participação o/a Sr. (a) quiser desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O/a Sr(a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração referente a esta pesquisa. Os resultados da pesquisa serão analisados, mas a sua identidade não será divulgada, uma vez que será guardada em sigilo.

Os riscos associados à participação nesta pesquisa são mínimos, mas podem incluir desconforto emocional ao responder a certas perguntas. Em caso de qualquer desconforto, você poderá interromper sua participação a qualquer momento. Todas as informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade. A sua participação é totalmente voluntária. Você tem o direito de recusar a participar ou de desistir da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou penalidade.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar da pesquisa, sabendo que não vou ganhar nada remunerado e que posso sair quando quiser.

Assinatura do/da participante da pesquisa

Assinatura do Pesquisador responsável

Data: ____/____/____

ANEXOS

Anexo 1: Fotos

NÃO PODE COMPOSTAR!

ANIMAIS **NETOS**

PLÁSTICO **LIXO DE BARRIO**

BOMBO **PLÁSTICO E OUTROS**

Canalhas de plástico ou alumínio **plástico laminado**

Cuidados com composteira

Não expor ao sol e tampar para não entrar moscas. Não deixar diretamente exposta ao sol. Deixar bem ventilado para não cheirar mal. Não colocar muito lixo para não ficar muito cheio e não deixar as folhas secas.

Benefícios da compostagem

Uma alternativa sustentável para redução de resíduos. Reduz o uso de produtos químicos que podem ser prejudiciais à saúde. Pode ser utilizada diretamente no solo para plantas e animais. Também pode ser usada para fazer adubo e fertilizantes. Reduz a produção de gases de efeito estufa.

Benefícios da compostagem

Uma alternativa sustentável para redução de resíduos. Reduz o uso de produtos químicos que podem ser prejudiciais à saúde. Pode ser utilizada diretamente no solo para plantas e animais. Também pode ser usada para fazer adubo e fertilizantes. Reduz a produção de gases de efeito estufa.

Materia seca (folhas secas, capim, lixo ou palha):

restos de alimentos (podem ser cascas de frutas, casca de legumes e restos de vegetais) de preferência com um pouco de água para a decomposição durante o tempo.

Comer sempre com garrafa de água e beber sempre com caneca de água.

Dúvidas e informações:

+5548998874020 Ricardo Moya
mpoanpova@gmail.com

É importante ter duas garrafas e deixar ser do mesmo tamanho para facilitar a troca. Sugestão: 1,5L, 2L.

O que é a compostagem doméstica?

É um processo natural de transformação de resíduos orgânicos em um solo fértil e rico em nutrientes. É uma forma de reciclagem que pode ser feita em casa, sem necessidade de equipamentos ou produtos químicos.

Por que fazer a compostagem doméstica?

Permite reaproveitar os resíduos orgânicos gerados no dia a dia, evitando que sejam jogados no lixo. Além disso, possibilita a produção de um solo fértil e rico em nutrientes, que pode ser usado para plantar plantas e flores.

O que pode ser compostado?

Resíduos orgânicos: restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, restos de plantas e flores, restos de animais, etc.

O que não pode ser compostado?

Resíduos não orgânicos: plásticos, metais, vidro, papel, etc.

CONSTRUÇÃO DA COMPOSTEIRA DOMÉSTICA NA GARRAFA PET

1º Passo:

Cortar as garrafas conforme indicado.

2º Passo:

Colocar uma camada de folhas secas e um pouco de água de filtro.

3º Passo:

Colocar uma camada de resíduos orgânicos e um pouco de água de filtro.

4º Passo:

Colocar uma camada de folhas secas e um pouco de água de filtro.

5º Passo:

Colocar uma camada de resíduos orgânicos e um pouco de água de filtro.

6º Passo:

Colocar uma camada de folhas secas e um pouco de água de filtro.

7º Passo:

Colocar uma camada de resíduos orgânicos e um pouco de água de filtro.

8º Passo:

Colocar uma camada de folhas secas e um pouco de água de filtro.

9º Passo:

Colocar uma camada de resíduos orgânicos e um pouco de água de filtro.

10º Passo:

Colocar uma camada de folhas secas e um pouco de água de filtro.

Dicas de soluções para eventuais problemas

Odeur forte

Pode ser devido ao excesso de material úmido ou falta de ventilação. **Solução:** Adicionar mais material seco como folhas secas ou palha (casca de banana) para equilibrar a umidade. Certifique-se de que a garrafa tenha furos suficientes para permitir a circulação de ar. Se o mau cheiro persistir, misture o conteúdo para melhorar a aeração.

Excesso de umidade

Adicionar materiais secos para absorver o excesso de umidade e certifique-se de que a rolha (tampinha) do bidom (garrafa PET) tenha furos na parte inferior para drenar o líquido. E lembre-se de colocar o recipiente embaixo da garrafa para coletar o biochorume, que pode ser diluído e usado como fertilizante.

Materiais não estão decompondo

Adicionar mais materiais. Grânulos como cascas de frutas e vegetais. Cobrir o tipo da garrafa com a tampa furada para manter a umidade dentro, mas ainda permitir a ventilação.

Presença de insetos ou larvas

Aumentar a camada de materiais secos como folhas. Certificar-se de que o bidom (garrafa) está bem fechado, exceto pelos pequenos furos de ventilação, para impedir a entrada de insetos.

Demora na decomposição dos resíduos

Causa: Desequilíbrio entre materiais verdes (ricos em nitrogênio) e castanhos (ricos em carbono), ou falta de aeração.
Solução: Equilibrar a quantidade de materiais verdes (resíduos de cozinha, relva) e castanhos (folhas secas, etc.). Mexer o conteúdo da garrafa ocasionalmente para aumentar a aeração e acelerar a decomposição.

Possível aparecimento de mofo

Causa: Pode ser devido ao excesso de umidade ou falta de ventilação.
Solução: Reduzir a umidade adicionando materiais secos e mexer o composto para melhorar a circulação de ar. Verificar se os furos de ventilação não estão entupidos (obstruídos).

O composto parece estar parando de funcionar

Causa: Pode ser devido à baixa temperatura, falta de equilíbrio entre os materiais ou falta de aeração.
Solução: Mexer o composto para arejá-lo, adicionar mais materiais verdes e castanhos (manjericão) em quantidades equilibradas, e certificar de que o bidom (garrafa) está em um local com temperatura adequada (nem muito fria, nem muito quente).

