UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ASSOCIAÇÃO PLENA EM REDE

SUSTENTABILIDADE, GESTÃO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DOS RESÍDUOS VEGETAIS NAS FEIRAS LIVRES DA SERRA DA IBIAPABA: Um Estudo sob a Ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos

HELDER ARAUJO DE CARVALHO

TERESINA

2025

HELDER ARAUJO DE CARVALHO

SUSTENTABILIDADE, GESTÃO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DOS RESÍDUOS VEGETAIS NAS FEIRAS LIVRES DA SERRA DA IBIAPABA:

Um Estudo sob a Ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Tese apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito para a obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador:
Prof. Dr. João Batista Lopes

Coorientador:
Prof Dr. José Natanael Fontenele de Carvalho

TERESINA

2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Divisão de Representação da Informação

C331s Carvalho, Helder Araujo de.
Sustentabilidade, gestão e impactos socioambientais dos resíduos vegetais nas feiras livres da Serra da Ibiapaba : um estudo sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos / Helder Araujo de Carvalho. -- 2025.
182 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Piauí, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Teresina, 2025.
"Orientador: Prof. Dr. João Batista Lopes".
"Coorientador: Prof. Dr. José Natanael Fontenele de Carvalho".

1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2. Feiras livres. 3. Resíduo sólido vegetal. 4. Percepção ambiental. 5. Gestão de resíduos. I. Lopes, João Batista. II. Carvalho, José Natanael Fontenele de. III. Título.

CDD 333.714

Bibliotecária: Francisca das Chagas Dias Leite – CRB3/1004

HELDER ARAUJO DE CARVALHO

SUSTENTABILIDADE, GESTÃO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DOS RESÍDUOS VEGETAIS NAS FEIRAS LIVRES DA SERRA DA IBIAPABA: Um Estudo sob a Ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Tese apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito para a obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.
Linha de Pesquisa: Resíduos agroindustriais.

Defendida em: 14 / 03 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br JOAO BATISTA LOPES
Data: 10/05/2025 19:22:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. João Batista Lopes
Presidente - Orientador

FRANCISCO SOARES SANTOS FILHO:30218152353
Assinado de forma digital por FRANCISCO SOARES SANTOS FILHO:30218152353
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado Digital PF A1, ou=Videoconferencia, ou=41399682000134, ou=AC SyngularID Multipla, cn=FRANCISCO SOARES SANTOS FILHO:30218152353
Dados: 2025.04.28 15:36:55 -05'00'

Prof. Dr. Francisco Soares Santos Filho (UESPI)
Examinador - Representante local do PRODEMA

Documento assinado digitalmente
gov.br MONICA DE MOURA PIRES
Data: 24/04/2025 09:51:20-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ACESSO REMOTO
Prof.ª Dra. Mônica de Moura Pires (UESC)
Examinador - Representante da Rede PRODEMA

Documento assinado digitalmente
gov.br RODRIGO AMARAL RODRIGUES
Data: 23/04/2025 16:53:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Rodrigo Amaral Rodrigues (IFPI)
Examinador - Representante de instituição externa à Rede PRODEMA

Documento assinado digitalmente
gov.br ANA KEULY LUZ BEZERRA
Data: 12/05/2025 17:49:40-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.ª Dra. Ana Keuly Luz Bezerra
Examinador - Representante de instituição externa à Rede PRODEMA

Dedico esta tese à minha família, especialmente aos meus avós, pais, irmãos e sobrinhos, por todo o amor, apoio e inspiração ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, inicialmente, a Deus por me manter firme e perseverante, mesmo quando pensei que não teria condições de chegar ao fim desta etapa. Acredito que, nesta e em todas as anteriores, sempre esteve comigo. Agradeço ao IFPI por permitir afastar-me das atividades docentes para concluir os anos restantes do doutorado.

Gestar uma tese é um processo solitário, pois só você pode escrevê-la. Aliás, a pós-graduação é, em sua maioria, assim. Estou reclamando? Não, longe de mim pensar isso! Eu escolhi o caminho da ciência e lutei muito para chegar até aqui. Lembro-me do meu primeiro dia na pós-graduação, quando a professora verbalizou: "Ninguém os chamou. Vocês vieram por escolha própria e só vocês poderão trilhar esse caminho". Achei engraçado e espantoso, pois sabia que dias difíceis (desafiadores) estavam por vir. Sei que as pessoas imaginam o quão desafiador seja um doutorado, mas os que vivem ou viveram da pós-graduação entendem as estrelinhas do que escrevi até aqui.

Para além de um cursor piscando, dos vários artigos para digerir, sabatinas nas bancas do doutorado com questionamentos e provocações para reflexões posteriores a cada apreciação do trabalho, existem forças que, de alguma forma, contiveram minhas dúvidas e angústias. Elas foram emanadas, direta e indiretamente, por várias pessoas do meu círculo social: pais, irmãos, familiares, amigos, colegas de trabalho e professores.

Dito isso, poderia encerrar os agradecimentos, pois cumpri o objetivo principal. Sei que, a partir daqui, incorrerei no risco – e já peço desculpas de antemão – de não citar alguém nas próximas linhas. Vou-me ater a mencionar as pessoas que penso terem participado ativamente na jornada do doutorado.

Assim, inicio agradecendo ao amigo Dr. Cícero, que me incentivou durante o processo do doutorado, especialmente quando pensei em desistir do processo de seleção. Obrigado também pelos conselhos, por me ouvir pacientemente e por tranquilizar-me todas as vezes que precisei.

A vida também me apresentou a Fernanda, amiga de incontáveis horas de conversas aleatórias, que muitas vezes dedicou seu tempo a sanar, no estilo "The Flash", as dúvidas que eu lhes apresentava.

Agradeço à Milana pela amizade, pelo apoio durante a pós-graduação, conselhos e pelas inspirações que contribuíram para que eu me tornasse um profissional e uma pessoa melhor.

Quero agradecer aos meus coordenadores, Me. Marcelo e ao Dr. Rodrigo Amaral, pelo apoio e compreensão no período de conciliação entre os meus horários de docente e discente. Agradeço aos colegas de turma, especialmente ao Stênio (amigo de longa data) e ao Fabrício. Aos meus sobrinhos, que, com muita inocência, me faziam rir e compartilhavam de sua alegria comigo. Escrever a tese ficava mais fácil após alguns minutos brincando com vocês!

Agradeço aos meus orientadores, Dr. João Batista, pela simplicidade, profissionalismo e maestria na condução da tese, e ao Dr. José Natanael, pela dedicação, alegria, prestatividade e equilíbrio nos direcionamentos.

Ao escrever os agradecimentos, recordei-me de uma fala do filme O Gladiador: "Nossas ações atuais ecoam na eternidade". Isso me fez lembrar do meu avô, que acreditava na educação, e acredito que suas ações para educar os filhos, de alguma forma, me influenciaram como estudante e defensor da ciência.

“My goal is to learn something new, and I want to have fun doing it.” — William D. Phillips

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da Serra da Ibiapaba 6
Figura 2 - Esquema de Integração Teórica da Gestão de Resíduos Vegetais em Feiras Livres. 31
Figura 3 - Localização da Serra da Ibiapaba no Estado do Ceará 36
Figura 4 - Municípios que compõem a Serra da Ibiapaba 37
Figura 5 - Representação do percurso metodológico 42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de produtos ofertados em uma feira da agricultura familiar 14
Quadro 2 - Destinação final dos resíduos para a PNRS 20
Quadro 3 – Dimensões da Sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbano 21
Quadro 4 - Indicações sobre a responsabilidade compartilhada dos resíduos 30
Quadro 5 - Magnitude dos impactos relacionados a fatores físicos, bióticos e antrópicos 43
Quadro 6 - Elementos analisados em cada fator 44
Quadro 7 - Procedimento de testagem das hipóteses 47
Quadro 8 - Estrutura dos artigos da tese 48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistematização de escolha das cidades 34

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Definição da massa anual 34
Equação 2 – Ordem média de evocação 45

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **8**
LISTA DE QUADROS **9**
LISTA DE TABELAS **10**
LISTA DE EQUAÇÕES **11**
SUMÁRIO **12**
RESUMO GERAL **15**
GENERAL ABSTRACT **17**
RESUMEN GENERAL **1**
1 INTRODUÇÃO **3**
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA **11**
2.1 O evento atemporal feira livre 12
2.2 As duas vias da feira livre: comércio de produtos agrícolas e os resíduos 14
2.3 A sustentabilidade e a gestão de resíduos vegetais 18
2.4 Ações de valoração dos resíduos vegetais 21
2.5 A feira e os resíduos vegetais: Um diálogo pertinente com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável 25
2.6 A Representação Social (RS) dos resíduos 27
2.7 Percepção ambiental sobre as Feiras Livres 28
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **33**
3.1 Caracterização do ambiente de pesquisa 35
3.1.1 Tianguá 37
3.1.2 Viçosa do Ceará 38
3.1.3 Ubajara 39
3.2 Caracterização do perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores e do ambiente da feira 39
3.3 Avaliação do impacto ambiental e percepção dos feirantes e consumidores sobre os resíduos produzidos nas feiras livres 42
3.4 Procedimentos de análise dos dados e teste das hipóteses 45
3.5 Estrutura da Tese 48
REFERÊNCIAS **49**
4 RESULTADOS **62**
CAPÍTULO I **63**

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS): Desafios e avanços após 10 anos de implantação 63
RESUMO 63
ABSTRACT 64
1 INTRODUÇÃO 65
2 REVISÃO DE LITERATURA 66
3 METODOLOGIA 69
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 70
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 77
REFERÊNCIAS 78
CAPÍTULO II **81**
RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da web of science 81
RESUMO 81
ABSTRACT 82
1 INTRODUÇÃO **83**
2 METODOLOGIA **84**
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS **85**
4 CONCLUSÕES **91**
REFERÊNCIAS **92**
CAPÍTULO III **95**
ENTRE BANCAS E O MEIO AMBIENTE: RESÍDUOS VEGETAIS, PERCEPÇÕES E SUSTENTABILIDADE EM FEIRAS LIVRES **95**
RESUMO 95
ABSTRACT 96
1 INTRODUÇÃO **97**
2METODOLOGIA **100**
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS **102**
4 CONCLUSÕES **122**
REFERÊNCIAS **124**
CAPÍTULO IV **128**
IMPACTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM FEIRAS LIVRES: UM ESTUDO SOBRE OS DESAFIOS E OPORTUNIDADES NAS FEIRAS DOS MUNICÍPIOS DA SERRA DA IBIAPABA, CEARÁ **128**

RESUMO..... 128
ABSTRACT 129
1 INTRODUÇÃO **130**
2 METODOLOGIA..... **132**
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS **136**
4 CONCLUSÕES..... **104**
REFERÊNCIAS **107**
CONSIDERAÇÕES FINAIS..... **111**
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO FEIRANTE **114**
APÊNDICE B – REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO CONSUMIDOR **117**
APÊNDICE C – MATRIZ DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO **118**

RESUMO GERAL

SUSTENTABILIDADE, GESTÃO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DOS RESÍDUOS VEGETAIS NAS FEIRAS LIVRES DA SERRA DA IBIAPABA: Um Estudo sob a Ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Autor: Helder Araujo de Carvalho
Orientador: Prof. Dr. João Batista Lopes
Coorientador: Prof. Dr. José Natanael Fontenele de Carvalho
Programa de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Teresina-PI, Fevereiro de 2025.

A atividade agrícola no Brasil é fundamental na oferta de alimentos para a população local e global. Entretanto, o crescimento do setor agrícola levanta preocupações sobre os impactos socioambientais e a necessidade de práticas sustentáveis, como as feiras livres. Ao passo em que comercializam produtos perecíveis, elas contrariam a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que incentiva a redução, reutilização, reciclagem e valoração dos resíduos. Este estudo contemplou os municípios de Ubajara, Viçosa do Ceará e Tianguá, situados na região da Serra da Ibiapaba, estado do Ceará. A pesquisa visou analisar a sustentabilidade e os impactos socioambientais dos resíduos vegetais nessas feiras à luz da PNRS. Metodologicamente, foram realizadas análises de gerenciamento de resíduos urbanos nas maiores cidades brasileiras, análise cienciométrica sobre publicações em resíduos orgânicos na Web of Science e coleta de dados com feirantes e consumidores. Os questionários contemplaram 91 feirantes e 104 consumidores. O estudo incluiu observações sobre a dinâmica das feiras, focando na gestão dos resíduos vegetais. A inclusão dos consumidores na pesquisa deve-se ao papel que desempenham na conscientização ambiental e cobrança pelo gerenciamento eficaz dos resíduos. Os resultados sinalizam pequenos avanços relacionados às metas da PNRS, como a falta de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e a baixa adoção de práticas de aproveitamento dos resíduos. A disposição final inadequada, como lixões, aterros controlados e a incineração, ainda é uma realidade brasileira, mesmo após mais de uma década da implementação da PNRS. Entre as práticas adotadas de valoração dos resíduos, a reciclagem, a compostagem e a geração de energia a partir do biogás, mostraram-se promissoras, mas subutilizadas no país. Faltam dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e alguns municípios não prestaram contas sobre a gestão de resíduos. Na literatura, os estudos sobre resíduos orgânicos de feiras livres ainda são escassos, embora haja um movimento entre os pesquisadores para explorar o impacto desse tipo de resíduo no meio ambiente e os benefícios após a adoção de práticas sustentáveis. Os achados das três feiras revelaram problemas relativos à gestão inadequada dos resíduos vegetais, falta de infraestrutura, descarte inadequado e falta de ações locais de reaproveitamento. Tais problemas decorrem, dentre outros, da presença de vetores que prejudicam a saúde humana e da qualidade do meio ambiente. Diante dessa realidade, houve a percepção equivocada dos feirantes quanto à inofensividade dos resíduos orgânicos e à carência de ações educativas voltadas principalmente para feirantes, mas também para os consumidores. Elas aumentariam a compreensão sobre os resíduos e estimulariam a cooperação dos feirantes em ações públicas voltadas ao reaproveitamento. Além disso, os impactos ambientais advindos dos resíduos presentes nas feiras reforçam a urgência de implementar práticas sustentáveis, como compostagem e geração de biogás, para reduzir os resíduos enviados a aterros e mitigar os efeitos ambientais nocivos ao espaço urbano. A avaliação dos impactos e a análise SWOT permitiram propor políticas públicas e gerenciais alinhadas à PNRS e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Palavras-Chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Feiras livres. Resíduo sólido vegetal. Percepção ambiental. Gestão de resíduos.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: #04 - Educação de Qualidade; #06 - Água Potável e Saneamento; #07 - Energia Limpa e Acessível; #11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis; #12 - Consumo e Produção Responsáveis; #13 - Ação contra a mudança global do clima.

GENERAL ABSTRACT

Sustainability, Management and Socio-environmental Impacts of Vegetable Waste in Street Markets of the Serra da Ibiapaba: A Study from the Perspective of the National Solid Waste Policy

Author: Helder Araujo de Carvalho
Advisor: Dr. João Batista Lopes
Co-advisor: Dr. José Natanael Fontenele de Carvalho
Doctoral Program in Development and Environment
Teresina-PI, February 2025

Agricultural activity in Brazil is fundamental for providing food to both local and global populations. However, the growth of the agricultural sector raises concerns about socio-environmental impacts and the need for sustainable practices, such as street markets. While marketing perishable products, these markets often contradict the National Solid Waste Policy (PNRS), which encourages waste reduction, reuse, recycling, and recovery. This study focused on the municipalities of Ubajara, Viçosa do Ceará, and Tianguá, located in the Serra da Ibiapaba region, Ceará state. The research aimed to analyze the sustainability and socio-environmental impacts of vegetable waste in these markets in light of the PNRS. Methodologically, analyses of urban waste management were carried out in the largest Brazilian cities, a scientometric analysis of publications on organic waste in the Web of Science, and data collection with street market vendors and consumers. The questionnaires included 91 vendors and 104 consumers. The study included observations on the dynamics of the markets, focusing on the management of vegetable waste. The inclusion of consumers in the research is due to the role they play in environmental awareness and demand for effective waste management. The results indicate small advances related to the goals of the PNRS, such as the lack of Municipal Plans for Integrated Solid Waste Management (PMGIRS) and the low adoption of waste recovery practices. Inadequate final disposal, such as dumps, controlled landfills, and incineration, is still a Brazilian reality, even after more than a decade of PNRS implementation. Among waste recovery practices, recycling, composting, and energy generation from biogas have proven promising but remain underutilized in the country. There is a lack of updated data in the National Information System on Solid Waste Management (SINIR), and some municipalities have failed to report their waste management services. In the literature, studies on organic waste from street markets remain scarce, although there is a growing movement among researchers to explore the environmental impact of this type of waste and the benefits of adopting sustainable practices. Field findings from the three markets revealed issues related to inadequate vegetable waste management, lack of infrastructure, improper disposal, and the absence of local recovery initiatives. These problems arise, among other factors, from the presence of vectors that harm human health and environmental quality. In light of this reality, vendors' misconceptions about the harmlessness of organic waste and the lack of educational actions aimed primarily at vendors, but also at consumers, were identified. Such initiatives could enhance understanding of waste and encourage vendor cooperation in public actions focused on sustainable recovery. Furthermore, the environmental impacts of market waste underscore the urgency of implementing sustainable practices, such as composting and biogas generation, to reduce waste sent to landfills and mitigate harmful environmental effects in urban spaces. The assessment of impacts and the SWOT analysis allowed for the proposal of public and managerial policies aligned with the PNRS and the Sustainable Development Goals (SDGs).

Keywords: Sustainable Development Goals. Street markets. Vegetable solid waste. Environmental perception. Waste management.

Sustainable Development Goals: #04 - Quality Education; #06 - Clean Water and Sanitation; #07 - Affordable and Clean Energy; #11 - Sustainable Cities and Communities; #12 - Responsible Consumption and Production; #13 - Climate Action.

RESUMEN GENERAL

Sostenibilidad, Gestión e Impactos Socioambientales de los Residuos Vegetales en Ferias Libres de la Sierra de Ibiapaba: Un Estudio desde la Perspectiva de la Política Nacional de Residuos Sólidos

Autor: Helder Araujo de Carvalho
Director: Dr. João Batista Lopes
Codirector: Dr. José Natanael Fontenele de Carvalho
Programa de Doctorado en Desarrollo y Medio Ambiente
Teresina-PI, Febrero de 2025

La actividad agrícola en Brasil es fundamental para el suministro de alimentos a las poblaciones locales y globales. Sin embargo, el crecimiento del sector agrícola genera preocupaciones sobre los impactos socioambientales y la necesidad de prácticas sostenibles, como los mercados callejeros. Al comercializar productos perecederos, estos mercados suelen contradecir la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), que fomenta la reducción, reutilización, reciclaje y valorización de los residuos. Este estudio se centró en los municipios de Ubajara, Viçosa do Ceará y Tianguá, ubicados en la región de Serra da Ibiapaba, en el estado de Ceará. La investigación tuvo como objetivo analizar la sostenibilidad y los impactos socioambientales de los residuos vegetales en estos mercados a la luz de la PNRS. Metodológicamente, se realizaron análisis de gestión de residuos urbanos en las mayores ciudades brasileñas, análisis cienciométrico sobre publicaciones en residuos orgánicos en la Web of Science y recolección de datos con feriantes y consumidores. Los cuestionarios contemplaron a 91 feriantes y 104 consumidores. El estudio incluyó observaciones sobre la dinámica de las ferias, enfocándose en la gestión de los residuos vegetales. La inclusión de los consumidores en la investigación se debe al papel que desempeñan en la concienciación ambiental y en la demanda por la gestión eficaz de los residuos. Los resultados señalan pequeños avances relacionados con las metas de la PNRS, como la falta de Planes Municipales de Gestión Integrada de Residuos Sólidos (PMGIRS) y la baja adopción de prácticas de aprovechamiento de los residuos. La disposición final inadecuada, como vertederos, rellenos sanitarios controlados y la incineración, sigue siendo una realidad brasileña, incluso después de más de una década de la implementación de la PNRS. Entre las prácticas de valorización de residuos, el reciclaje, el compostaje y la generación de energía a partir de biogás han demostrado ser prometedoras, pero siguen estando infrautilizadas en el país. Falta actualizar los datos en el Sistema Nacional de Información sobre la Gestión de Residuos Sólidos (SINIR), y algunos municipios no han informado sobre sus servicios de gestión de residuos. En la literatura, los estudios sobre residuos orgánicos de mercados callejeros siguen siendo escasos, aunque hay un movimiento creciente entre los investigadores para explorar el impacto ambiental de este tipo de residuos y los beneficios de adoptar prácticas sostenibles. Los hallazgos de campo de los tres mercados revelaron problemas relacionados con la gestión inadecuada de los residuos vegetales, la falta de infraestructura, el descarte inadecuado y la ausencia de iniciativas locales de valorización. Estos problemas surgen, entre otros factores, por la presencia de vectores que afectan la salud humana y la calidad ambiental. Ante esta realidad, se identificaron conceptos erróneos de los vendedores sobre la inofensividad de los residuos orgánicos y la falta de acciones educativas dirigidas principalmente a los vendedores, pero también a los consumidores. Estas iniciativas podrían mejorar la comprensión sobre los residuos y fomentar la cooperación de los vendedores en acciones públicas enfocadas en la valorización sostenible. Además, los impactos ambientales de los residuos de los mercados refuerzan la urgencia de implementar prácticas sostenibles,

como el compostaje y la generación de biogás, para reducir los residuos enviados a vertederos y mitigar los efectos ambientales nocivos en los espacios urbanos. La evaluación de impactos y el análisis SWOT permitieron proponer políticas públicas y gerenciales alineadas con la PNRS y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Palabras clave: Objetivos de Desarrollo Sostenible. Mercados callejeros. Residuos sólidos vegetales. Percepción ambiental. Gestión de residuos.

Objetivos de Desarrollo Sostenible: #04 - Educación de Calidad; #06 - Agua Limpia y Saneamiento; #07 - Energía Asequible y No Contaminante; #11 - Ciudades y Comunidades Sostenibles; #12 - Producción y Consumo Responsables; #13 - Acción por el Clima.

1 INTRODUÇÃO

A produção agrícola no Brasil, composta por agricultores de diferentes portes, é fundamental para o abastecimento alimentar do país. Alguns produtores rurais, em razão de diferentes fatores favorecedores, cultivam hortaliças, frutas e outros vegetais para comercializar diretamente em feiras livres e/ou repassar para os supermercados urbanos (Gastal *et al*., 2016; Silva; Cavalcante; Silva, 2016). Nessa linha, surgem preocupações significativas sobre os impactos socioambientais decorrentes da produção em massa.

A sustentabilidade da cadeia de abastecimento de alimentos e a gestão urbana tornou-se essencial, uma vez que as cidades absorvem grande parte dos produtos agrícolas, gerando resíduos que precisam ser geridos de forma eficiente.

Da mesma forma, o crescimento das cidades e o consequente aumento do consumo têm ressaltado a importância de se estudar a gestão dos resíduos sob diversas abordagens e até mesmo de modo interdisciplinar, a fim de contribuir para a compreensão dos efeitos ambientais decorrentes dos resíduos, para a reintrodução deles na cadeia de produção e até mesmo como base para proporcionar discussões sobre a capacidade da legislação de contemplar adequadamente a temática ambiental, assim como suas particularidades, como a gestão adequada dos resíduos.

No tocante aos amplos aspectos da legislação, têm-se percebido grandes e importantes avanços regulatórios, com destaque para as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305/2010). Essa última lei trouxe grandes avanços, inovações e esclarecimentos relacionados aos resíduos como resposta às demandas sociais e ambientais para a gestão adequada dos resíduos sólidos. Neste contexto, o Art. 9º da PNRS define que as organizações e a sociedade devem seguir alguns direcionamentos quanto à gestão ou ao gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação adequada dos rejeitos.

A partir do marco legal, diversas áreas do saber direcionaram seu olhar para essa questão, alguns contemplando aspectos morfológicos (Nemergut *et al*., 2008; Suleiman, 2016), socioeconômicos (Silva; Barbieri; Monte-Mor, 2012), questões culturais e hábitos de consumo (Mucelin; Bellini, 2008) ou ainda, temáticas modernas como a efetividade das cidades inteligentes *(smart cities)* (Ahvenniemi *et al.*, 2017; Proença Junior; Duenhas, 2020).

Por outro lado, a situação dos resíduos, observada nas distintas realidades do país, ecoa até hoje quando se olha para o relatório recente da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Sobre o panorama de resíduos sólidos no Brasil, o relatório expõe as dificuldades de coleta e gerenciamento adequado dos resíduos,

principalmente nos estados situados nas regiões Norte e Nordeste, como Pará, Ceará e Maranhão (ABRELPE, 2020). Essa realidade atual destoa completamente do que se pretendia no ano de 2010, quando a PNRS foi publicada.

Olhando especificamente para o estado do Ceará, este contém regiões turísticas e outras que se destacam em diversos setores econômicos. A Serra da Ibiapaba, situada no noroeste do Estado, é uma área de relevância ecológica, turística e socioeconômica. Conhecida por sua diversidade biológica e com paisagens atrativas, fruto da sua localização geográfica, a Serra da Ibiapaba abrange nove municípios, incluindo Ubajara, Viçosa do Ceará e Tianguá, que são focos deste estudo. Dos três municípios, Ubajara contém o Parque Nacional de Ubajara, uma área de conservação ambiental que atrai turistas de todo o país. Ao mesmo tempo, as três cidades são caracterizadas por suas atividades agrícolas e pelas tradicionais feiras livres, que desempenham um papel vital na economia local e na vida cotidiana de seus habitantes e dos produtores locais.

A região da Serra da Ibiapaba possui um clima tropical semiárido que possibilita aos produtores usarem a terra para a cultura de diversos vegetais, com fins comerciais por meio das feiras livres mais populares da região, como Tianguá, Viçosa do Ceará, Ubajara e São Benedito (Figura 1). Alguns produtores de cidades menores, como Guaraciaba do Norte, utilizam-se também de feiras maiores, a exemplo da CEASA. Logo, os produtores enxergam as feiras como canal de escoamento de grandes volumes de vegetais que abastecerão cidades polos e circunvizinhas, como Sobral, no estado do Ceará, e municípios como Parnaíba, no Piauí, Estado vizinho.

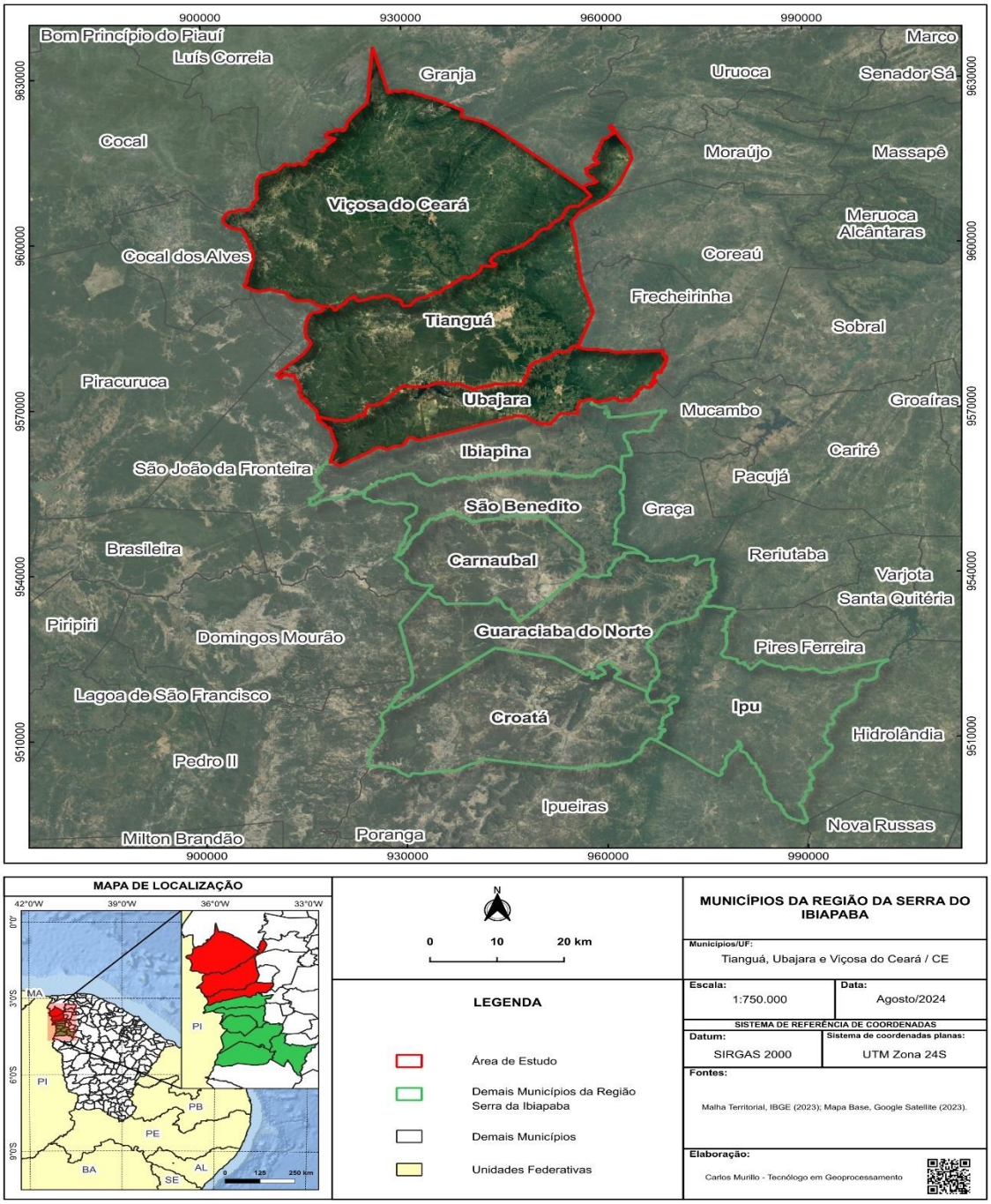
As suas cidades se destacam em várias culturas de vegetais, como a fruticultura e a produção de hortaliças. Nos últimos anos, por exemplo, percebe-se a existência de diversas ações em curso para fortalecer produção das culturas existentes, investimentos na ampliação da variedade de produtos cultivados na região. Essas iniciativas ressaltam o potencial da Serra da Ibiapaba como seleiro importante para fornecimento de vegetais para suprir a demanda do Ceará, estados vizinhos e até mesmo atender o mercado internacional.

A Serra da Ibiapaba destaca-se por sua relevância socioeconômica no Ceará. Entre 2002 e 2020, a região apresentou um ganho de 0,92% na sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) estadual, evidenciando sua expressividade e crescimento econômico. Notavelmente, em 2020, a agropecuária representou 27,1% da estrutura econômica da Serra da Ibiapaba, o que reforça sua vocação agrícola. Além disso, a região consolidou-se como o principal polo produtor de flores do estado, beneficiando-se de fatores geográficos favoráveis, como clima tropical úmido, altitude média de 900 metros e temperatura anual em torno de 21 °C. Essas

condições têm atraído investimentos e impulsionado a economia local, reforçando a importância da Serra da Ibiapaba no contexto estadual (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2019; 2023).

Dados recentes sobre a produção de abacate, tomate, pimentão e outros figuram a importância da Serra da Ibiapaba. Há cerca de 1.500 hectares de área destinada para o seu cultivo com objetivo de atender o mercado local e internacional, o que representou 14,9 milhões de quilos de abacates a serem produzidos em 2022 (Conceição, 2022). Visando à expansão de sua produção em Ubajara, um produtor da região declarou recentemente que pretende alcançar a marca de 400 toneladas/mês de tomates, pimentões, pimentas e jerimuns premium. Essa ampliação não visa apenas atender a demanda do Norte e Nordeste do Brasil, mas também há a intenção de, juntamente com a inauguração de uma área de 2 hectares destinada a produtos orgânicos, destinar parte da produção para a Europa (Lima, 2023).

Figura 1 - Localização da Serra da Ibiapaba



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Percebendo o potencial da região em receber investimentos destinados a fortalecer a produção e comercialização de vegetais, a CEASA manifestou a intenção de ampliar a área da unidade de Tianguá, com a implantação de novos espaços, como também espaço destinado à comercialização dos produtos orgânicos (Demes, 2021; Serpa, 2022).

Contudo, para além do desenvolvimento da economia local, esse intenso comércio de produtos agrícolas nas feiras nas cidades traz implicações que remontam sobre o desafio de

gerenciar grandes quantidades de resíduos vegetais descartados ainda na fase de comercialização. Esses resíduos, se não manejados adequadamente, podem causar impactos ambientais na sustentabilidade urbana e na pública. Ambas resultam em efeitos negativos ao erário público, que precisará mitigar ou reverter danos causados à comunidade.

É importante definir com qual sentido será empregado o termo 'vegetais' ao longo deste trabalho. De acordo com a FAO (2020, p. 3), por não haver uma distinção clara entre frutas, hortaliças e vegetais, a instituição as define como "partes comestíveis de plantas (por exemplo, estruturas portadoras de sementes, flores, brotos, folhas, caules e raízes), cultivadas ou colhidas silvestres, em estado bruto ou em forma minimamente processada".

Portanto, para efeito de uniformização, a expressão "vegetais" será empregada referindo-se às frutas, verduras e legumes, dentro do que é pregado pela FAO. No entanto, é importante ressaltar que este trabalho não tem a pretensão de tratar as diferentes tipologias como sinônimos ao substituí-las por vegetais ao longo do texto.

Alguns autores ratificam que as feiras se caracterizam como geradores dos mais diversos tipos de resíduos orgânicos e destacam que esses resíduos são descartados em duas etapas antes do consumo: nos locais de comercialização (interesse desta pesquisa) e nas residências (Vaz *et al.*, 2003). Levando em conta o volume de comercialização citado e considerando que nesses ambientes concentra-se boa parte de rejeitos, torna-se relevante discutir principalmente os resíduos dos produtos vegetais, por serem os mais propícios a se estragarem, com elevado desperdício durante o manuseio e/ou por falta de local adequado para o seu armazenamento.

Diante desse cenário, torna-se premente estudar os resíduos orgânicos gerados nessas feiras, especialmente os provenientes dos produtos vegetais, considerando seu potencial impacto ambiental e econômico. Carvalho e Chaudon (2018) apontam que esse tema remete a preocupações de curto e longo prazo, pois cerca de 37 milhões de toneladas (69%) dos resíduos gerados no país são classificados como resíduos orgânicos, tanto de origem vegetal como animal.

Ressalta-se que a problemática dos resíduos vegetais não é apenas uma exceção no rol de discussões sobre resíduos sólidos urbanos, mas é mais uma tipologia importante para sustentabilidade urbana e enfatizada por Zago e Barros (2019) como pouco discutida.

Dentre as formas difundidas de aproveitamento, os resíduos vegetais podem ser reutilizados/processados para alimento animal e em atividades de silvicultura. No entanto, estudos apontam que muitos municípios não estão preparados para o aproveitamento dos resíduos no meio urbano e, como consequência, ocorrem graves impactos ambientais.

O potencial de impacto não se limita à geração, ao acúmulo dele no seu destino final, seja lixão ou aterro sanitário, ou ao despreparo dos municípios de geri-los corretamente, mas às possíveis reações químicas prejudiciais ao solo, saúde, paisagismo e à qualidade da água, por exemplo. Esse tipo de resíduo em contato com outros materiais biológicos pode desencadear reações químicas capazes de contaminar o solo, o lençol freático e de gerar gases tóxicos (Chacartegui *et al.*, 2015; Nemergut *et al.*, 2008; Suleiman, 2016).

O gerenciamento dos resíduos, além de tema atual e pertinente para a sociedade/academia, demanda envolvimento de diversos agentes da cadeia por interseccionar o poder público, produtores e consumidores (Conto, 2010; Almeida, 2018). Vale ressaltar que a literatura se deteve, nos últimos anos, a retratar, principalmente, a gestão de resíduos nas áreas urbanas dos municípios, sob a ótica da educação ambiental ou da aplicabilidade da PNRS.

Assim, a relevância desta pesquisa se justifica também pela carência de estudos que avaliem a sustentabilidade ambiental e a gestão dos resíduos em feiras livres, de modo a integrar todos os agentes da cadeia, como produtores, poder público e consumidores, centrados na dimensão ambiental da sustentabilidade (Bonjardim; Pereira; Guardabassio, 2018; Zambon, 2017; Streit; Guarnieri; Gomes, 2016) e, assim, propor soluções que convirjam para o atendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Ainda sob o prisma de contribuição científica, a pesquisa contribui significativamente para a literatura ao abordar uma tipologia específica de resíduo sólido em grandes centros de produção e comercialização de produtos vegetais, adotando uma perspectiva multifacetada. Em contraste com a abordagem isolada, comumente encontrada em estudos anteriores, este trabalho analisa os resíduos gerados não apenas sob aspectos biológicos, físicos, químicos e/ou legais, mas também considera o contexto do descarte no espaço das feiras, seu impacto e a percepção dos atores envolvidos (feirantes/consumidores). Essa visão abrangente proporciona novos insights científicos, melhor compreensão do problema investigado e reforça a importância da gestão adequada na fonte geradora em cidades com grande descarte de resíduos vegetais.

No campo empírico, ela contribuirá para aumentar a compreensão sobre o descarte nos municípios que mais produzem e/ou comercializam produtos vegetais dentro da quarta mais antiga APA federal (1996), situada na caatinga brasileira (Brasil, 2023a). Na perspectiva ambiental, tal relevância mostra-se em linha com as sinalizações da literatura atual sobre aumento populacional e o PIB ter correlação com o aumento dos resíduos (Norberto *et al.*, 2021; Martins; Stein, 2014) e a necessidade dessa compreensão para traçar estratégias gerenciais adequadas (Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Maiello *et al.*, 2018).

Do ponto de vista gerencial, os dados obtidos na pesquisa agregarão informações sobre o descarte dos resíduos e, dessa forma, servirão de base para a formulação de políticas públicas mais assertivas, o aperfeiçoamento da gestão dos resíduos e nos trabalhos futuros, com vistas a assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais na região e comprometimento com os ODS.

Por demonstrar estreitamento do tema investigado com os ODS, esta pesquisa se relaciona principalmente aos ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis). O ODS 11 busca tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, enquanto o ODS 12 visa assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis.

Além disso, o estudo também apresenta relação com outros ODS, como os ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima). O ODS 4 é abordado ao promover a educação voltada para o desenvolvimento sustentável e a aprendizagem ao longo da vida, valorizando a diversidade cultural. O ODS 13 é tratado ao aumentar a conscientização humana visando à mitigação das mudanças climáticas e seus impactos.

O ODS 6 reflete a importância da gestão sustentável da água para evitar a contaminação dos corpos d'agua superficiais e subterrâneos, enquanto o ODS 7 incentiva a pesquisa sobre energias limpas, como o biogás, para ampliar a participação dessas energias na matriz energética global. Esta pesquisa contribui local e globalmente com os ODS ao explorar os resíduos vegetais com vistas a promover a sustentabilidade nas feiras livres, mitigar os efeitos deletérios ao meio ambiente e à sociedade.

Considerando a relevância do tema e os graves efeitos dos resíduos das feiras livres para o meio ambiente, com este estudo, busca-se responder às seguintes questões: a) Como são desenvolvidas as atividades nas feiras livres da Serra de Ibiapaba, Ceará, na perspectiva socioambiental? b) Quais são os impactos gerados pelos resíduos vegetais nessas feiras livres? c) Qual é a percepção dos consumidores em relação aos resíduos descartados? d) Como é realizado o descarte dos resíduos nas feiras livres? e) Os feirantes detêm conhecimento sobre os problemas ambientais decorrentes das feiras livres?

Nesse contexto, buscou-se analisar a sustentabilidade e os impactos socioambientais dos resíduos vegetais nas feiras livres dos municípios da Serra da Ibiapaba (Ubajara, Viçosa do Ceará e Tianguá), à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Portanto, têm-se, especificamente, os seguintes objetivos: apresentar um panorama situacional dos resíduos sólidos na Serra da Ibiapaba à luz da literatura e da legislação

ambiental; identificar o perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores de cidades representativas da Serra da Ibiapaba; caracterizar o ambiente das feiras livres do ponto vista ambiental; verificar a percepção ambiental dos feirantes sobre os problemas ambientais decorrentes das feiras livres; investigar a representação social dos consumidores sobre os resíduos vegetais decorrentes das feiras; discutir os principais impactos socioambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de cidades da Serra da Ibiapaba; indicar alternativas para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras para o alcance dos ODS correlatos, à luz da legislação, literatura e do PLANARES.

Destaca-se a contribuição deste estudo para o campo das Ciências Ambientais, uma vez que ele investigou, sob uma perspectiva interdisciplinar, os impactos socioambientais da gestão inadequada de resíduos orgânicos em ambientes urbanos. Diante dos desafios globais, das mudanças climáticas, da perda de biodiversidade e da pressão das ações humanas sobre a natureza, esse trabalho ressalta a relevância de estudos que incluam perspectivas oriundas das Ciências Ambientais e interdisciplinares para buscar soluções integradas que conciliem desenvolvimento, justiça social e sustentabilidade ecológica. Assim, ao abordar o descarte de resíduos vegetais nas feiras livres sob os marcos da sustentabilidade urbana e da economia circular, esta pesquisa fortalece o diálogo entre ciência, gestão integrada, sociedade e políticas públicas.

A fim de permitir a compreensão geral das partes que se seguem, a tese está estruturada da seguinte forma: após esta introdução, apresenta-se o marco teórico que fundamenta a pesquisa, seguido pelos procedimentos metodológicos, que incluem a descrição do ambiente das feiras investigadas. A seção de resultados é composta por quatro capítulos, organizados no formato de artigos científicos, que abordam os achados relativos aos objetivos específicos propostos. Ao final, são apresentadas as considerações finais, com as principais conclusões da tese.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O desenvolvimento do Brasil e sua construção histórica estão essencialmente ligados à atividade agrícola. Ao longo dos últimos séculos, o setor aprendeu e se adaptou às necessidades do mercado interno/externo a fim de se manter economicamente ativo. Nesse percurso, surgiram políticas locais e instituições, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), que fomentaram e/ou apoiaram os atuais e novos agricultores.

Foi por meio do suporte técnico e científico oferecido, associado às diferentes aptidões para culturas diferentes, que as diversas regiões do país se destacam na produção agrícola de uma ou mais culturas. Pode-se citar, dentre elas, a fruticultura, responsável por empregar aproximadamente 194 mil pessoas para dar conta das 41 milhões de toneladas produzidas em 2021 (Fonseca, 2022).

Há de destacar que a extensão territorial brasileira propicia a diversidade de culturas, descentralizando a produção agrícola de qualidade da região sul para outras regiões. De acordo com Fonseca (2022), o Nordeste desponta nesse segmento como uma região próspera para o cultivo de diversos produtos. Entre eles, estão banana, abacaxi, melancia, cenoura, mamão, tomate, batata doce e outros produtos.

Nesse sentido, os pequenos produtores também se utilizaram das tecnologias e suporte oferecido pelas instituições para melhorar ou ampliar sua produção para além da agricultura de subsistência a fim de viverem economicamente da terra. No estado do Ceará, por exemplo, 2.229 produtores rurais da Serra da Ibiapaba foram assistidos pela Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) entre 2016 e 2017 (SEPLAG, 2019). É nesse contexto que a feira entra como espaço promotor dos produtos vendidos e/ou abastecidos por produtores locais e fonte de renda direta e indiretamente para toda a cadeia de comercialização de vegetais na Serra da Ibiapaba.

Por fim, esta seção foi estruturada com o intuito de trazer à baila as questões ligadas à sustentabilidade e aos efeitos socioambientais dos resíduos vegetais em feiras livres. Inicialmente, para situar o leitor no objeto da pesquisa, a história das feiras foi discorrida juntamente com seu significado (subseção 2.1), para depois retratar os dois aspectos ligados à sua existência enquanto elemento da cadeia de abastecimento alimentar: a comercialização de produtos e a geração de resíduos (subseção 2.2).

Em seguida, a sustentabilidade e o tratamento de resíduos vegetais são discutidos, destacando a importância de práticas sustentáveis (subseção 2.3) e estratégias de aproveitamento dos resíduos vegetais (subseção 2.4). Em meio ao debate, apresentou-se a

conexão entre as feiras e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (subseção 2.5), bem como a importância de compreender a percepção do consumidor (parte interessada das feiras) inerente aos resíduos gerados, através das contribuições advindas das representações sociais (subseção 2.6). Finalmente, acrescentou-se a percepção ambiental ao arcabouço teórico que também lastreou a discussão sobre resíduos vegetais nas feiras pesquisadas (subseção 2.7).

2.1 O evento atemporal feira livre

A feira é um movimento social em que as pessoas se organizam em um local estratégico da cidade – bairro, centro ou outro ponto de movimentação – para comercialização de produtos, geralmente frutas, verduras, hortaliças e demais vegetais. Com o tempo e a constância da feira, ela se tornou símbolo de múltiplas representações para quem frequenta e é exemplo de resiliência em relação às alterações estruturais que as cidades sofrem ao longo dos anos (Araujo; Ribeiro, 2018; Huberman, 1981).

Há de se destacar a prevalência na literatura nacional e internacional ao nomeá-las como "feiras" ou "feiras livres", mas elas também aparecem evocadas como "feiras populares", "feiras informais", *"street markets", "open markets", "open fairs", "fair trade"* e *"fair street"*. Nesse sentido, a fim de esclarecer a expressão, empregou-se o termo "feira" neste trabalho como um evento organizado em área pública, de forma periódica ou não, para comercialização ou troca de produtos oriundos em sua maioria da agricultura familiar e como espaço propício para o turismo, troca de saberes e experiências (Ribeiro *et al.*, 2005; Mascarenhas; Dolzani, 2008; Sato, 2007; Rajagopal, 2010).

Esse movimento social, resiliente e capaz de adaptação às adversidades estruturais que uma cidade sofre no caminho do desenvolvimento não nasceu com todas as habilidades para resistir a essas transformações pelas quais a sociedade passou, mas foi construído ao longo dos anos, resistindo e aprendendo, de modo que a feira continuasse existindo nos municípios de diferentes portes.

A literatura data o surgimento das feiras entre os séculos XII e XIII, criadas para suprir as demandas dos consumidores por produtos oriundos de diferentes regiões. Assim, algumas feiras medievais aconteciam apenas localmente e outras mudavam de local de modo a atender públicos de diferentes regiões (Huberman, 1981). A existência das festividades religiosas de cada vilarejo, à medida que ganharam destaque, também serviram de palco para a associação da festividade com o momento de se comercializar e trocar produtos (Sato, 2007).

Essas associações estimularam o aparecimento de mais comerciantes e produtores que se aglutinaram com vistas a realizar o escambo/venda e logo viraram eventos periódicos em

cidades e vilarejos. Além da atividade comercial, as feiras tornaram-se espaços de troca de saberes dos feirantes e entre eles e os consumidores.

A economia local se beneficiou muito das feiras e continua assim até o presente, pois elas são os primeiros espaços de comércio de uma região e continuam resistindo às restrições do moderno sistema de comércio/varejo das cidades. Nesse sentido, as feiras, como um fenômeno cultural, reforçam a sua resistência ao longo dos anos transmitindo aos consumidores a mensagem de que elas sempre oferecerão alimentos frescos e de boa qualidade (Silva *et al.*, 2020).

Tal proposta é apenas o primeiro passo para a revelação da sua essência. É aí que acontece a real magia que firmou as feiras livres na história das cidades, pois elas transfiguram o espaço em que habitam para um ambiente privilegiado de resgate das tradições, manifestações culturais, por vezes folclóricas, que exercita a sociabilidade. Esses agrupamentos chamados de feiras se tornam curiosos, justamente, por representarem uma das formas de arte que "imprimem uma nota pitoresca em vários cantos de nossa terra" (Silva, 1936, p.7), jamais encontrada em outros tipos de comércio (Mascarenhas; Dolzani, 2008; Silveira *et al.*, 2017).

Por outro lado, as feiras carregam consigo um histórico de ameaças à própria existência. A evolução histórica da sociedade cunhou em várias passagens o desapego de coisas consideradas ultrapassadas e com a feiras não foi diferente. A primeira tentativa aconteceu no século XX, na qual pairava na sociedade o discurso de que os negócios precisavam se formalizar para ganhar envergadura e assim atender mais clientes (Rajagopal, 2010).

Nessa lógica, as feiras assumem um segundo plano naquele momento para acontecerem nas zonas rurais e/ou subúrbios das cidades. Em virtude desse movimento paradoxal, elas assumem o que alguns autores chamam de anacronismo funcional por não seguirem o padrão de desenvolvimento dos centros urbanos (Gerhard; Peñaloza; Matos, 2019; Mascarenhas; Dolzani, 2008).

As feiras, vistas agora como obsoletas/inapropriadas pela influência da modernidade, são atacadas não só pela força do capital dos grandes mercados e altamente competitivos, mas também pelo governo, por exemplo, os prefeitos, que pressionam de diferentes formas, tais como: proibição ou não concessão do espaço antes utilizado pela feira; conversão do espaço em área com outra finalidade. Nesse momento, segundo Mascarenhas e Dolzani (2008, p. 78), a "territorialidade das feiras livres fica cada vez mais definida pelas constantes e arbitrárias intervenções governamentais".

Mesmo com todas as pressões do governo e do poder hegemônico do capitalismo, as feiras livres se reinventam periodicamente a fim de coexistir com os templos do consumo, os

mercados modernos. Elas tomam um lugar de fala que é retratada sob o olhar de diferentes ciências e suportes teóricos em que visam compreender o ambiente e seus atores. Pode-se apontar entre os estudos recentes, a feira sendo alvo de diferentes perspectivas, como: redes agroalimentares alternativas e cadeias curtas de abastecimento, bem como sob a ótica da resiliência, abordagem sistêmica, geradora de resíduos sólidos, indicadora do controle de qualidade dos produtos orgânicos e fonte de geração de energia a partir dos resíduos orgânicos (Amaral *et al.*, 2021; Gerhard; Peñaloza; Matos, 2019; Nogueira; Fagundes, 2022; Oliveira; Gattamorta, 2021; Raiol; Castro; Neves, 2019; Silva *et al.*, 2020).

2.2 As duas vias da feira livre: comércio de produtos agrícolas e os resíduos

Essa seção se detém a olhar os dois lados da feira. De um lado, despontam os produtos agrícolas, geralmente, provenientes da agricultura familiar, enquanto o outro representa os resíduos, que são o *output* desse evento. Ao longo do percurso histórico das feiras livres, elas - representadas pelos feirantes - precisaram se reinventar, principalmente no século XX, devido ao fato de o governo não as reconhecer como parte importante da cidade e do seu processo de desenvolvimento. Foi nesse período que também aconteceu o despertar para as questões ambientais, pois elas estão imbricadas com a comercialização em massa dos produtos e à produção de resíduos.

Nesse cenário, as feiras são importantes espaços para comercialização de diversos produtos, como: hortaliças, tomate, carne, pimentão, abóbora, entre outros (Quadro 1). A diversidade de produtos comercializados na feira exalta a riqueza da feira em seus diversos aspectos: social, econômico e cultural. Essa variedade de produtos, dependendo da periodicidade e localização da feira, exige ao mesmo tempo que haja uma organização por parte dos agentes públicos, central de abastecimento (CEASA) ou até mesmo a iniciativa dos próprios feirantes para setorização/departamentalização dos produtos.

Quadro 1 - Tipos de produtos ofertados em uma feira da agricultura familiar

PRINCIPAIS PRODUTOS			
ORIGEM ANIMAL OU DERIVADOS	**VEGETAIS E SEUS DERIVADOS**		
Frango	Mandioca com casca	Banana	Doce de mamão
Ovos	Mandioca sem casca	Mamão	Doce de mamão com leite
Carne Suína	Alface	Rapadura	Doce de amendoim
Paçoca de carne seca	Couve	Rapadura de amendoim	Mostarda
Queijo	Quiabo	Rapadura de mamão	

Leite	Jiló	Conserva de jurubeba	
Requeijão	Cheiro-verde	Farinha de mandioca	
Doce de leite em pedaço/ Doce de leite	Abobrinha	Doce de coco em pedaço	

Fonte: Adaptado de Gastal *et al.* (2016).

Em matéria publicada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), foi ressaltado que o feirante profissional, aquele que tem a feira como seu ambiente de trabalho, percebe esses espaços com sua principal fonte de renda. A prova desta constatação aconteceu, recentemente, quando eles tiveram que reinventar o canal de comercialização para o formato de *delivery, drive-thru ou take-out* durante a fase mais crítica da Covid-19, visando contornar os efeitos do período do isolamento social, que afetou todo tipo de comércio, principalmente os pequenos e médios empreendedores (Nascimento, 2020).

A Covid-19 e suas implicações, tema que extrapola as fronteiras do escopo deste estudo, aqui referido apenas como um fato que desafiou a sociedade, consequentemente as feiras livres, está no rol dos desafios transpostos ao logo da própria história das feiras. Com isso, o feirante, para além do desafio diário de concorrer e coabitar espaços urbanos com grandes aglomerados comerciais, é constantemente provocado a reinventar o seu negócio.

A COVID-19 e suas implicações, embora não sejam o foco deste estudo, são aqui mencionadas para exemplificar os desafios transpostos pelas feiras ao longo de sua história. Durante a pandemia, os feirantes, por não disporem de estrutura e capital suficientes, foram testados novamente e mostraram-se resilientes, reinventando seus métodos de comercialização, como a adoção de formatos alternativos, a fim de continuar vendendo seus produtos. Esse exemplo reforça a capacidade adaptativa das feiras livres, que constantemente precisam se reinventar, especialmente no que se refere à sustentabilidade e à gestão dos resíduos gerados, em consonância com as metas dos ODS para 2030.

A figura do feirante, no contexto da feira, tem se destacado em estudos de amplas áreas do conhecimento e particularmente, no âmbito das ciências sociais aplicadas. Ressalte-se que o feirante também é denominado na literatura de diferentes formas, por exemplo: feirante, mercador, feirante comerciante, feirante produtor e mercadante. No entanto, em meio a tantas nomenclaturas e diversidades conceituais, constata-se que esse agente, independente da sua denominação, comunga de um ponto comum, que o caracteriza como aquele que comercializa produtos nas feiras, ora como produtor, intermediário ou atravessador (Araujo; Ribeiro, 2018; Nogueira; Fagundes, 2022; Gerhard; Peñaloza; Matos, 2019; Valença, 2016).

Partindo do ponto de interseção entre as diferentes nomenclaturas, este estudo utilizará a expressão 'feirante' de forma abrangente para se referir a todos os atores que comercializam

produtos nas feiras, sejam eles produtores diretos (agricultores), intermediários ou atravessadores. Essa unificação ocorre porque o estudo não tem como objetivo diferenciá-los no ambiente da feira, mas sim compreender a dinâmica geral da comercialização e do descarte de resíduos.

Alguns autores colocam que a feira é perpassada por valores, interesses, informações e sentimentos que acontecem ao mesmo tempo quando o cliente procura o feirante em busca de um ou mais produtos, seja para consumo próprio, seja para beneficiamento, como por exemplo, restaurantes e lanchonetes. A dinâmica que sustenta esse sistema próprio de comercio das feiras é pautada, basicamente, na confiança mútua (Cruz; Schneider, 2010; Siloto; Leal; Schottz, 2021).

A percepção do consumidor de que comprar o produto comercializado na feira é melhor encontra-se enraizado na simbologia do natural, orgânico, sustentável e confiável. Em estudos recentes foi constatado que os respondentes optaram por comprar na feira por associarem tal escolha ao consumo sustentável, atitude rumo a uma vida saudável ou à melhoria da qualidade de vida. Ao agir assim, estariam reduzindo o consumo de produtos com ativos químicos dos grandes mercados e da indústria de transformação (Nogueira; Fagundes, 2022; Siloto; Leal; Schottz, 2021).

Guimaraes *et al.* (2020, p. 5) acrescentam que a compra em feira assume todas essas representações simbólicas porque "comer é um ato político, cultural, tradicional, biológico e afetivo, e que o alimento deve ser considerado em sua multidimensionalidade". Nesse sentido, se faz importante a confiança do consumidor no feirante, pois ela valida o ato de comprar naquele local como algo que promoverá a saúde pessoal e da sua família.

Existem relatos na literatura que os excedentes da feira assumem duas rotas possíveis a depender da região, público consumidor e feirantes para mitigar o desperdício de alimentos. A primeira medida, mais fácil de ser verificada, diz respeito à redução de preço ou as promoções de final de feira com vistas a eliminar os produtos que restam na prateleira. A segunda rota está voltada para a troca dos excedentes entre os produtores/agricultores familiares, no caso, os feirantes (Boas, 2021; Santos *et al.*, 2014).

Há de destacar que essas estratégias mitigatórias são mais efetivas quando se trata de produtos de baixa perecibilidade. Essas ações apenas reduzem a quantidade de resíduos, pois a venda dos produtos também depende da estética, que para o consumidor simboliza a imagem de um produto saudável e de qualidade. Logo, produtos fora desse padrão estético tendem a ser descartados, contribuindo diretamente para o aumento da quantidade de resíduos nas feiras livres.

Dados recentes apontam que a economia global tem um custo de 940 bilhões de dólares com desperdício de alimentos, o que representou 931 milhões de toneladas de alimentos desperdiçados em 2021. É apontado, também, que o desperdício ocorre em diferentes países, independente do seu nível de desenvolvimento, e nas diferentes fases da cadeia de suprimentos, como a produção, colheita, transporte, venda e consumo (Porpino *et al.*, 2018; PNUMA, 2021).

Estima-se que os mercados de modo geral, especialmente as redes de supermercados, geram em torno de 10 mil quilos por ano. No entanto, os autores reconhecem a fragilidade desse dado, uma vez que foram considerados apenas os mercados que relatam as perdas. Além disso, essa imprecisão se agrava por não haver dados sobre os mercados abertos, como as Feiras Livres (PNUMA, 2021). Diante disso, HLPE (2017) acrescenta que perdas/desperdícios de alimentos implicam em problemas no uso de recursos naturais (terra e água), decorrendo assim em forte impacto ambiental e pressão por mais uso dos recursos disponíveis.

De modo complementar, destaca-se ainda o descarte massivo de alimentos no ponto de venda e seus efeitos deletérios. Esse fenômeno não apenas evidencia o problema do descarte de resíduos vegetais, mas também contribui significativamente para o aquecimento global, já que a decomposição dos alimentos resulta em gases do efeito estufa (GEE). Assim, ao se considerar os dados disponibilizados sobre o poder gerador de cada segmento desta cadeia produtiva, fica evidenciada a necessidade de estudos com esta perspectiva, visando o estabelecimento de políticas públicas mais efetivas, pois as estimativas quanto à quantidade de desperdício projetada em cada relatório estão abaixo da realidade (FAO, 2018; PNUMA, 2021).

As feiras, por integrarem a cadeia alimentar, são ambientes importantes que necessitam de acompanhamento em razão da sua tradição, importância e impactos socioeconômicos e ambientais. Desse modo, qualquer agente do sistema alimentar ao visar a sustentabilidade necessita considerar todas as suas dimensões (ambiental, econômica, social, cultural e política). Cada dimensão está intrinsecamente associada às demais, em que a negligência de um implica na insustentabilidade do sistema (Siloto; Leal; Schottz, 2021).

Uma demonstração desse efeito insustentável ocorre quando acontece aquisição em excesso, consequentemente o desperdício, implicando em baixa disponibilidade de determinado produto que por sua vez resulta em maior pressão ambiental pelos recursos naturais. A aquisição excessiva e o subsequente desperdício não apenas resultam em impactos econômicos, mas também aumentam a quantidade de resíduos, requerendo atenção para os resíduos sólidos e a sustentabilidade nas feiras. Neste contexto, alguns autores ressaltam que a sustentabilidade do sistema alimentar dependerá de como as operações internas do sistema se articulam ao produzir, comercializar, consumir e se alimentar (Ribeiro; Jaime; Ventura, 2017).

2.3 A sustentabilidade e a gestão de resíduos vegetais

A sustentabilidade já se consagrou como tema pertinente de debate em diversas esferas da sociedade. Quanto à parte conceitual, o desenvolvimento sustentável mostra que vai além ao não se restringir apenas ao ambiente, abrange áreas como economia, educação, planejamento urbano e ética, dentre outras, que estão intimamente relacionadas com o que é versado nesse estudo.

Discutir a sustentabilidade em todas as unidades da federação apresenta-se como uma importante ação efetiva rumo à definição de estratégias que resultem em indicadores que possam nortear os gestores públicos na definição de políticas públicas representativas. Por outro lado, o retardamento ou a formulação de ações ineficientes de combate ao descarte incorreto dos resíduos pode desencadear ou agravar a situação de outros segmentos, que são de responsabilidade do estado, como é o caso da saúde pública (Silva; Souza-Lima, 2010; Santiago; Dias, 2012).

Outra faceta dessa discussão é a de que o crescimento da população urbana traz consigo o aumento de consumo e a inevitável geração de resíduos. Partindo dessa reflexão, já é consenso mundial de que os países precisam planejar as cidades de modo a promover os modelos urbanos organizados, conhecidos como “cidades verdes” ou “cidades inteligentes” (Dameri; Rosenthal-Sabroux, 2014).

Nesse sentido, a gestão de resíduos urbanos surge então como um importante aliado nesse processo de transformação das cidades. A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº12305/2010) prega que o gerenciamento de resíduos sólidos reúne um conjunto de ações que perpassam pelas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final e adequação dos resíduos/rejeitos (Brasil, 2010). Além disso, ela surge como um importante marco legal e balizador que serve como instrumento para “o planejamento e gestão setorial que compreende, como razão de ser, a proteção do meio ambiente e seus recursos e a das comunidades, tudo dentro de um marco geossistêmico e integrado” (Godoy, 2013, p. 6).

Quanto à origem, os resíduos podem ser classificados em: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração.

Por outro lado, nota-se que os municípios continuam com dificuldade de adequação dos seus processos para gestão dos resíduos e isso tem dificultado o cumprimento efetivo do dispositivo legal. O Panorama da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil revelou que:

> O total de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerado no país aumentou 1,7% de 2014 a 2015, alcançando o total de 79,9 milhões de toneladas de RSU no país. Nesse mesmo período, a população brasileira cresceu 0,8% e a atividade econômica (PIB) retraiu 3,8%. Apesar da coleta de 72,5 milhões de toneladas, em um índice de cobertura de 90,8%, em 2015, cerca de 7,3 milhões de toneladas de resíduos tiveram um destino inadequado (ABRELPE, 2016, p. 19).

Dentro desse contexto, os alimentos, por serem vitais para nutrição humana, despontam como um grande gerador de resíduos nos meios urbanos. Devido à sua importância, eles estão presentes nos mais diversos tipos de ambientes (restaurantes, residências, supermercados e feiras livres). Há de pontuar que a presença, manuseio ou beneficiamento de alimentos implicam, naturalmente, em descarte de restos de cascas, talos e folhas que, combinados com a dificuldade das prefeituras em relação ao tratamento adequado dos resíduos, tem o mesmo destino dos demais resíduos sólidos, os aterros sanitários ou lixões municipais.

Embora a PNRS não se detenha a definir resíduos orgânicos, o tratamento aqui adotado para essa terminologia será o de toda fração orgânica passível de valorização, por meio de tecnologias como compostagem e aproveitamento energético, sem deixar de reconhecer a existência dos demais resíduos aceitos no mercado, como plásticos, metais, papéis, vidros, dentre outros (Zago; Barros, 2019; ONU, 2017).

O processo de separação para decomposição a partir da reação biológica é um dos meios mais simples de reciclagem que tem como base os ciclos naturais, em que acontecem a compostagem e/ou biodigestão anaeróbica (Sharholy *et al.*, 2008; Silva *et al.*, 2013). Paradoxalmente, alguns estudos apontam que a população ainda é desprovida do hábito de separação dos resíduos orgânicos e/ou a prática da compostagem (Badawi, 2009; Massukado, 2008). Na visão de Carvalho e Chaudon (2018), essa situação se agrava quando a coleta do município destina o resíduo orgânico ao mesmo local que os resíduos perigosos e demais resíduos sólidos.

Em relação aos serviço de coleta seletiva de limpeza, pode-se utilizar a natureza física dos resíduos como critério de classificação, com destaque para: (i) Resíduos úmidos - restos de alimentos, aparas e podas de jardins e árvores, embalagens sujas, guardanapos e papel higiênico; (ii) Resíduos secos - embalagens em geral, plásticos, metais, vidros e papéis; (iii) Resíduos orgânicos - os de origem humana, animal ou vegetal; (iv) Resíduos inorgânicos – provenientes de produtos industrializados (Cruseiro, 2012).

A destinação final dos resíduos pode acontecer de diversas formas e para diferentes tipos de aterros apontados pela PNRS (Quadro 2).

Quadro 2 - Destinação final dos resíduos para a PNRS

TIPO DE ATERRO	CONCEITO
Aterro controlado	É o local, onde o resíduo, depois de depositado, recebe uma cobertura de solo ou material inerte, de acordo com a norma NBR 8849/85. Mesmo que haja a preocupação em compactá-lo, a destinação acaba sendo similar ao aterro comum, acarretando na poluição do solo, do ar e da água.
Aterro sanitário	Neste local os resíduos são depositados e compactados, sendo posteriormente cobertos com argila e materiais inertes. São resultado de projetos de engenharia, que obedecem aos critérios constantes das NBR 8419/92 e NBR 13896/97, apresentando monitoramento e controle dos resíduos depositados, com impermeabilização do fundo do terreno, sistema de drenagem de chorume e gases, além do controle dos corpos d'água do entorno.
Aterro industrial	É destinado ao depósito dos resíduos industriais, principalmente os resíduos perigosos, Classe I, de acordo com as NBR 8418/83 e NBR 10157/87, consistindo na técnica de confinar os resíduos industriais na menor área e volume possíveis, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho ou intervalos menores.

Fonte: Silva *et al.* (2013).

No entanto, os lixões ainda são realidade no Brasil, logo evidenciando a morosidade na adequação dos municípios, a dificuldade de articulação dos entes da federação para destinação aos aterros sanitários e o aumento da pressão ambiental, decorrente da contrariedade ao que disciplina a PNRS. Alguns autores vêm apontando nos últimos anos que essa situação não só prejudica o meio ambiente e a sustentabilidade das cidades, mas ela evidencia também problemas elementares, como a destinação dos resíduos para aterros sanitários e a ingerência do governo federal em articular-se com as demais instituições para oferecer suporte à implantação da gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios, assim como cobrar a efetividade dessa matéria nos diferentes locais do país (Santiago *et al.*, 2023; Silveira; Clementino, 2017).

A utilização de instrumentos concretos de avaliação de indicadores mostra-se, até hoje, como umas das melhores formas para conhecer a real situação de uma organização. A forma, amplamente aceita, para avaliar a sustentabilidade de um município está pautada nas dimensões: política, tecnológica, econômica/financeira, ecológica/ambiental, conhecimento e inclusão social (Santiago; Dias, 2012), conforme detalhamento no Quadro 3.

Quando as dimensões são avaliadas em conjunto, elas se tornam capazes de fornecer suporte aos gestores públicos para que eles, a partir da avaliação e monitoramento constante da sustentabilidade do município em relação à gestão de resíduos sólidos urbanos, criem estratégias efetivas que proporcionem qualidade de vida à população. Essas dimensões, tratadas

como indicadores, “têm a função de estruturar e dar informações sobre questões-chave e suas tendências consideradas relevantes para o desenvolvimento sustentável” (Santiago; Dias, 2012, p. 204).

Quadro 3 – Dimensões da Sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbano

TIPO	CARACTERIZAÇÃO
Dimensão política	Relacionada com a adoção de atos regulatórios/normativos em políticas de gestão de resíduos sólidos, uma vez que tais atos ou normas norteiam e definem diretrizes e arranjos institucionais em conformidade com as orientações internacionais e nacionais, em atenção às demandas locais para o gerenciamento de resíduos.
Dimensão tecnológica	Utilização de tecnologias limpas e apropriadas de processamento de resíduos de acordo com o contexto socioeconômico, cultural e ambiental local.
Dimensão econômica/financeira	Ação preventiva no sentido de evitar as possibilidades de danos ou riscos ambientais. Está relacionada com a fonte, a destinação e a administração correta dos recursos financeiros disponibilizados para a manutenção da GRSU.
Dimensão ecológica/ambiental	Uso dos recursos naturais não renováveis, na preservação da capacidade de autodepuração dos ecossistemas, encaminhamento de rejeitos para os aterros, na minimização da geração, no reaproveitamento, reciclagem e tratamento de resíduos antes da sua disposição final.
Dimensão do conhecimento	Envolve todos os aspectos relacionados à problemática dos resíduos sólidos por ocupar sempre a posição de base para todos os demais princípios. Engloba, também, as informações trocadas com a comunidade e a sensibilização dessas pessoas frente aos problemas relacionados à GRSU.
Dimensão da inclusão social	Permite a inclusão de alguns atores sociais, a exemplo de catadores de materiais recicláveis, desde que lhes garantam condições dignas de trabalho e de educação, contribuindo, desta forma, para o estímulo à cidadania, à redução da pobreza e geração de emprego.

Fonte: Adaptado de Santiago e Dias (2012, p. 204-205).

2.4 Ações de valoração dos resíduos vegetais

A destinação inapropriada dos RSU é uma realidade conhecida dos municípios brasileiros. Tal situação se agrava com a ineficiência do serviço prestado, planejamento inadequado das cidades, má gestão de resíduos perigosos para a saúde das pessoas e a falta de recursos para gestão adequada (Silva; Imbrosi; Nogueira, 2017). Nesta seção, pretende-se abordar ações existentes que trabalham valoração dos resíduos e as possibilidades elencadas pela literatura.

A PNRS preconiza que a gestão adequada deve prezar pela reciclagem, compostagem e recuperação energética como forma de aproveitar o potencial dos resíduos e mitigar os efeitos nocivos ao meio ambiente. Ao direcionar o olhar para os resíduos da feira, percebe-se o quanto esse potencial é desperdiçado quando observado os mais diversos produtos descartados em uma

feira, como frutas, hortaliças, legumes e ervas (Zago; Barros, 2019; FAO, 2018; Carvalho; Chaudon, 2018).

Nessa esteira, diversos periódicos vêm divulgando estudos voltados ao potencial dos resíduos orgânicos. Dentre as revistas interessadas, além da *Waste Management*, também se destacam: *Sustainability, Energies, Journal of Ecological Engineering, International Journal of Environmental Research and Public Health* e *Journal of Cleaner Production* (Lu; Qu; El Hanandeh, 2020; Botti *et al*., 2020; Ayvaz-Cavdaroglu; Coban; Firtina-Ertis, 2019).

A eficiência desse tipo de resíduo já foi testada sobre a perspectiva de adubo, compostagem, redução de gases relacionados ao aquecimento global e geração de energia elétrica a partir do gás proveniente da digestão anaeróbica. Recentemente, pesquisadores da Análise do Ciclo de Vida (ACV) incluíram essa pauta em sua agenda de pesquisa também (Lu; Qu; El Hanandeh, 2020; Pace *et al.*, 2018).

Por exemplo, Boldrin *et al.* (2011) comparou os tipos de compostagem, em leira e túnel, e verificaram que essa classe de resíduo, quando passa por compostagem em túnel, gera mais biogás, evitando assim a pressão ambiental com a emissão de CO2, Metano (CH4) e Óxido Nitroso (N2O). Um estudo recente destaca que o potencial de valoração é melhor aproveitado quando a compostagem acontece posteriormente ao processo de digestão anaeróbica e que a variável tempo (0 a 90 dias) influencia na geração de CO2. Os resultados apontam que os resíduos orgânicos, com composição de 800 kg, não demandaram energia primária e apresentaram baixo potencial de aquecimento global (Pace *et al.*, 2018).

Alguns autores, ainda, destacam que o composto do final do processo traz consigo benefícios como a redução da erosão do solo, aumento do sequestro de carbono, aumento da supressão de ervas daninhas, pragas e doenças (Pace *et al.*, 2018; Brady; Weil, 2013).

Outros pesquisadores, também, dialogam no mesmo sentido ao colocarem que o substrato, resultado da compostagem, é um importante insumo, rico em matéria orgânica e inorgânica, para desenvolvimento das plantas. Ao realizarem um levantamento contemplando diversos estudos (entre 1992 e 2017), verificaram a existência de zinco, cobre, chumbo, cádmio, níquel, cromo, magnésio, ferro, mercúrio, arsênio e cobalto (Santos *et al.*, 2018). Segundo os autores, os compostos foram aplicados em culturas tradicionais, como o milho, tomate, trigo, arroz, alface, batata, beterraba, dentre outras. Tais fatos indicam a importância da adesão municipal à compostagem como medida inicial para reversão dos impactos ambientais causados pelo município.

Os impactos que os resíduos causam ao meio ambiente já são de senso comum, tanto no meio acadêmico como na sociedade. Nesse sentido, o grande desafio tem sido a adequação do

poder público para gerenciamento e aproveitamento deles, pois essa questão não se restringe a países menos desenvolvidos como o Brasil (Zago; Barros, 2019; Wei *et al.*, 2017).

Numa perspectiva integrativa voltada para o meio urbano, a atuação dos gestores municipais deve focar no desenvolvimento de políticas públicas efetivas para a concretização da PNRS. A literatura versa, por exemplo, sobre a importância de implantação do plano municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos (PMGIRS), que se apresenta como um importante passo rumo à efetivação da PNRS (Klein; Gonçalves-Dias; Jayo, 2018; Silveira; Clementino, 2017). Com efeito, as ações de educação ambiental, presentes no PMGIRS, levariam a população a contribuir com a separação dos resíduos em orgânicos e inorgânicos (Yong; Bashir; Hassan, 2020; Wei *et al.*, 2017).

Outras possibilidades de valoração dos resíduos foram verificadas em um estudo de caso americano. Eles compararam quatro opções de aproveitamento de resíduo: digestão anaeróbica; sacarificação e fermentação simultâneas (SSF); compostagem de leiras; aproveitamento do gás de aterro sanitário; sendo identificado que o processo que resulta em biogás demonstrou ser o mais interessante do ponto de vista dos custos e do lucro. De acordo com o estudo, o aproveitamento do gás proveniente do aterro se mostrou como a pior opção, sendo 52 a 92% menos lucrativo que as demais opções (Hebda *et al.*, 2016).

Já em outra pesquisa, ao estudar a capacidade de produção de metano proveniente do bagaço de cana e verduras de duas feiras, os autores constataram que elas resultaram em 2.472,56 m3/ano. O gás gerado poderia ser utilizado nas cozinhas das creches e/ou escolas municipais, reduzindo a rubrica orçamentária para tal finalidade, além de trazer outras vantagens, como a desoneração de aterros sanitários, a diminuição do consumo de combustíveis fósseis no transporte dos resíduos e a redução do lançamento de gases de efeito estufa (GEE) (Oliveira; Gattamorta, 2021).

Parece existir na literatura recente um convencimento embasado em uma experiência real na Alemanha, e mais recentemente, na avaliação econômica, de que a valoração/transformação da matéria oferece maior eficiência durante o processo, na qualidade do produto e custos atrelados quando a separação acontece na fonte. Dessa forma, o custo adicional da coleta separada manualmente acaba compensada pelo retorno financeiro e ambiental que o resíduo oferece quando comparado com a separação mecânica (Yong; Bashir; Hassan, 2020; Wei *et al.*, 2017; Hebda *et al.*, 2016).

Os achados de Wei *et al.* (2017), ao avaliarem diferentes países, como o Reino Unido, EUA, Japão e China, apontaram que é vantajoso fazer valoração dos resíduos orgânicos, pois tal ação propicia a melhoria do solo para agricultura. No entanto, eles assinalam a presença de

metais pesados quando a compostagem é resultante do processo de separação mecânica. Algumas pesquisas destacam que os metais verificados nesse tipo de material, como arsênio, selênio, molibdênio, níquel, cromo, cobre e cádmio, quando aplicados na agricultura, podem resultar em efeito reverso, como danos à saúde humana (Santos *et al.*, 2018; Wei *et al.*, 2017).

Entretanto, quanto à nocividade, há de ressaltar que a presença deles deve ser observada conforme os limites estabelecidos pelo órgão de referência em cada país. No Brasil, o Ministério da Agricultura estabelece limites para a presença desses elementos, pois há o entendimento de que, observando as concentrações permitidas, faz bem para o desenvolvimento da planta.

Galvão, Ruiz e Costa (2019) verificaram os relatórios sobre a compostagem realizada pela cidade de São Paulo e constataram a presença de alguns desses elementos, mas ambos estavam abaixo do que preceitua o órgão regulador. Portanto, nota-se que a escolha entre a separação manual ou mecânica contribui apenas como um método de garantia em relação ao controle dos níveis desses metais no meio ambiente e otimização do retorno financeiro para a prefeitura ao reduzir ao máximo os custos de realização da compostagem.

A compostagem e o biogás, além de serem bastante estudados na literatura, tratam-se de tecnologias mais acessíveis e de fácil viabilização, devido à energia que é gerada a partir da digestão anaeróbica. Essas tecnologias vêm ganhando espaço nas pesquisas, sobretudo nos estudos sobre ACV e energia limpa, em virtude de a energia limpa ser benéfica ao meio ambiente, capaz de gerar retorno financeiros aos cofres públicos (Yong; Bashir; Hassan, 2020; Silva-Martínez *et al.*, 2020).

Em um estudo na Malásia, foi observado que os resíduos orgânicos correspondem a 45% dos resíduos urbanos, o que é suficiente para gerar cerca de 7.500 MWh/dia (Yong; Bashir; Hassan, 2020). Do outro lado do globo, ao observar países latinos, outra pesquisa observa que essa tecnologia tem muito potencial e necessita de apoio/incentivo financeiro e mais pesquisas para baratear o investimento para sua viabilização (Silva-Martínez *et al.*, 2020).

Os autores, ainda destacaram o potencial dos resíduos das culturas típicas do Brasil, como licor negro (1,7 GW), resíduos de madeira (371 MW), casca de arroz (36 MW), carvão vegetal (35 MW), capim elefante (32 MW) e óleo de palma (4 MW). Tal potência individual, quando somada e colocada na rede de energia, resultaria em 2.178.000 KWh, suficiente para abastecer cerca 13.900 casas, considerando o consumo médio residencial de 157 KWh/mês (Oliveira, 2010). Diante desse cenário, apresentado no meio acadêmico, Yong, Bashir e Hassan (2020) destacam que o maior custo atrelado à geração de energia, quando comparada à compostagem e o biogás, é compensado pela renda adicional proveniente dela (energia).

Assim, se faz importante discutir o a aplicação de uma ou mais estratégias de valoração a partir da geração constante dos resíduos vegetais na área pesquisada e considerar tais possibilidades como caminhos possíveis, tendo em mente os impactos locais e a realidade da região, a serem aplicados com vista tornar os municípios mais sustentáveis e contribuir para o cumprimento dos ODS.

2.5 A feira e os resíduos vegetais: Um diálogo pertinente com os objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Após a conferência Rio+20 e a definição dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a ONU determinou o período entre 2020 a 2030, como a década de ações voltadas para o alcance das ODS. Tratam-se de 17 objetivos, multidisciplinarmente, integrados nas amplas áreas do conhecimento, perpassando pela produção sustentável nos aspectos sociais, ambientais e econômicos (Saraceni, 2018). Assim, para se alcançar as metas previstas, se torna imprescindível pleno empenho de toda sociedade nos diversos recantos do nosso planeta.

Neste contexto, as feiras livres, ao longo da história da humanidade, são consideradas resilientes por natureza, sendo canais de escoamento da produção agrícola, situadas no espaço urbano e responsáveis pelo descarte de diferentes tipos de resíduos que impactam o meio ambiente, merecendo preocupação do meio científico, com a perspectiva de se repensar práticas rumo a uma atuação sustentável. Um caminho possível, é repensar a feira enquanto espaço que conversa com os ODS, buscando-se uma solução para o destino dos resíduos.

Esse diálogo é pertinente por que a feira se mostrou não somente resiliente ao longo do tempo, mas capaz de comportar diversos fenômenos passíveis de serem observados sob diferentes perspectivas teóricas ou de forma multidisciplinar. Nesse sentido, o olhar dos gestores públicos para esse espaço contido no ambiente urbano, repleto de atividades antrópicas negativas ao ambiente natural, requer atenção pois dele é possível extrair também intersecções com os ODS e suas respectivas metas.

A previsão de que cerca de 6,7 bilhões de pessoas viverão em cidades até 2050 (Giles-Corti; Lowe; Arundel, 2020) implica na demanda por mais insumos e no aumento de resíduos urbanos, trazendo, também, consigo a uma preocupação iminente sobre os diversos problemas ambientais decorrentes da pressão ambiental (Babu; Prieto Veramendi; Rene, 2021; Ribeiro; Jaime; Ventura, 2017).

A ONU propõe, por exemplo, que os municípios estejam mais atentos para a gestão de resíduos municipais, assim como buscarem garantir a qualidade do ar (ODS 11) e acesso a água potável (ODS 6). Uma das sinergias possíveis para a consecução dos objetivos supracitados

seria por meio da escola, ao discutir e conscientizar a comunidade sobre estilos de vida sustentáveis e o desenvolvimento sustentável das cidades (ODS 4) (Giles-Corti; Lowe; Arundel, 2020; Zanini *et al.*, 2021).

Nesse sentido, estudos recentes apontam para uma movimentação global de pesquisadores estudando sobre os efeitos negativos dos resíduos vegetais na natureza, assim como as alterações provocadas na dinâmica de funcionamento das cidades (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022). Outros estudos corroboram com esse pensamento ao destacarem o espaço urbano como atores-chaves para o cumprimento dos ODS, transformando-as em cidades sustentáveis (Albuquerque de Melo *et al.*, 2022).

As cidades, por se tratarem de ambientes urbanos complexos (Zinkernagel; Evans; Neij, 2018), precisam ser avaliadas para monitorar o seu desempenho em relação aos ODS (Giles-Corti; Lowe; Arundel, 2020). Contudo, há muito a avançar tanto na literatura (campo teórico) quanto no aspecto prático (gestão pública municipal) em relação ao atendimento dos 17 objetivos.

Alguns autores consideram seminal a discussão sobre o progresso das cidades rumo ao alcance dos ODS. Isso se justifica por diversos motivos: (i) a agenda 2030 para os ODS, estabelecida em 2015, é considerada recente (Albuquerque de Melo *et al.*, 2022); (ii) os indicadores que monitoram a eficiência das cidades no atendimento dos ODS são limitados (Giles-Corti; Lowe; Arundel, 2020); (iii) os países e seus entes federados ainda enfrentam problemas de cunho regulatório e dificuldades de gestão, além de desafios na disposição adequada dos resíduos. Isso é especialmente evidente em nações subdesenvolvidas (Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Maiello *et al.*, 2018; Marino; Chaves; Santos Junior, 2018; Pujara *et al.*, 2019); (iv) há baixa adesão das tecnologias de valoração dos resíduos (Silva-Martínez *et al.*, 2020).

Em razão das várias facetas assumidas pelas cidades, suas vicissitudes contribuem para os desafios de implantação dos ODS no nível local. Tal situação acontece devido à falta de uma estrutura local adequada em cada prefeitura para que o profissionais capacitados/experientes na área ambiental desenvolvam o trabalho corretamente (Zinkernagel; Evans; Neij, 2018). Esse entrave para viabilizar os ODS, por exemplo, está de acordo com as descobertas que indicam que a implantação adequada da política de resíduos sólidos está associada à capacidade técnica dos profissionais dedicados a essa área no município (Marino; Chaves; Santos Junior, 2018).

Diante desses desafios para a gestão local, sabendo-se que os municípios são atores-chaves nesse processo de transição dos países para o desenvolvimento sustentável, faz-se importante revisar as ações e estratégias nos três níveis da federação, de modo que estejam

alinhadas com o que é proposto na literatura. Nesse sentido, a literatura tem apontado a necessidade de avaliar em que ponto, por exemplo, a coerência das instituições com os ODS, assim como a eficiência e as barreiras para o desenvolvimento sustentável (Corbett; Mellouli, 2017).

Da mesma forma, as universidades devem participar desse processo de adequação, uma vez que seu engajamento corresponde ao seu papel transformador e de contribuição para o desenvolvimento de soluções científicas/tecnológicas para a sociedade. Não é à toa que elas, também, viraram objeto de estudo, à medida que se pode avaliar se suas diretrizes, matriz curricular, pesquisa e extensão estão em consonância com os ODS (Souza Marques; Santos; Coura Aragão, 2020).

Nesse sentido, o objeto deste estudo, por ser transversal e estar intrinsecamente relacionado ao debate sobre questões ambientais, requer dele não apenas estar alinhado a um dos temas centrais dos ODS, mas também demonstrar como sua construção está alicerçada nos objetivos do desenvolvimento sustentável, desde a definição dos objetivos até a apresentação dos resultados obtidos. Acredita-se que essa perspectiva contribua, primeiramente, para a demonstrar a existência de pesquisas conectadas aos ODS na UFPI e Rede PRODEMA. No segundo momento, para fornecer mais conhecimento sobre a relação do objeto de estudo com o meio ambiente e sua relação com os objetivos do desenvolvimento sustentável para as cidades.

2.6 A Representação Social (RS) dos resíduos

A feira é composta por diversos atores, entre os quais, feirantes e consumidores se destacam por conduzirem esse evento, que é bastante representativo em diversas cidades do território brasileiro. Pela coexistência deles – vendendo, trocando, comprando e disseminando conhecimento – se conquista a legitimidade dentro do espaço urbano. Essa existência conjunta é repleta de signos e significados para todos que criam, recriam e presenciam a feira.

Assim, as representações atreladas à feira são construções individuais e marcadas de subjetividades que resultam em ação/atitude a respeito do ambiente comum. As representações não se limitam apenas às “opiniões sobre” ou “imagens” daquele universo. Dessa forma, o sujeito, ao conhecer e apropriar-se do espaço, ele assume o direito de interpretação daquela realidade.

Independente da sua função na feira, o ator “[...] possui as suas próprias categorias e regras de raciocínio que correspondem a diferentes representações” (Moscovici, 2015, p. 186). Portanto, acrescentam-se aqui as representações sociais como um construto teórico importante

no diálogo sobre feiras e impactos ambientais. Nessa perspectiva, o indivíduo assume um importante papel, em meio a tais questões, de "tomar posição frente a um problema discutido socialmente" (Koga; Bobato, 2022, p. 5), de refletir, discutir e mudar o ambiente (Moscovici, 2012).

A representação social envolve a interpretação subjetiva de cada indivíduo por meio de um termo indutor, caracterizado por pergunta ou frase aberta, que permite ou instiga o sujeito a acessar na memória todas as representações sobre determinada situação/ambiente. Após acessá-las, ele externa por meio de palavras por ordem de importância (Vergara, 2012; Vergara; Ferreira, 2005).

As representações individuais são agrupadas em categorias semânticas e posteriormente, alocadas na matriz por categorias que podem representar o núcleo central (NC) ou do sistema periférico (SP). O NC representa as memórias coletivas sustentadas por elementos estáveis/permanentes e, assim, menos suscetíveis às mudanças. Já o SP é flexível e mutável à medida que passa por atualização ao decodificar a realidade para contextualizar a representação. Portanto, o SP está sempre interpretando para manter o elo entre a realidade (mutável) e a parte central (estável/resistente) (Koga; Bobato, 2022; Machado; Aniceto, 2010; Abric, 2003).

Nesse sentido, torna-se importante estudar os aspectos de sustentabilidade da feira pela representação social, especialmente, os resíduos, por se ter acesso a como o consumidor interpreta os resíduos gerados nas feiras livres. Tal compreensão, além de ampliar as discussões recentes sobre a matéria, possibilita acrescentar conhecimento sobre a sustentabilidade das feiras, particularmente, no tocante aos vegetais, fração dos resíduos pouco estudada (Galvão; Ruiz; Costa, 2019; Nogueira; Fagundes, 2022; Oliveira; Gattamorta, 2021; Rojas-Vargas; Monge-Fernández; Herrera-Araya, 2020) sob perspectiva de um ator importante (consumidor) de dentro desse espaço social, a feira (Costa; Silva, 2011; Siloto; Leal; Schottz, 2021).

2.7 Percepção ambiental sobre as Feiras Livres

As investigações sobre a percepção humana a respeito de determinada realidade não são recentes na comunidade científica. Por outro lado, o emprego dessa abordagem permanece contemporâneo e é utilizado por pesquisadores da educação, geografia, medicina, meio ambiente e outras (Fraga; Riondet-Costa; Botezelli, 2021; Wizniewsky; Bohner, 2020; Zhou, 2023).

A percepção envolve os sentidos, experiência vivencial e a interpretação que o sujeito faz a partir de determinada realidade. Essa compreensão lhe dá consciência do meio, moldando

o seu agir e o modo de se relacionar com o meio ao qual está inserido. Leff (2010) acrescenta que a consciência é moldada pelo contexto cultural, ecológico e geográfico de cada indivíduo.

Nesse sentido, a consciência diz respeito a como as pessoas percebem um assunto, comportamento, o local onde vivem e os diversos aspectos ligados ao meio ambiente. Não diferente, os protagonistas da feira, feirantes e consumidores, assumem uma postura própria (fruto da interpretação) em relação a esse espaço coletivo. Marin (2008) explica que o modo como os sujeitos agem está ancorado na percepção que eles têm do lugar. Logo, uma percepção distante do meio ambiente ou equivocada sobre sua responsabilidade leva a práticas que impactam a natureza.

Por outro lado, há de se destacar que a percepção é mutável. A conscientização das pessoas sobre suas ações causa inflexão positiva, pois altera a percepção e, consequentemente, causa transformação e mobilização social para atitudes corretas. A "[...] falta de informação e aplicabilidade do conhecimento é resultado de um conjunto de fatores, tais como político, econômico, cultural e tecnológico, sendo fator imprescindível à conscientização da sociedade como agente catalisador de todo o processo" (Fernandes *et al*., 2008, p. 157).

Um exemplo disso se materializa na esfera ambiental quando o sujeito toma consciência de que seus atos são prejudiciais à sustentabilidade ambiental do espaço coletivo. Nesse sentido, ações focadas na educação ambiental podem resultar em uma mudança comportamental. Achados recentes apontaram a ausência de políticas de educação ambiental como uma das principais causas das alterações hídricas em Minas Gerais (Ribeiro, 2022). Verificou-se também que há um empenho de conscientização não apenas por parte do poder público, mas dos empresários locais do turismo para conservação e recolhimento adequado dos resíduos (Bezerra *et al.*, 2022).

É importante ressaltar que, de modo geral, a literatura que abordou a percepção ambiental em estudos de casos tem indicado um descompasso entre os entrevistados quanto à sua responsabilidade em relação ao meio ambiente. Alguns estudos apontam que, mesmo se verificando uma compreensão adequada do que seja meio ambiente, os respondentes tendem a se eximirem, enquanto pertencentes àquele meio, ao passo que transferem a responsabilidade para o poder público (Bezerra *et al.*, 2022; Fraga; Riondet-Costa; Botezelli, 2021; Rodrigues *et al.*, 2012). Em alguns casos, eles detêm conhecimentos aprofundados sobre sustentabilidade, mas apresentaram dificuldades para lembrar do "responsabilizar-se" (Costa; Barreiros; Costa, 2022).

Existem indicações expressas sobre a participação de todos no art. 2º da PNRS, pertencente à seção denominada "Responsabilidade Compartilhada" (BRASIL, 2010). O Plano

Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) (BRASIL, 2022b) e o Decreto Nº 10.936/22 (BRASIL, 2022a), também, apresentam no seu corpo como essa responsabilidade acontece. O Quadro 4 traz trechos dos referidos documentos os quais explicitam a responsabilidade de todos.

Logo, mostra-se essencial o combate a tal descompasso de percepção na sociedade. É inequívoco na literatura que o construto educação ambiental sucede à percepção ambiental, pois é pela compreensão sobre a percepção do sujeito, assim como seu perfil sociodemográfico, que o poder público formulará políticas públicas e ações efetivas para conscientização desses sujeitos (Moimaz; Vestena, 2017; Rodrigues *et al.*, 2012; Zanini *et al.*, 2021).

Quadro 4 - Indicações sobre a responsabilidade compartilhada dos resíduos

DOCUMENTO	**TRECHO/ARTIGO**
PNRS	"Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta seção. [...] Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange: [...] III – recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33; [...]" (p.28).
Decreto Nº 10.936/22	"Art. 3º Os fabricantes, os importadores, os distribuidores, os comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos. [...] Art. 4º Na hipótese de haver sistema de coleta seletiva estabelecida pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou sistema de logística reversa a que se refere o art. 18, o consumidor deverá: I - Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; [...]" (p. 1)
PLANARES	Sobre o conteúdo do PMGIRS: "[...] Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;" (p. 58) Sobre a logística reversa: "Os consumidores devem efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores. Os comerciantes e distribuidores devem efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores. Os fabricantes e os importadores são responsáveis por dar destinação ambientalmente adequada" (p. 111).

Fonte: Adaptado de Brasil (2010); Brasil (2022a); Brasil (2022b).

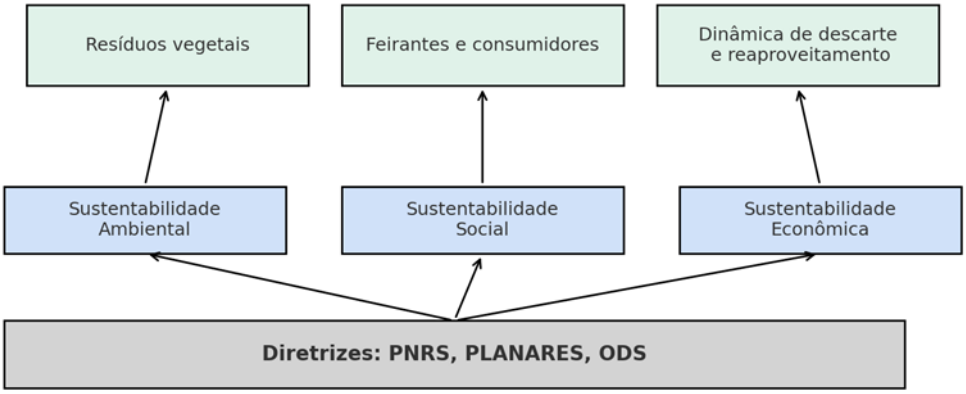
Uma possível via para esse propósito é sair da formalidade das leis, decretos e diretrizes, não menos importante, para compreender a consciência ambiental das pessoas e, por fim, promover a mudança democrática e adequada a cada realidade. Entende-se, assim, que o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas, Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar e Programa Nacional Rios +Limpos, Programa de Implementação e Ampliação da Logística Reversa e Programa Nacional Lixão Zero, propostos no PLANARES, seriam efetivamente materializados e/ou sofreriam menos resistência. Tal proposição encontra endosso em Zanini *et al*. (2021, p. 10), ao ressaltarem que a aprovação de leis e documentos complementares não resolvem os problemas e nem melhoram o bem estar ambiental, mas, de modo complementar, é necessário "partir da sensibilização do olhar dos sujeitos, permitindo uma possível relação de respeito mútuo entre o ser humano e o ambiente".

Os achados de Fernandes *et al*. (2008) sinalizam a ratificação desse argumento quando eles encontraram que a conscientização, conduzida de forma adequada, pode resultar na mudança que a legislação e os órgãos ambientais defendem. Os entrevistados apontam a conscientização ambiental como o elemento impulsionador para a concretização de uma sociedade que age e expressa sua cidadania ambiental.

Por fim, acredita-se, com base no suporte teórico apresentado, que a percepção dos feirantes, juntamente com a identificação dos seus perfis sociodemográficos, é pertinente rumo à compreensão e à análise inerentes ao manejo e disposição de resíduos vegetais. Essa abordagem permitirá a identificação das variáveis relacionadas aos feirantes que explicam sua percepção ambiental. Ademais, os achados lastrearão a formulação de políticas públicas, com linguagem e estratégias adequadas à educação ambiental, a partir do conhecimento do perfil geral da amostra. A inclusão desses elementos será importante na interpretação da consciência ambiental desse público e na definição de políticas democráticas e adequadas.

Assim, considerando a articulação entre os instrumentos norteadores sobre resíduos sólidos (PNRS, PLANARES), os ODS e os fundamentos da sustentabilidade, é possível representar graficamente a estrutura teórica que orientou a tese na figura abaixo.

Figura 2 - Esquema de Integração Teórica da Gestão de Resíduos Vegetais em Feiras Livres



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é de natureza quantitativa e qualitativa. Segundo Silva e Menezes (2005), em relação aos objetivos, a pesquisa se enquadra como descritiva e exploratória. A natureza descritiva visa descrever as características de uma determinada população, enquanto a exploratória busca ampliar o conhecimento sobre o cotidiano vivenciado pela população da região objeto deste estudo.

O ambiente de pesquisa desta proposta, Serra da Ibiapaba, contempla nove municípios que se destacam pela produção de frutas, verduras e hortaliças. Para este trabalho, foram selecionados os municípios de Ubajara, Viçosa do Ceará e Tianguá, por terem representatividade na produção agrícola no estado do Ceará, inclusive, encontrando-se em consonância com os dados do IPECE (2019) e de Matos (2021), que os classifica entre os cinco principais produtores desses produtos no Estado.

Além da representatividade na produção agrícola, foram adotados critérios próprios para seleção, partindo-se da pré-seleção das cinco cidades com mais destaque de produção na região, Guaraciaba do Norte, Tianguá, Viçosa do Ceará, São Benedito e Ubajara, a fim de filtrar as que apresentam maior potencial de geração de impacto local.

No processo de seleção, foram acrescentados grupos de critérios, que estão divididos em relevantes e adjacentes. Assim, para os critérios relevantes, foram considerados produção permanente, população urbana e Produto Interno Bruto (PIB) per capita das cidades. Já nos adjacentes, foram consideradas a população atual (estimada) e a massa coletada no município. Alguns critérios adotados, dados *proxy's*[1], foram empregados com a finalidade de compreender melhor a realidade dos municípios, como é o caso do PIB per capita.

Desta forma, para os critérios relevantes, foram levados em consideração as culturas usuais (frutas), os moradores da área urbana, portanto consumidores com maior probabilidade de frequência nas feiras, e a renda per capita como indicador do poder aquisitivo da população. A escolha da renda se mostrou importante, mesmo ao levar em conta sua imprecisão quanto à sua distribuição, pois se pretende compreender se as pessoas detêm poder aquisitivo para compra de produtos em volume/frequência.

Além disso, a combinação da renda com o volume de produção permanente possibilita a escolha mais adequada das cidades que têm condições de atender ao objetivo deste estudo nos quesitos produção e capacidade dos habitantes de absorvê-la, evitando, assim, a seleção de um

[1] Utilização de uma aproximação, dado quantificável, que é empregado com a finalidade de encontrar um dado/variável que não está disponível ou é desconhecida.

município que escoa a maioria da sua produção para outras regiões. Utilizou-se aqui o princípio de que a capacidade de consumo/absorção dos produtos na cidade leva ao aumento da pressão ambiental quando eles são descartados na feira.

Os critérios adjacentes complementaram a avaliação com dados sobre a população estimada das cidades em 2021, fornecidos pelo IBGE Cidades, e a massa coletada dos resíduos. A população foi incluída com o intuito de contemplar também a dimensão/magnitude populacional como critério de seleção. Os dados inerentes à massa foram retirados do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), referentes ao exercício 2019, bem como do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINIS), exercício 2020. Destaca-se que os dados de cada exercício são relativos ao ano anterior. Por exemplo, os dados do relatório de 2019 dizem respeito às informações de 2018.

A adoção de períodos e bases diferentes ocorreu considerando-se que algumas cidades não informaram a massa coletada de 2020 no SINIR. Dessa forma, adotou-se inicialmente o exercício de 2019, por conter todas as informações. Na ausência de dados nas fontes anteriores, extraíram-se informações referentes ao ano de 2020 no SINIS para encontrar a massa anual (Ma). Destaca-se que o valor da massa anual coletada na base do SINIS foi calculado com base na Equação 1, desenvolvida para estimar a massa anual gerada pela população urbana do município.

Equação 1 - Definição da massa anual

$$Ma = (Pu \times Mu) \times A \qquad (1)$$

Em que: Ma – Massa Anual; Pu – População Urbana; Mu – Massa Urbana coletada (kg/Dia); A – Dias do ano (365).

Os dados de cada município foram disponibilizados e organizados (Tabela 1) de modo a visualizar os valores de cada critério e dos passos que levaram à seleção das três cidades. A seleção derivou de uma operacionalização que foi estruturada em duas etapas: (I) Identificação do maior valor de cada critério, marcados em negrito. Na segunda etapa (II), foram atribuídos pesos, de acordo com a tipologia dos critérios (Relevantes – peso 2 e Adjacentes – peso 1). Assim, os critérios de maior relevância e/ou capazes de apontar as cidades que produzem e absorvem os produtos alvos deste trabalho receberam peso 2. Posteriormente, multiplicaram-se os pesos de cada critério por um, nota padronizada para cada critério/cidade em destaque.

Tabela 1 – Sistematização de escolha das cidades

Critérios	Municípios					Peso
	Guaraciaba do Norte	Tianguá	São Benedito	Viçosa do Ceará	Ubajara	

Produção Permanente – 2020 (toneladas)	38.375	**67.127**	19.827	**54.172**	**43.138**	2
População Urbana – 2020	18.789	**50.904**	**26.751**	**19.921**	16.924	2
PIB per capita – 2019 (R$)	**13.750,88**	**19.276,27**	11.350,31	7.921,75	**16.695,06**	2
População estimada – 2021	40.921	**75.946**	**48.354**	**61.916**	35.295	1
Massa coletada urbana (doméstica e pública) – toneladas	**16.802**	**13.378**	4.860	**9.161**	9.154	1
Soma dos pesos de cada município*	3	8	3	6	4	-
Municípios Escolhidos		**X**		**X**	**X**	-

*: Após a multiplicação da nota 1 de cada critério em negrito pelo seu respectivo peso.
Fonte: Elaborado a partir de SINIR (2019); SINIS (2020); IBGE (2020); IBGE, (2022 a, b, c).

Por fim, este estudo derivou dois capítulos iniciais que visaram não somente analisar a literatura existente sobre os resíduos vegetais nos últimos anos, mas iniciar pela compreensão do conjunto maior ao qual o objeto de estudo está contido, os RSU, e as estratégias empregadas pelas 79 maiores cidades para gerenciamento dos seus resíduos. Entendeu-se, a partir dos objetivos propostos, que a proposição desses capítulos contribuiu como um retrato científico e gerencial que subsidiaria as análises subsequentes e a indicação de alternativas adequadas para a gestão e reciclagem dos resíduos provenientes das feiras, a fim de contribuir para o alcance os ODS.

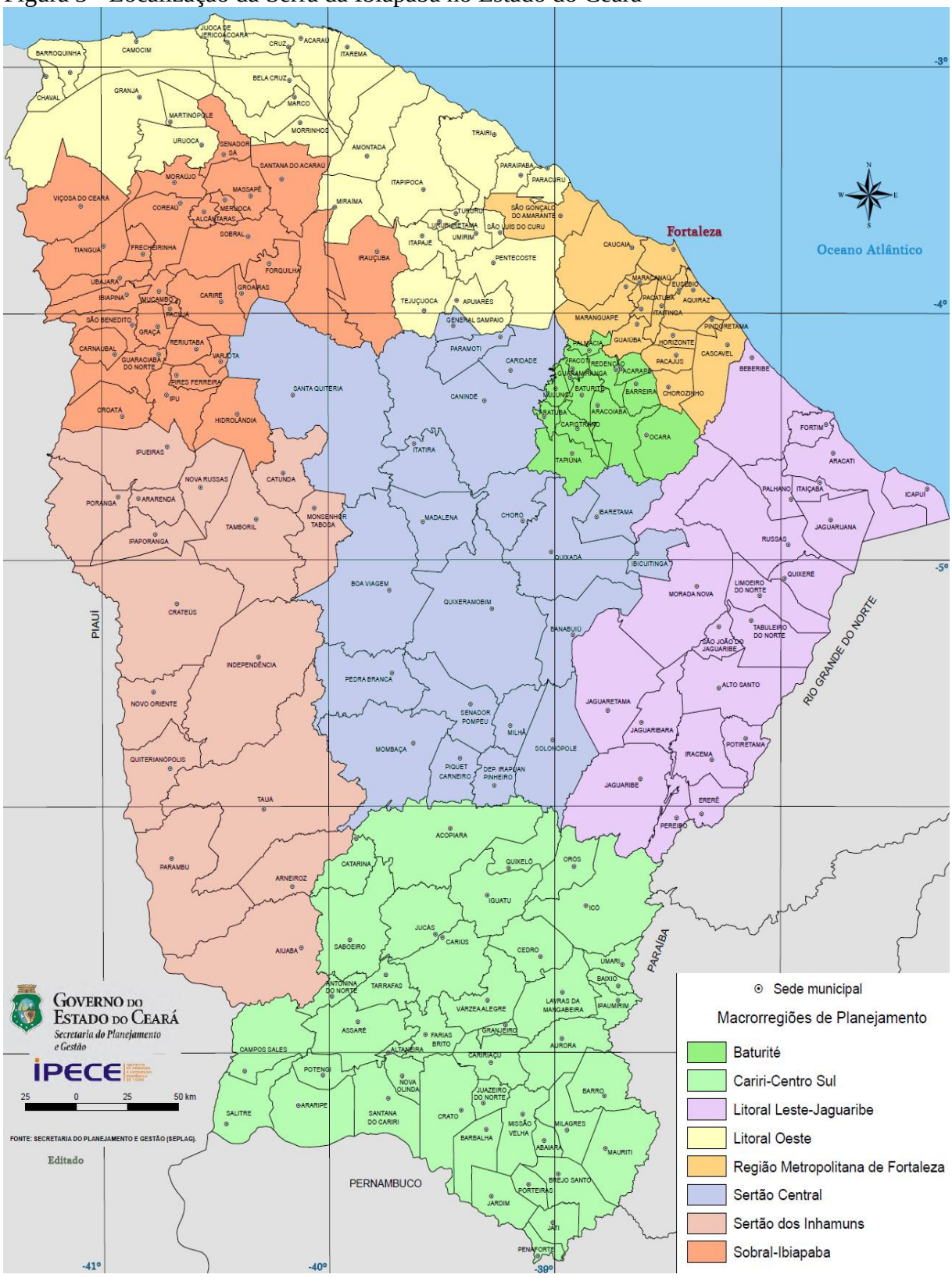
3.1 Caracterização do ambiente de pesquisa

Pretende-se, nessa seção, apresentar aspectos gerais sobre as cidades selecionadas para este estudo: Tianguá, Viçosa e Ubajara, situadas na Serra da Ibiapaba, no estado do Ceará (Figura 3 e Figura 4). Essas cidades, além de possuírem um potencial turístico, dispõem de terras propícias para a produção de diversas culturas, que são comercializadas nas feiras locais, como também se destina a outras cidades, tanto do Ceará como dos estados vizinhos, como Piauí e Maranhão.

Merece destacar a relevância do turismo na rota dos mirantes, que integra os municípios da Serra de Ibiapaba, oferecendo atrações que une o clima frio e a gastronomia local com trilhas, mirantes, grutas, cachoeiras e teleférico. De acordo com os organizadores da rota, espera-se receber por ano um milhão de visitantes até 2025, gerando assim demanda para os negócios, com reflexos positivos para a economia local (ICMBIO, 2022; Diário do Nordeste, 2019). Acrescente-se, ainda, o potencial da região para produção de vegetais. Os três municípios da Serra da Ibiapaba são responsáveis, também, pelo abastecimento do estado e movimentam, por ano, cerca R$ 492 milhões de reais. Tais fatores evidenciam o potencial da região para geração

de produtos agrícolas, assim como justifica a necessidade de se acompanharem os impactos ambientais na região (Matos, 2021).

Figura 3 - Localização da Serra da Ibiapaba no Estado do Ceará



Fonte: Ceará (2018).

Como já destacado, o poder de produção e comercialização de produtos agrícolas na região, combinados, evidenciam a necessidade de se concentrar na gestão dos resíduos sólidos na região. Em 2022, ainda que seminal, Viçosa do Ceará e Ubajara avançaram nesse sentido ao se unirem com Croatá, Ibiapina, Guaraciaba do Norte, Carnaubal e São Benedito para compor a Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Serra da Ibiapaba – CPMRS. Dentre as primeiras medidas do consórcio, destaca-se a iniciativa de construção da central municipal de resíduos sólidos de Viçosa do Ceará.

Figura 4 - Municípios que compõem a Serra da Ibiapaba



Fonte**:** IDACE (2019).

3.1.1 Tianguá

A cidade encontra-se inserida na microrregião da Serra da Ibiapaba e é considerada a maior, com seus 77 mil habitantes (estimativa de 2021) e PIB superior a 19 mil reais (2019). Ela sedia empresas que desenvolvem atividades na agropecuária, indústria e serviços. O Valor Adicionado Bruto (VAB) dos setores de agropecuária, indústria e serviços, juntos, corresponde a R$ 349.757.551,00. O clima é frio, com variação anual entre 21° e 30°C, sendo propício a exploração mais ampliada de culturas vegetais, bem como o turismo ao longo do ano (IBGE, 2022a; Cidades-Brasil, 2021a; Climatempo, 2022a).

Além disso, o município está situado às margens da BR 222, que liga os estados do Piauí e Maranhão à capital Fortaleza, Ceará. Isso faz com que sua localização seja propícia para comercialização de produtos provenientes da agropecuária local e das cidades vizinhas, como Viçosa, Ubajara, São Benedito e Guaraciaba do Norte.

Nesse contexto, destaca-se a feira da CEASA para comercialização interna, destinada a segmentos como consumidor final, hotéis, pousadas, restaurantes, inclusive, envolvendo produtos orgânicos (Produtos Orgânicos LSB). Constata-se que o município vem aumentando sua produção, com incremento de 73% no período 2018 - 2020 (IDACE, 2019; Matos, 2021), classificando-se entre os principais produtores de vegetais, gerando, aproximadamente, R$ 229,7 milhões de reais, em 2020.

Em contraposição, no tocante às várias fontes geradoras de resíduos sólidos, a cidade não dispõe de aterro sanitário, plano municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos (PMGIRS) e não integra nenhum consórcio intermunicipal desses resíduos, inclusive, em 2017, descartou cerca de 28 mil toneladas, sem nenhum tratamento prévio (SINIS, 2017).

3.1.2 Viçosa do Ceará

A cidade de Viçosa faz fronteira com o estado do Piauí, sendo detentora de 61.916 habitantes, que povoam 1.310,910 km² de área territorial. O município é formado, em sua maioria, pela zona rural, que sedia os sítios e chalés para o ecoturismo, que é estimulado, também, pela temperatura local, que varia durante o ano entre 21° e 31°C, fato que propicia o turismo ao longo dos doze meses do ano (Cidades-Brasil, 2021b; IBGE, 2022b; Climatempo, 2022b).

Nesse contexto, é possível visitar a casa dos licores, diversas cachoeiras, a Igreja do Céu e o Festival Nacional do Mel, Chorinho e Cachaça, no qual estimula-se o empreendedorismo, artesanato e a gastronomia local (Montezuma, 2022; SESC, 2022). Além disso, o município está entre os principais produtores de vegetais, e vem aumentando sua produção, particularmente, em 58% no período 2018 - 2020 (IPECE, 2019; Matos, 2021), gerando renda neste setor, em 2020, o correspondente a R$ 132,7 milhões de reais.

Por outro lado, com o crescimento da cidade e consequentemente dos resíduos gerados, urge o gerenciamento adequado dos resíduos gerados no meio urbano, principalmente no tocante à disposição adequada. Nesse sentido, de acordo com os dados municipais do SINIR, Viçosa do Ceará não dispõe do aterro sanitário e do plano municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos (PMGIRS) (SINIR, 2020), mas compõe o consórcio intermunicipal de manejo dos resíduos sólidos da Serra da Ibiapaba (CPMRS Ibiapaba, 2023). Destaca-se que o consórcio foi criado em 2022 com o objetivo de os consorciados buscarem soluções que atendam às diretrizes da PNRS. Ademais, há registros no mês de maio/2023, no Tribunal de Contas do Ceará, da abertura da licitação de tomada de preço (nº 001/2023TP), visando à construção da central municipal de resíduos sólidos (Brasil, 2023b).

3.1.3 Ubajara

A cidade de Ubajara faz fronteira com os municípios de Tianguá e São Benedito, contando com 35.295 habitantes, que povoam 423,673 km² de área territorial. O município é formado, em sua maioria, pela zona rural, que sedia os sítios e chalés para o ecoturismo que, também, é estimulado pela temperatura local, com variação anual entre 21° e 30°C, propiciando turismo ao longo dos doze meses do ano (Cidades-Brasil, 2021c; IBGE, 2022c; Climatempo, 2022c).

Neste sentido, é possível visitar o parque nacional de Ubajara, área de Conservação Federal de Proteção Integral, criada pelo decreto nº 45.954/59, com 6.288 hectares (Brasil, 2002; Brasil, 1959). O município também está entre os principais produtores de vegetais, gerando R$ 128,7 milhões de reais em 2020. Constata-se, ainda, que o município vem aumentando sua produção em torno de 47%, entre os anos de 2018 e 2020 (IPECE, 2019; Matos, 2021).

Por outro lado, de acordo com os dados municipais do SINIR (2020), Ubajara não tem aterro sanitário, plano municipal de gestão integrada dos resíduos sólidos (PMGIRS), mas já integra o consórcio intermunicipal de manejo dos resíduos sólidos da Serra da Ibiapaba (CPMRS Ibiapaba, 2023).

3.2 Caracterização do perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores e do ambiente da feira

A caracterização do ambiente de pesquisa aconteceu por observação direta não participante e conversas informais com os atores da feira para compreender a dinâmica de funcionamento e os procedimentos adotados em relação aos produtos avariados ou não comercializados.

A compreensão do ambiente das feiras livres aconteceu de duas formas: (I) pela caracterização do perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores; (II) Observação direta. A caracterização do perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores se deu por meio do questionário semiestruturado e entrevista, buscando-se as seguintes informações: escolaridade, renda mensal, sexo, idade, estado civil e local de residência.

A opção pela caracterização dos respondentes se deu pelo interesse de conhecer o perfil dos respondentes e buscar associações possíveis para o caso dos feirantes com a percepção ambiental. Tal interesse se sustenta também nos achados recentes sobre preocupação ambiental e seu efeito no comportamento visando à qualidade ambiental para as gerações futuras. Sierra-

Barón et al. (2023), por exemplo, destacam que algumas variáveis, como gênero e idade, são relevantes quando se avalia a relação do sujeito com o meio ambiente e suas decorrências, referindo-se ao agir pró-ambiente. Outros autores, além de encontrarem resultados semelhantes com as duas variáveis citadas, verificaram que o estado civil (casados) se mostrou relevante para a presença do comportamento ambiental (Niu; Lu; Fan, 2023).

As falas ou fragmentos delas levantados em campo, quando utilizados na apresentação dos resultados, ocorreu por meio de códigos. Todos têm, no mínimo, três caracteres de identificação: (i) a letra maiúscula inicial da cidade (V, T ou U); (ii) o segundo será a letra identificando se é feirante (f) ou consumidor (c); (iii) e o número de identificação do entrevistado, conforme for apresentado no texto. Os que não se enquadram nesse formato, agentes públicos por exemplo, foram codificados no mesmo padrão descrito, mas sem a identificação de feirante ou consumidor.

Além disso, o questionário também contemplou informações, junto aos feirantes, escolhidos aleatoriamente, sobre a massa/tipo de produto descartado e qual a percepção/conhecimento sobre impactos ambientais causados pelos resíduos.

Foram utilizados, quando necessário, a observação e o registro sobre a dinâmica de funcionamento das feiras, visando entender como os diversos atores desses ambientes tratam os resíduos vegetais até a sua destinação final. Essa fase se faz importante para que o pesquisador conheça todas as atividades diretas/indiretas voltadas à feira, por exemplo, diretamente: descarte de fruta não vendida, e indiretamente: fruta danificada ou amassada na fase de transporte até a feira.

Há de se destacar que as atividades indiretas são, também, as decorrentes/consequências das atividades do efeito direto. Dessa forma, nesta pesquisa, foi considerada toda atividade impactante que acontece antes, durante e/ou no decorrer das duas anteriores, mas que estão voltadas à feira. Além disso, a observação e diálogo com os feirantes também deu suporte para, à luz da legislação e literatura, formularem-se soluções gerenciais que dialoguem com os ODS para a gestão dos resíduos vegetais.

A aplicação dos questionários com os feirantes (Apêndice – A) e consumidores (Apêndice – B) só foi iniciada após a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (nº 66302722.5.0000.0192). É importante salientar que os questionários são semiestruturados e foram desenvolvidos pelo pesquisador com o intento de levantar informações necessárias para responder aos objetivos de pesquisa.

A aplicação do questionário envolveu duas etapas. A primeira, pré-teste, foi para verificar a compreensão dos respondentes a respeito do que se busca e a identificação de

possíveis falhas nas perguntas. Já a segunda etapa contemplou a aplicação do questionário definitivo.

A definição da amostra de pesquisa surgiu como um desafio inicial, uma vez que não havia dados locais sobre o número de feirantes. Além disso, essa questão se tornou complexa devido à variabilidade dos feirantes presentes nos dias de feira nos três municípios. Isso pode ser atribuído ao fato de que a participação dos feirantes é, muitas vezes, espontânea, sem um vínculo com a feira e/ou não ser sua atividade principal.

Essa dinamicidade resultou em uma população em constante flutuação. Para superar essa limitação, com vistas a garantir a qualidade e a relevância das respostas obtidas, a abordagem escolhida foi a de adotar como amostra os feirantes maiores de dezoito anos que estavam dispostos a participar da pesquisa e que se sentiam habilitados para responder ao questionário proposto. Além da natureza variável da população, tais critérios metodológicos permitiram contornar possíveis problemas enfrentados em campo, como os vieses de resposta, inaptidão do respondente ou rejeição do feirante à pesquisa.

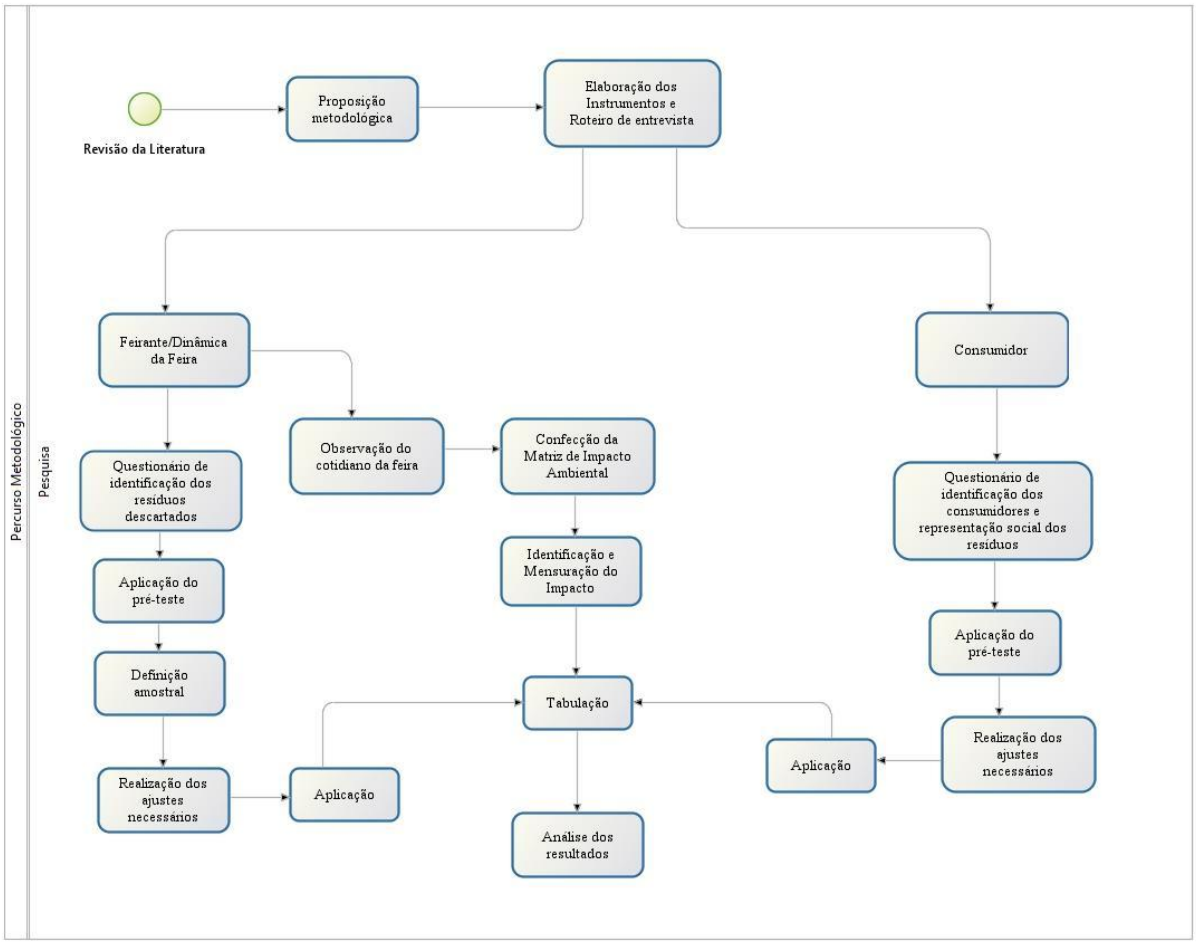
Para minimizar qualquer viés de seleção, foram adotados critérios de exclusão bem definidos, tais como aqueles que não quiseram responder integralmente às perguntas, os que declinaram da participação ou manifestaram-se incapazes durante a aplicação da pesquisa. Essas medidas foram implementadas para assegurar a confiabilidade dos dados coletados em campo.

Por fim, foi adotado critério de população finita. Considerando a ausência de dados sobre o tamanho da população de feirantes das três feiras, bem como sua flutuação devido à disponibilidade e à escolha individual de participar ou não da feira, foi contabilizado o número de feirantes, resultando em um total de 113 feirantes. A partir dessa definição, procedeu-se à definição do tamanho amostral. O cálculo foi operacionalizado considerando a margem de confiança de 95%, erro de 5% e distribuição de resposta de 50% na calculadora Raosoft (2023), resultando em uma amostra de 89 feirantes. No entanto, ao final da coleta de dados, foram contabilizados 91 questionários considerados válidos para análise.

Como as feiras de cada cidade acontecem entre uma e duas vezes na semana, a coleta de campo aconteceu em dias e horários alternados da semana de modo a compreender os dias de maior e menor movimentação, assim como a diversidade de pessoas, feirantes e consumidores e produtos comercializados.

Na Figura 5, encontra-se sintetizado o percurso metodológico desta pesquisa, a fim de visualizar melhor as etapas elencadas e como elas se integram.

Figura 5 - Representação do percurso metodológico



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

3.3 Avaliação do impacto ambiental e percepção dos feirantes e consumidores sobre os resíduos produzidos nas feiras livres

No que tange ao objetivo de analisar o impacto ambiental, este item foi atendido por meio do apontamento dos impactos causados pelos resíduos vegetais a partir da combinação do método da rede de interação e matriz de Leopold. A observação do cotidiano da feira, juntamente com o arcabouço teórico levantado, deu suporte para elencar as atividades e/ou qualquer ação observada como impactante ao meio ambiente.

A utilização da matriz para estudar impactos ambientais se fundamenta na capacidade de captar todas as ações impactantes de um empreendimento e por ser uma ferramenta largamente testada em diferentes abordagens para essa finalidade. Ela, juntamente com a rede de interação, permitiu a avaliação mais detalhada dos impactos causados por um empreendimento, associando cada ação a um fator ambiental (Mota; Aquino, 2002; Felisberto, 2018).

Ressalta-se que a rede complementa a Matriz de Leopold à medida que permite compreender melhor a relação causa-efeito entre as ações no ambiente de feiras e os impactos que derivam delas. Considerando que o ambiente estudado é multifacetado, observado pela lupa das ciências ambientais, tal combinação permitiu também uma análise holística e sistêmica ao considerar as interações complexas entre os fatores (diretos e indiretos) e os efeitos em cada meio (físico, biótico e antrópico). Também, a matriz para essa tipologia de estudo já é consolidada e aceita na literatura corrente como metodologia para avalição de impacto em casos com características singulares como a feira livre.

As atividades diretas e indiretas elencadas foram agrupadas de acordo com a ordem cronológica de funcionamento da feira. Posteriormente, esses impactos (variáveis) foram relacionados com o fator ambiental a que se destina (físico, biótico ou antrópico) para, assim, definir o valor de magnitude e impacto (importância) de ação.

A avaliação de importância e magnitude foi resultante da soma dos seus respectivos atributos, conforme estabelecido por Rocha, Garcia e Ataides (2005) e adaptado por Silva e Moraes (2012). Assim, tanto as notas de magnitude e importância foram avaliadas considerando o cruzamento das ações causadoras de impactos e os fatores ambientais (Físico, Biótico e Antrópico) do Quadro 5.

Quadro 5 - Magnitude dos impactos relacionados a fatores físicos, bióticos e antrópicos

MAGNITUDE = EXTENSÃO + PERIODICIDADE + INTENSIDADE	
EXTENSÃO (Peso: 1 a 4) Tamanho da ação ambiental do empreendimento ou área de influência real.	Pequena extensão (+1); Média extensão (+2); Grande extensão (+3); Muito grande extensão (+4).
PERIODICIDADE (Peso: 1 a 3) Duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar.	Ação temporária (+1): cessa quando para a ação; Ação variável (+2): não se sabe quando termina o efeito após cessar a ação; Ação permanente (+3): não cessa mesmo parando a ação.
INTENSIDADE (Peso: 1 a 3) Exuberância da ação impactante. Relação da dimensão da ação com o empreendimento.	Baixa (+1): pequena ação impactante; Média (+2): média ação impactante; Alta (+3): alta ação impactante.
IMPORTÂNCIA = AÇÃO + IGNIÇÃO + CRITICIDADE	
AÇÃO (Peso: 1 a 4) Número de efeitos que a ação causa	Primária (+1): 1 causa → 1 efeito; Secundária (+2): 1 causa → 2 efeitos; Terciária (+3): 1 causa → 3 efeitos; Enésima (+4): 1 causa → n efeitos.
IGNIÇÃO (Peso: 1 a 3) Tempo que a ação leva para aparecer. É o intervalo de tempo entre ação e efeito.	Imediata (+1): causa → efeito simultâneo; Médio prazo (+2): causa → efeito surge simultâneo e/ou tempo depois; Longo prazo (+3): causa → efeito demora muito tempo a depois, concomitante ou não com os casos anteriores.

CRITICIDADE (Peso: 1 a 3) Nível de relação entre a ação e o efeito que ela provoca.	Baixa (+1): Baixo nível de ação entre os fatores causa → efeito; Média (+2): Médio nível de ação entre os fatores causa → efeito; Alta (+3): Alto nível de ação entre os fatores causa → efeito.

Fonte: Silva e Moraes (2012, p. 8).

Cada fator ambiental foi analisado sob o prisma de elementos específicos (Quadro 6). Por fim, conforme sugerido por Cruz, Cruz e Rossato (2014), para os impactos, também, considerou-se a reversibilidade (R – Impacto Reversível) e irreversibilidade (IR). Após o preenchimento dos valores, foi calculada a média de todos os dados relativos ao impacto (I) e magnitude (M) que cada ação obteve frente aos fatores ambientais. O produto (multiplicação) das duas médias levou à definição do índice final, que caracterizou o tamanho do impacto de cada ação (Apêndice – C).

Quadro 6 - Elementos analisados em cada fator

FÍSICO	**BIÓTICO**	**ANTRÓPICO**
Clima	Paisagismo	Econômico
Solo		Social
Ar		
Água		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Por se tratar a de uma análise restrita ao ambiente da feira, considerou-se o paisagismo no meio biótico. Essa inclusão se sustenta na premissa de que os vegetais negociados na feira, ao serem descartados de maneira inadequada, podem afetar tanto a estética quanto a ecologia e a paisagem local. Dessa forma, para esta análise, o paisagismo foi empregado restritivamente, apenas como elemento do meio biótico, pois se entende que os resíduos causam impactos que afetam tanto o ambiente quanto a estética das áreas onde as feiras acontecem.

A percepção dos feirantes foi coletada inicialmente pelos relatos informais, na abordagem qualitativa, obtidos durante e após a aplicação do questionário de pesquisa (abordagem quantitativa). Do mesmo modo, o questionário contemplou duas questões desenvolvidas, a partir da literatura, buscando-se verificar se o feirante se julga responsável pelos danos ambientais resultantes dos resíduos e se ele reconhece os impactos ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos vegetais.

Além disso, a representação social foi operacionalizada por meio da técnica de evocação de palavras, que contempla a abordagem quantitativa e qualitativa, para compreender como os consumidores que frequentam as feiras livres representam os resíduos gerados nesses ambientes. Essa técnica permite, a partir de um estímulo indutor/pergunta chave, em que as

pessoas emitem respostas sobre o que elas pensam, em poucas palavras, a respeito do que lhes foi perguntado (Vergara; Ferreira, 2005, Vergara, 2012).

O emprego dessa técnica quanti-qualitativa se torna importante para esse estudo, pois é por meio dela que se compreendeu como os consumidores interpretam os resíduos associados à feira e se posicionam em relação a esse aspecto na representação social. A operacionalização da técnica se deu por meio da seguinte pergunta aos consumidores: "Quais as quatro ou cinco palavras que vêm à sua mente quando pensa nos resíduos vegetais descartados na feira?".

Após a coleta, os dados foram tabulados em planilha no software Excel para organizar as palavras evocadas, ajustar as classes semânticas e realizar outros ajustes necessários nos dados. Posteriormente, os dados ajustados foram analisados no software OpenEvoc, que permitiu calcular a frequência (F) e a ordem média de evocação (OME), conforme descrito pela Equação 2.

Equação 2 – Ordem média de evocação

$$OME = \frac{(f1*4)+(f2*3)+(f3*2)+(f4*1)}{\Sigma f} \qquad (2)$$

Dessa forma, f1 corresponde ao número de citações da categoria (palavras com mesmo valor semântico) multiplicado pelo valor que corresponde à ordem (categoria) dos grupos semânticos com maior número de palavras (mais evocada) e assim por diante. A análise das categorias e a posterior discussão dos resultados foi realizada com base na ordenação gerada pelo OpenEvoc, permitindo uma visão detalhada das representações sociais dos consumidores.

3.4 Procedimentos de análise dos dados e teste das hipóteses

Esta seção visa explicar como os dados foram processados para atender cada objetivo específico do estudo, assim como os métodos utilizados para testar as hipóteses formuladas. Para atender ao primeiro objetivo específico do estudo, os dados foram analisados em duas etapas, o que resultou em dois artigos que compõem esta tese.

Na primeira, investigaram-se as 79 maiores cidades brasileiras, sendo 27 capitais e 52 municípios, com o objetivo de analisar a efetividade das diretrizes estabelecidas na legislação e em documentos que versam sobre a matéria de resíduos sólidos nesses municípios. Observou-se a capacidade de cumprimento da norma quanto à reciclagem, destinação para aterro sanitário, existência do PMGIRS e à adoção de estratégias de tratamento dos resíduos. Posteriormente, empregou-se o teste do Qui-quadrado (X^2) e o *Odds Ratio* (OR) para observar a relações existentes entre essas variáveis.

A segunda etapa centrou-se nos dados inerentes às feiras e resíduos vegetais, a partir de dados extraídos da Web of Science no período que compreendeu abril/2017 e abril/2021, a fim de identificar lacunas, tendências e/ou o foco das publicações voltadas ao tema. Além disso, os

achados fundamentaram não só a seção teórica, mas também validaram a lacuna percebida e nortearam os objetivos de pesquisa. Para alcançar os objetivos dessa etapa, aplicou-se a cienciometria nos artigos levantados, que foram analisados por meio do sistema *R*Studio e do pacote *bibliometrix*, ambos pertencentes ao *software* R. Os termos de busca considerados foram *"organic waste", "solid waste organic", "waste solid organic", "biowaste", "fair", "market" e "market-place"*.

A terceira etapa visou responder aos objetivos específicos, do segundo ao quinto. Para responder a eles, foram aplicados questionários desenvolvidos pelo pesquisador, direcionados aos feirantes e aos consumidores. O primeiro instrumento coletou dados sobre os produtos e identificação dos descartados por quantidade, formas de aproveitamento, a percepção ambiental dos feirantes, renda da feira e demais itens sociodemográficos. Já os questionários destinados aos consumidores continham itens sociodemográficos e uma questão indutora da representação social.

A amostra final analisada foi composta por 91 feirantes e 104 consumidores. As variáveis métricas e categóricas foram analisadas no SPSS (versão 25), exploradas por meio da análise descritiva e pela Regressão Logística. As análises dos termos evocados pelos consumidores foram realizadas por meio dos softwares openEvoc da versão 0.95 e do *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ). O corpus textual criado a partir das palavras evocadas foi submetido ao IRaMuTeQ a fim de compreender melhor os principais termos evocados na nuvem de palavras e a conexidade entre as palavras na análise de similitude. A análise do corpus contribuiu para identificar como as evocações se organizaram, possibilitou a identificação e ajustes delas nos quadrantes, assim como identificar o núcleo central da representação social dos consumidores.

Para os objetivos específicos 6 e 7, contemplados no artigo 4, empregou-se a matriz de Leopold para analisar os impactos ambientais. Cada ação identificada como impactante foi relacionada na rede de interação com os fatores ambientais (Físico, Biótico e Antrópico) e, por fim, calculado o efeito por meio da média dos valores de importância e magnitude.

Posteriormente, os ODS relacionados à pesquisa foram apresentados e discutidos de acordo com as observações de campo. Também, analisou-se a problemática dos resíduos vegetais das feiras livres na matriz SWOT com o propósito de, munido do conhecimento dos impactos, fraquezas e ameaças, fazer proposições sobre soluções alinhadas à literatura, legislação e ao PLANARES, de modo a fortalecer as feiras como evento dos municípios e aproveitar as oportunidades identificadas. Ressalta-se que os procedimentos metodológicos dos

quatro artigos serão descritos e escrutinados detalhadamente na seção correspondente de cada trabalho.

Por fim, as hipóteses foram apresentadas juntamente com seus respectivos procedimentos de testagem no Quadro 7. Ademais, foram acrescentados os parâmetros adotados em cada hipótese, a fim de garantir as informações adequadas para assegurar a precisão dos resultados encontrados. Esses parâmetros foram escolhidos levando em consideração o contexto escolhido de pesquisa, as diretrizes nacionais sobre resíduos e/ou a literatura existente.

Quadro 7 - Procedimento de testagem das hipóteses

IDENTIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES	PROCEDIMENTO DE TESTAGEM	PARÂMETROS
H.1 - A maioria dos feirantes reconhece a importância do aproveitamento dos resíduos vegetais nas feiras livres, embora as práticas observadas indiquem baixo nível de reaproveitamento.	✓ Análise de dados coletados nas feiras livres dos municípios de Ubajara, Viçosa do Ceará e Tianguá. ✓ Questionários aplicados a feirantes, observações de campo e análise documental.	✓ Percepção dos feirantes sobre a importância do aproveitamento dos resíduos vegetais. ✓ Métodos de disposição final utilizados nas feiras. ✓ Evidências de baixo reaproveitamento observadas em campo.
H.2 - Os feirantes não adotam, de forma significativa, práticas sustentáveis no manejo dos resíduos vegetais.	✓ Questionários aplicados a feirantes e observações diretas nas feiras para verificar as práticas adotadas no manejo dos resíduos.	✓ Tipo e frequência das práticas sustentáveis declaradas. ✓ Ausência de ações como separação, reaproveitamento ou descarte seletivo.
H.3 - A percepção ambiental dos feirantes está associada a fatores relacionados a eles próprios.	✓ Aplicação de Regressão Logística Binária para identificar fatores preditores do reconhecimento dos impactos ambientais	✓ Uso de variáveis independentes (demográficas, do negócio e responsabilidade ambiental) como preditoras do reconhecimento dos impactos ambientais.
H.4 – Os consumidores reconhecem os impactos ambientais causados pelos resíduos gerados nas feiras livres.	✓ Aplicação de questionários com evocações livres dos consumidores. ✓ Interpretação da nuvem de palavras e análise de similitude para identificar os termos que se associam aos impactos ambientais percebidos.	✓ Percepção dos resíduos vegetais no ambiente da feira. ✓ Conhecimento sobre os efeitos ambientais dos resíduos.
H4.1 - Os consumidores avaliam negativamente as práticas existentes em relação	✓ Questionários aplicados a consumidores para compreender sua percepção sobre os	✓ Identificação de avaliação negativa nas evocações. ✓ Análise qualitativa das associações feitas pelos

aos resíduos vegetais no ambiente da feira.	resíduos vegetais gerados nas três feiras.	consumidores às práticas de manejo inadequado dos resíduos.
H.5 - Os resíduos produzidos nas feiras livres da Serra da Ibiapaba, da forma como são descartados, causam danos ao meio ambiente.	✓ Avaliação do impacto ambiental dos resíduos por meio da matriz de Leopold.	✓ Atividades relacionadas à feira como impactantes.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

3.5 Estrutura da Tese

Esta tese foi estruturada em capítulos, em que cada capítulo corresponde a um ou mais objetivo(s) específico(s). Essa opção estrutural em capítulos visou apresentar os resultados organizados por objetivo(s) e de modo que facilitasse a observação dos resultados da tese como subprodutos arranjados de modo que permitissem ao leitor compreender em cada capítulo a importância da temática, relevância e capacidade de interlocução global com outros achados registrados em periódicos científicos. Além disso, a disposição em artigos permitiu, à medida que foram concluídos, sua submissão a algumas revistas da área das ciências ambientais.

Visando antecipar a apresentação dos capítulos, foi proposto o quadro abaixo identificando-os brevemente.

Quadro 8 - Estrutura dos artigos da tese

IDENTIFICAÇÃO DO CAPÍTULO	TÍTULO	RELATIVO AO OBJETIVO
CAPÍTULO 1	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS): Desafios e avanços após 10 anos de implantação	Obj. 1 - Apresentar um panorama situacional dos resíduos sólidos na Serra da Ibiapaba à luz da literatura e da legislação ambiental.
CAPÍTULO 2	RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da web of Science	Obj. 1.1 - Apresentar um panorama situacional dos resíduos sólidos na Serra da Ibiapaba à luz da literatura e da legislação ambiental.
CAPÍTULO 3	ENTRE BANCAS E O MEIO AMBIENTE: Resíduos Vegetais, Percepções e Sustentabilidade em Feiras Livres	Obj. 2 - Identificar o perfil socioeconômico dos feirantes e consumidores de cidades representativas da Serra da Ibiapaba; Obj. 3 - Caracterizar o ambiente das feiras livres do ponto de vista ambiental; Obj. 4 - Verificar a percepção ambiental dos feirantes sobre os problemas ambientais decorrentes das feiras livres;

		Obj. 5 - Investigar a representação social dos consumidores sobre os resíduos vegetais decorrentes das feiras;
CAPÍTULO 4	IMPACTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM FEIRAS LIVRES: Um estudo sobre os desafios e oportunidades nas feiras dos municípios da Serra da Ibiapaba, Ceará	Obj. 6 - Discutir os principais impactos socioambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de cidades da Serra da Ibiapaba; Obj. 7 - Indicar alternativas para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras para o alcance dos ODS correlatos, à luz da legislação, literatura e do PLANARES.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6613160/mod_resource/content/1/Panorama-2020-V5-unicas%20%282%29.pdf . Acesso em: 07 set. 2022.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2016. Disponível em: https://abrelpe.org.br/download-panorama-2016/. Acesso em: 27 Abr. 2022.

ABRIC, J. C. Abordagem estrutural das representações sociais: desenvolvimentos recentes. *In*: CAMPOS, P. H. F.; LOUREIRO, M. C. S. (org.). **Representações sociais e práticas educativas**. Goiânia: UCG, 2003. P. 37-57.

AHVENNIEMI, H. *et al*. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities The International Journal Of Urban Policy na Planning** , v. 60, p. 234-245, 2017.

ALBUQUERQUE DE MELO, L. S. *et al.* Análise da produção científica internacional sobre cidades e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [*s. l.*], v. 12, n. 3, p. 90–108, 2022.

ALMEIDA, J. A. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental,** v. 7, n. 1, p. 467- 485, 2018.

AMARAL, L. DE S. *et al*. REDES AGROALIMENTARES ALTERNATIVAS: um olhar sobre a central de comercialização da agricultura familiar e economia solidária no Rio Grande do Norte (CECAFES). **Revista Inter-Legere**, v. 4, n. 30, p. c17235–c17235, 20 abr. 2021.

ARAUJO, A. M.; RIBEIRO, E. M. Feiras, feirantes e abastecimento: uma revisão da bibliografia brasileira sobre comercialização nas feiras livres: Fairs, Sellers and Supply: a review of the Brazilian bibliography on commercialization at free fairs. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. 3, p. 561–583, 2018.

AYVAZ-CAVDAROGLU, N.; COBAN, A.; FIRTINA-ERTIS, I. Municipal solid waste management via mathematical modeling: A case study in İstanbul, Turkey. **Journal of Environmental Management**, v. 244, p. 362-369, 2019. Doi: https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.065.

BABU, R.; PRIETO VERAMENDI, P. M.; RENE, E. R. Strategies for resource recovery from the organic fraction of municipal solid waste. **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, v. 3, p. 100098, 1 jun. 2021.

BADAWI, C. **Aproveitamento Integral de Alimentos**: melhor sobrar do que faltar? 2009. Disponível em: www.nutrociencia.com.br. Acessado em 15 out. 2020.

BEZERRA, T. Q. *et al*. A importância da gestão do lixo para o turismo em Porto de Galinhas (PE). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, v. 15, n. 5, 1 nov. 2022.

BOAS, L. G. V. A comercialização de gêneros agrícolas na feira livre do município de Nepomuceno-MG. **Geografia Ensino & Pesquisa**, p. e21–e21, 2021.

BOLDRIN, A. *et al*. Modelling of environmental impacts from biological treatment of organic municipal waste in EASEWASTE. **Waste Management (New York, N.Y.)**, v. 31, n. 4, p. 619–630, abr. 2011.

BONJARDIM, E. C.; PEREIRA, R. S.; GUARDABASSIO, E. V. Análise bibliométrica das publicações em quatro eventos científicos sobre gestão de resíduos sólidos urbanos a partir da Política Nacional de resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 46, p. 313-333, 2018.

BOTTI, L.; *et al*. Door-to-door waste collection: Analysis and recommendations for improving ergonomics in an Italian case study. **Waste Management**, v. 109, p. 149-160, 2020. Doi: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.04.027.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 704p.

BRASIL. **Agricultura Familiar**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1. Acesso em: 04 Out. 2021.

BRASIL. **Decreto de 13 de dezembro de 2002**. Congresso Nacional. Presidência da República. Amplia os limites do Parque Nacional de Ubajara, no Município de Ubajara, no Estado do Ceará, e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2002/Dnn9780.htm. Acesso em: 11 jun. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2022a.

BRASIL. **Decreto nº 45.954, de 30 de abril de 1959**. Congresso Nacional. Presidência da República. Cria o Parque Nacional de Ubajara, Estado do Ceará. Brasília, 1959. Disponível em: https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/87197-cria-o-parque-nacional-de-ubajara-estado-do-cearu.html . Acesso em: 11 jun. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Congresso Nacional. Presidência da República. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm . Acesso em: 1 out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: Jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico]/coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. Brasília, DF, MMA, 2022b.

BRASIL. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**. 2023a. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGNmMGY3NGMtNWZlOC00ZmRmLWExZWItNTNiNDhkZDg0MmY4IiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTMzZThmM2M1NTBlNyJ9&pageName=ReportSectione0a112a2a9e0cf52a827. Acesso em: 1 mai. 2023.

BRASIL. **Portal de Licitações dos Consórcios Públicos**. 2023b. Tribunal de Contas do Estado do Ceará. Disponível em: https://cpmrsri.ce.gov.br/. Acesso em: 04 ago. 2023.

CARVALHO, H. A. DE; CARVALHO, J. N. F. DE; LOPES, J. B. RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da Web of Science. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 4, n. 44, p. 34–50, 12 dez. 2022.

CARVALHO, L. R. DE; CHAUDON, M. DE O. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS NO SETOR DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA: Revisão. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 278/279, p. 27-32, 2018.

CASTELLANI, P.; FERRONATO, N.; TORRETTA, V. Setting priorities to achieve Sustainable Development Goals through appropriate waste management systems in Uganda. **Environmental Development**, v. 44, p. 100764, 1 dez. 2022.

CEARÁ. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. **Mapa das Regiões de Planejamento do Estado do Ceará**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2018. Disponível em: https://www.cidades.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/12/2018/02/regioes_planejamento_mapa.pdf. Acesso em: 03 abr. 2025.

CHACARTEGUI, R. *et al*. Analysis of a CHP plant in a municipal solid waste landfill in the South of Spain. **Applied Thermal Engineering**, v. 91, p. 706-717, 2015.

CIDADES-BRASIL. **Município de Tianguá**. 2021. Disponível em: https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-tiangua.html. Acesso em: 27 Abr. 2022a.

CIDADES-BRASIL. **Município de Ubajara**. 2021. Disponível em: https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-ubajara.html. Acesso em: 17 de Mai. De 2022c.

CIDADES-BRASIL. **Município de Viçosa do Ceará**. Disponível em: https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-vicosa-do-ceara.html. 2022. Acesso em: 17 de Mai. De 2022b.

CLIMATEMPO. **Tianguá – BR.** Disponível em: https://www.climatempo.com.br/climatologia/998/tiangua-ce. 2022. Acesso em: 17 Mai. 2022a.

CLIMATEMPO. **Ubajara – BR.** Disponível em: https://www.climatempo.com.br/climatologia/4756/ubajara-ce. 2022. Acesso em: 17 Mai. 2022c.

CLIMATEMPO. **Viçosa do Ceará – BR.** Disponível em: https://www.climatempo.com.br/climatologia/999/vicosadoceara-ce. 2022. Acesso em: 17 Mai. 2022b.

CONCEIÇÃO, C. **Serra da Ibiapaba, maior produtora, será exportadora de abacate** – Nova Rede. *In*: 14 fev. 2022. Disponível em: https://novarede.ind.br/2022/02/14/serra-da-ibiapaba-maior-produtora-sera-exportadora-de-abacate/. Acesso em: 15 mai. 2024.

CONTO, S. M. (ORG.). **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul: Educs, 2010.

CORBETT, J.; MELLOULI, S. Winning the SDG battle in cities: how an integrated information ecosystem can contribute to the achievement of the 2030 sustainable development goals. **Information Systems Journal**, [*s. l.*], v. 27, n. 4, p. 427–461, 2017.

COSTA, C. C.; SILVA, D. S. O. E. IDENTIFICAÇÃO DOS CONSUMIDORES DE HORTALIÇAS DA FEIRA LIVRE DE POMBAL – PB: Aspectos socioeconômicos e culturais. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 56–60, 11 mar. 2011.

COSTA, D. S.; BARREIROS, H.; COSTA, A. S. Análise da percepção ambiental dos moradores da Comunidade Rural São José, Breves (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 17, n. 5, p. 292–311, 2022.

CPMRS IBIAPABA. **Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos da Serra da Ibiapaba**. 2023. Disponível em: https://cpmrsri.ce.gov.br/. Acesso em: 19 Ago. 2023.

CRUSEIRO, F. A. Qualificação na segregação de resíduos gerados em ambientes hospitalares. **Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental**. 2012. Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/assemae/rrss/resambhosp.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

CRUZ, F. C.; CRUZ, A. C.; ROSSATO, M. V. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais: um estudo de caso. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18 n. 2, p.777-791, 2014.

CRUZ, F. T. da; SCHNEIDER, S. Qualidade dos alimentos, escalas de produção e valorização de produtos tradicionais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [*s. l.*], v. 5, n. 2, 2010.

DAMERI, R. P.; ROSENTHAL-SABROUX, C. **Smart City**. Nova York: Springer. 239 p., 2014.

DEMES, H. **Ceasa-CE: 49 anos levando alimentos de qualidade à mesa dos cearenses**. [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2021/11/09/ceasa-ce-49-anos-levando-alimentos-de-qualidade-a-mesa-dos-cearenses/. Acesso em: 15 maio 2024.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Rota Mirantes da Ibiapaba projeta receber 1 milhão de turistas até 2025**. 2019. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/projetos/rotas-do-ceara/rota-mirantes-da-ibiapaba-projeta-receber-1-milhao-de-turistas-ate-2025-1.2180563. Acesso em: 27 Abr. 2022.

FAO. Food and agriculture organization of the United Nations (FAO). **The state of food security and nutrition in the world**. 2018. Disponível em: http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022.

FAO. **Fruit and vegetables – your dietary essentials**. The International Year of Fruits and Vegetables, 2021. Background paper. Rome, 2020. Disponível em: https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2395en/. Acesso em: 10 ago. 2022.

FELISBERTO, P. O. **Gestão ambiental no setor de alimentação coletiva:** estratégias de educação ambiental e marketing verde. 2018. 98f. Dissertação (Mestrado) - Tecnologias Limpas, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá, Maringá-PR, 2018.

FERNANDES, R. *et al.* Avaliação da percepção ambiental da sociedade frente ao conhecimento da legislação ambiental básica. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, [*s. l.*], v. 0, n. 33, 2008.

FONSECA, L. A. B. V. Brazilian fruit farming: Diversity and sustainability to feed Brazil and the World. **AgriSustainability Matters**. Issue 8. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mre/pt-br/embaixada-londres/sections/economic-section/agrisustainability-matters/agro-asmatters-08.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

FRAGA, L. de A. G.; RIONDET-COSTA, D. R. T.; BOTEZELLI, L. Percepção ambiental de alunos de escolas municipais inseridas no bioma Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 16, n. 3, p. 439–456, 2021.

GALVÃO, R. G.; RUIZ, M. S.; COSTA, E. G. da. Qualidade do composto de resíduos orgânicos de feiras livres e poda de árvores da cidade de São Paulo / Quality of the organic waste compound of free fairs and tree powder of the city of São Paulo. **Brazilian Journal of Development**, [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 585–605, 2019.

GASTAL, M. L.; *et al*. **A Construção Social da Feira da Agricultura Familiar de Unaí, MG**: referência sobre a conquista de mercado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2016. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1092304/1/Doc332MarceloGastal.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

GERHARD, F.; PEÑALOZA, V.; MATOS, F. R. N. Resiliência em feiras livres: uma análise sob a ótica sistêmica. **Revista Organizações em Contexto**, v. 15, n. 29, p. 69–96, 4 fev. 2019.

GILES-CORTI, Billie; LOWE, Melanie; ARUNDEL, Jonathan. Achieving the SDGs: Evaluating indicators to be used to benchmark and monitor progress towards creating healthy and sustainable cities. **Health Policy**, [*s. l.*], v. 124, n. 6, p. 581–590, 2020.

GODOY, M. R. B. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, 2013.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Participação da RMF no PIB cearense cai e do Interior cresce**. 2023. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2023/09/08/participacao-da-rmf-no-pib-cearense-cai-e-do-interior-cresce/. Acesso em: 02 abr. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Com políticas públicas para o setor, Ceará se destaca como polo produtor de flores no Brasil**. 2019. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/05/15/com-politicas-publicas-para-o-setor-ceara-se-destaca-como-polo-produtor-de-flores-no-brasil/. Acesso em: 02 abr. 2025.

GUIMARAES, F. R. et al. Feira Agroecológica Josué de Castro – Sabores e Saberes: aproximando os campos da Saúde e da Agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 26 jun. 2020.

HEBDA, C. *et al.* Determining economically optimal household organic material management pathways. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 108, p. 88–96, 1 mar. 2016.

HLPE. High level panel of experts on food security and nutrition (HLPE). **Extract from the report nutrition and food systems**. 2017. Disponível em: http://www.fao.org/3/a-bt672e.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

HUBERMAN, L. **História da Riqueza do Homem**. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1981.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/vicosa-do-ceara/panorama. 2022. Acesso em: 17 de Mai. De 2022b.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/ubajara/panorama. Acesso em: 17 de Mai. De 2022c.

IBGE. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/tiangua.html. Acesso em: 17 Mai. 2022a.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. 2020. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613 . 2022. Acesso em: 25 de ago. de 2022.

ICMBIO. **Parque nacional de ubajara**. 2022. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/parnaubajara/guia-do-visitante.html. Acesso em: 27 Abr. 2022.

IDACE. **IDACE participa de audiência pública sobre Regularização Fundiária em Tianguá.** Disponível em: https://www.idace.ce.gov.br/2019/02/26/2152/. 2019. Acesso em: 17 Mai. 2022.

IPECE. **PRODUÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS REGISTROU CRESCIMENTO EXPRESSIVO EM 2019**. 2019. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-

content/uploads/sites/45/2020/10/Enfoque_EconomicoN224_08102020.pdf. Acesso em: 10 Jun. 2022.

KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; JAYO, M. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 140–153, abr. 2018.

KOGA, V. T.; BOBATO, F. A. Representações sociais de licenciandos acerca da Prática como Componente Curricular na formação docente. **Educ. Form.**, v. 7, p. e7462–e7462, 13 maio 2022.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010. 240 p.

LIMA, Armando de Oliveira. Trebeschi prepara duplicação da produção no CE de olho na exportação. **O POVO+**, Fortaleza, 22 mar. 2023. Economia, p. 12.

LU, Hangyong Ray; QU, Xin; EL HANANDEH, Ali. Towards a better environment - the municipal organic waste management in Brisbane: Environmental life cycle and cost perspective. **Journal of Cleaner Production**, [*s. l.*], v. 258, p. 120756, jun. 2020. ISSN 09596526. DOI 10.1016/j.jclepro.2020.120756.

MACHADO, L. B.; ANICETO, R. DE A. Núcleo central e periferia das representações sociais de ciclos de aprendizagem entre professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 18, p. 345–363, jun. 2010.

MAIELLO, A. *et al.* Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, [*s. l.*], v. 52, n. 1, p. 24–51, 2018.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [*s. l.*], v. 3, n. 1, p. 203–222, 2008.

MARINO, A. L.; CHAVES, G. de L. D.; SANTOS JUNIOR, J. L. dos. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?. **Journal of Cleaner Production**, [*s. l.*], v. 188, p. 378–386, 2018.

MARTINS, G. G.; STEIN, R. D. Panorama Setorial 2015-2018: Resíduos Sólidos Urbanos. In: BNDES. **Perspectivas do investimento 2015-2018 e panoramas setoriais**, Rio de Janeiro, p. 147-153, 2014. Disponível em: http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/17680. Acesso em: 12 jun. 2022.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M. C. S. Feira Livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v.2, n.4, p. 72–87, 2008.

MASSUKADO, L. M. **Desenvolvimento do processo de compostagem em unidade descentralizada e proposta de software livre para o gerenciamento municipal dos resíduos sólidos domiciliares**. Tese (tese de doutorado). São Carlos: Universidade de São Paulo; 2008.

MATOS, M. **Produção agrícola cearense cresce em 2020**. 2021. Disponível em: https://jcce.com.br/producao-agricola-cearense-cresce-em-2020/. Acesso em: 10 Jun**.** 2022**.**

MOIMAZ, M. R.; VESTENA, C. L. B. Fenomenologia e percepção ambiental como objeto de construção à Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 12, n. 2, p. 67–78, 2017.

MOSCOVICI, S. **A psicanálise, sua imagem e seu público**. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. 11. Ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MOTA, S.; AQUINO, M. D. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais. In*:* SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 6., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2002. p. 1-9.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n.1, p. 111-124, 2008.

NASCIMENTO, W. M. **Artigo – Comercialização e consumo de hortaliças durante a pandemia do novo coronavírus**. EMBRAPA. 2020. Disponível em: https://bit.ly/3QKvVTd. Acesso em: 22 ago. 2022.

NEMERGUT, D. R.; *et al*. The effects of chronic nitrogen fertilization on alpine tundra soil microbial communities: implications for carbon and nitrogen cycling. **Environmental Microbiology**, v. 10, p. 3093–3105, 2008.

NIU, L.; LU, C.; FAN, L. Social Class and Private-Sphere Green Behavior in China: The Mediating Effects of Perceived Status and Environmental Concern. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 5, p. 4329, 2023.

NOGUEIRA, C. DE M.; FAGUNDES, P. DE M. Consumer behavior in short agrifood chains in the region of Corede Rio da Várzea/RS/Brazil. **Revista de Administração da UFSM**, v. 14, p. 1101–1122, 21 jan. 2022.

NORBERTO, A. DE S. *et al.* Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e3910111429–e3910111429, 2 jan. 2021.

OLIVEIRA, J. DA S.; GATTAMORTA, M. A. Avaliação de resíduos sólidos orgânicos em feiras-livres na região metropolitana de São Paulo e potencialidade de geração de metano e energia elétrica – Um estudo de caso. **INOVAE – Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation (ISSN 2357-7797)**, v. 9, n. 1, p. 468–489, 28 abr. 2021.

OLIVEIRA, J. M. **Consumo médio de energia nas residências brasileiras foi de 157 KWh por mês**. Infomoney. 2010. Disponível em: https://www.infomoney.com.br/consumo/consumo-medio-de-energia-nas-residencias-brasileiras-foi-de-157-kwh-por-mes/. Acesso em: 10 set. 2022.

ONU. **Organic Waste Management in Latin America**: Challenges and Advantages of the Main Treatment Options and Trends. ONU, 2017. Disponível em: https://abrelpe.org.br/pdfs/publicacoes/report_onu_eng.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.

MONTEZUMA, L. **Festival Mel, Chorinho e Cachaça acontece em junho.** 2022. Disponível em: https://www.opovo.com.br/vidaearte/2022/05/12/festival-mel-chorinho-e-cachaca-acontece-em-junho-veja-atracoes.html. 2022. Acesso em: 10 Jun. 2022.

PACE, S. A. *et al.* Impact of organic waste composition on life cycle energy production, global warming and Water use for treatment by anaerobic digestion followed by composting. **Resources, Conservation and Recycling**, [*s. l.*], v. 137, p. 126–135, 2018.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o ambiente. Food Waste Index Report 2021. **Relatório do Índice de Desperdício Alimentar**. 2021. Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/indice-de-desperdicio-de-alimentos-2021. Acesso em: 22 ago. 2022.

PORPINO, G.; LOURENÇO, C. E.; ARAÚJO, C. M. L.; BASTOS, A. **Intercâmbio Brasil – União Europeia sobre desperdício de alimentos**. Relatório final de pesquisa. Brasília: Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil. 2018. Disponível em: https://www.eubrdialogues.com/documentos/proyectos/adjuntos/14e822_Relatorio_SemDesperdicio_Digital_Baixa.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

PROENÇA JUNIOR, M.; DUENHAS, R. A. Cidades inteligentes e cidades sustentáveis: convergência de ações ou mera publicidade? **R. bras. Planej. Desenv.**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 317-328, mai./ago. 2020.

PUJARA, Yash *et al.* Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. **Journal of Environmental Management**, [*s. l.*], v. 248, p. 109238, 2019.

RAIOL, I. DO N.; CASTRO, L. R. C.; NEVES, D. I. DA S. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na feira livre 8 de maio no distrito administrativo de Icoaraci em Belém – Pará. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 4, p. 182–198, 2019.

RAJAGOPAL. Coexistence and conflicts between shopping malls and street markets in growing cities: analysis of shoppers' behavior. **Journal of Retail & Leisure Property**, vol. 9, n.4, p. 277-301, 2010.

RIBEIRO, E. M. *et al*. Programa de apoio às feiras e à agricultura familiar no Jequitinhonha mineiro. **Agriculturas**, v. 2, n. 2, jun. 2005.

RIBEIRO, F. V. D. Impactos nos recursos hídricos: uma percepção dos servidores públicos do setor de meio ambiente do Estado de Minas Gerais. 2022. 97 p. Dissertação (Mestrado Profissional Saúde, Sociedade e Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Ambiente, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2022.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. DE F. L. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 31, n. Jan/Apr. 2017, p. 185-198, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n89/0103-4014-ea-31-89-0185.pdf. Acesso em: 22 ago. 2022.

ROCHA, J. S. M.; GARCIA, S. M.; ATAIDES, P. R. V. **Manual de avaliações de impactos e passivos ambientais**. Santa Maria: Ed. Palloti, 2005.

RODRIGUES, M. L. *et al.* A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e Sociedade**, [*s. l.*], v. 21, p. 96–110, 2012.

ROJAS-VARGAS, J.; MONGE-FERNÁNDEZ, Y.; HERRERA-ARAYA, A. Management and use of organic solid waste during the period 2013−2016 at Universidad Nacional. **Uniciencia**, v. 34, n. 1, p. 60–73, 31 jan. 2020.

SANTIAGO, C. D. *et al.* Política Nacional de Resíduos Sólidos: perspectivas após um decênio de sua promulgação. **Desenvolv. Meio Ambiente**, [*s. l.*], v. 62, p. 152–177, 2023.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012.

SANTOS, J. E. dos *et al.* Feira Livre: Lugar Privilegiado para a (Re)produção e (Re)invenção de Práticas Espaciais e Socioculturais Populares – a Feira Livre de Ceará-Mirim (RN). **Sociedade e Território**, [*s. l.*], v. 26, n. 1, p. 58–75, 2014.

SANTOS, J. T. et al. Resíduos Sólidos Orgânicos: Uma Análise Cienciométrica Acerca da Utilização da Compostagem Para a Geração de Adubo. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 12, p. e14712498–e14712498, 23 ago. 2018.

SARACENI, A. V. **Modelo de apoio à análise decisória para a implementação de ODS em redes de empresas**. 2018. 123 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SATO, L. Processos cotidianos de organização do trabalho na feira livre. **Psicologia & Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 95-102, 2007.

SEPLAG. **Caderno Regional da Serra da Ibiapaba**. SEPLAG, 2019. Disponível em: https://www.seplag.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/14/2018/08/Serra-da-Ibiapaba.pdf. Acesso em: 02 out. 2021.

SERPA, E. **Na Ceasa de Tianguá, produtores são esmagados por atravessadores - Egídio Serpa**. [*S. l.*], 2022. Jornalístico. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/colunistas/egidio-serpa/na-ceasa-de-tiangua-produtores-sao-esmagados-por-atravessadores-1.3183571. Acesso em: 15 maio 2024.

SESC. **FESTIVAL MEL, CHORINHO E CACHAÇA 2022**. 2022. Disponível em: https://www.sesc-ce.com.br/wp-content/uploads/2022/04/FESTIVAL-MEL-CHORINHO-E-CACHA%C3%87A.pdf. 2022. Acesso em: 10 Jun. 2022.

SHARHOLY, M. *et al*. Municipal solid waste management in Indian cities – A review. **Waste Management**, v. 28, n. 2, p. 459–467, 2008.

SIERRA-BARÓN, W. et al. Environmental Identity, Connectedness with Nature, and Well-Being as Predictors of Pro-Environmental Behavior, and Their Comparison between Inhabitants of Rural and Urban Areas. **Sustainability**, v. 15, n. 5, p. 4525, jan. 2023.

SILOTO, D. A. P.; LEAL, G. F.; SCHOTTZ, V. Escolhas alimentares e sustentabilidade: contribuições de um estudo de caso em uma feira livre. **Tematicas**, v. 29, n. 58, p. 74–101, 3 dez. 2021.

SILVA, A. C. S. **Feiras Livres no Distrito Federal**: Hábitos e Costumes Populares. Rio de Janeiro: Oficina Gráfica do Jornal do Brasil, 1936.

SILVA, A. L. E; MORAES, J. A. R. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **Anais...** Bento Gonçalves, 2012. Disponível em: http://www.abepro. org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_165_962_19580.pdf. Acesso em: 08 mai. 2023.

SILVA, C. L.; SOUZA-LIMA, J. E. **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. Ed. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2005.

SILVA, H.; BARBIERI A. F.; MONTE-MOR, R. L. Demografia do consumo urbano: um estudo sobre a geração de resíduos sólidos domiciliares no município de Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v.29, n.2, p. 421-449, 2012.

SILVA, M. A. DA. *et al*. Avaliação da gestão ambiental no setor hoteleiro: um estudo nos hotéis do extremo norte brasileiro. **ReFAE – Revista da Faculdade de Administração e Economia**. V. 4, n. 2, p. 249-272, 2013.

SILVA, M. A. DA. *et al*. Avaliação do controle de qualidade das frutas e hortaliças comercializadas na feira livre de Valença/RJ. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e1109119346–e1109119346, 6 nov. 2020.

SILVA, P. L. F. da; CAVALCANTE, A. C. P.; SILVA, A. G. da. Análise da produção agrícola proveniente da agricultura familiar do Município de Pilõezinhos-PB. **Élisée - Revista de Geografia da UEG**, [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 120–133, 2016.

SILVA, W. M. F.; IMBROSI, D.; NOGUEIRA, J. M. **Municipal solid waste management**: public consortia as an alternative sacale-efficient? Lessons from the Brazilian experience. Current Urban Studies, v. 5, p. 185-201, 2017.

SILVA-MARTÍNEZ, R. D. *et al.* The state-of-the-art of organic waste to energy in Latin America and the Caribbean: Challenges and opportunities. **Renewable Energy**, [*s. l.*], v. 156, p. 509–525, 2020.

SILVEIRA, R. M. C.; CLEMENTINO, M. do L. M. ST 4 Novas Regras, Velhos Entraves: o Desafio da Gestão dos Resíduos Sólidos nos municípios Brasileiros. **Anais ENANPUR**, [*s. l.*], v. 17, n. 1, 2017. Disponível em: https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/2023. Acesso em: 19 maio 2022.

SILVEIRA, V. C. *et al*. Avaliação da importância das feiras livres e a forma de comercialização adotada pelos feirantes na cidade de Nova Andradina – MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 1, n. 1, 2017.

SINIR. **Relatório das cidades**. SINIR, 2019. Disponível em: https://www.sinir.gov.br/relatorios/municipal/ . Acesso em: 25 ago. 2022.

SINIR. **Relatório das cidades**. SINIR, 2020. Disponível em: https://www.sinir.gov.br/relatorios/municipal/ . Acesso em: 19 ago. 2023.

SINIS. **Mapa de Indicadores de Resíduos Sólidos**. SINIS, 2020. Disponível em: http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/residuos_solidos/mapa-indicadores?cod=2312304 . Acesso em: 25 ago. 2022.

SINIS. **PAINEL RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.** SINIS, 2017. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNGVkYTRiZTktMGUwZS00OWFiLTgwNWYtNGQ3Y2JlZmJhYzFiIiwidCI6IjJiMjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTYzNDY3NTJmMDNlNCIsImMiOjF9. Acesso em: 17 Mai. 2022.

SOUZA MARQUES, J. F; SANTOS, A. V.; COURA ARAGÃO, J. M. Planejamento e sustentabilidade em instituições de ensino superior à luz dos objetivos do desenvolvimento sustentável. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [*s. l.*], v. 10, n. 1, p. 14–29, 2020.

STREIT, J. A. C.; GUARNIERI, P.; GOMES, R. C. A produção científica do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA) sobre "Sustentabilidade e Políticas Públicas" nas edições de 2010 a 2015: uma revisão da literatura. In: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA, São Paulo, 2016. **Anais…** São Paulo, 2016.

SULEIMAN, A. K. A. **Impact of organic residues addition in soil microbial community and N2O emissions**. 2016. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

VALENÇA, T. G. **Circuito carioca de feiras orgânicas**: um olhar geográfico sobre a expansão da comercialização de alimentos orgânicos na cidade do Rio de Janeiro. 2016. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

VAZ, L. M. S. *et al*. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Produzidos em na Feira Livre: O Caso da Feira de Tomba. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 28, p. 145-159, 2003.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

VERGARA, S. C.; FERREIRA, V. C. P. A representação social de ONGs segundo formadores de opinião do município do Rio de Janeiro. **Revista de Administração Pública**, v. 39, n. 5, p. 1137-1159, 2005.

WEI, Y. *et al*. Environmental challenges impeding the composting of biodegradable municipal solid waste: A critical review. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 122, p. 51-65, 2017. Doi: 10.1016/j.resconrec.2017.01.024.

WIZNIEWSKY, J. G; BOHNER, T.O. L. A compreensão dos riscos dos agrotóxicos na percepção dos consumidores da Feira de Produtos Coloniais e Agroecológicos de Chapecó, SC. **Cadernos de Agroecologia**, [*s. l.*], v. 15, n. 2, 2020.

YONG, Z. J.; BASHIR, M. J. K.; HASSAN, M. S. Assessment of environmental, energy and economic prospective of anaerobic digestion of organic municipal solid waste in Malaysia.

IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, [*s. l.*], v. 463, n. 1, p. 012054, 2020.

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

ZAMBON, M. M. **Alternativas para a gestão dos resíduos orgânicos urbanos: um estudo de caso na cidade de Florianópolis**. 150 f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.

ZANINI, A. M. *et al.* Environmental perception and environmental education studies: A phenomenological approach. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [*s. l.*], v. 23, 2021.

ZHOU, Q. Investigation of university students' perception of sports motivation and health. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [*s. l.*], v. 29, n. spe1, 2023.

ZINKERNAGEL, Roland; EVANS, James; NEIJ, Lena. Applying the SDGs to Cities: Business as Usual or a New Dawn?. **Sustainability**, [*s. l.*], v. 10, n. 9, p. 3201, 2018.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos no estudo se encontram distribuídos na forma de quatro artigos científicos. O artigo intitulado “Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Desafios e avanços após 10 anos de implantação” analisou os desafios e avanços da PNRS uma década após sua implementação, indicando que houve avanços na legislação e em algumas práticas de gestão. No entanto, há diversos entraves na implementação da política, o que evidencia a necessidade de melhorias contínuas, maior integração entre a união e os municípios, destinação adequada dos resíduos e aprimoramento/atualização dos instrumentos de controle público.

O segundo artigo, intitulado “Resíduos Orgânicos nas Feiras: Uma análise cienciométrica em artigos da Web of Science,” traz uma análise cienciométrica das publicações sobre resíduos orgânicos em feiras livres. Os resultados mostram um crescimento nas publicações sobre o tema, destacando a importância da gestão adequada desses resíduos para a sustentabilidade urbana. A análise revelou a necessidade de mais estudos focados em soluções práticas e inovadoras para maximizar o aproveitamento dos resíduos vegetais.

O terceiro artigo, intitulado “Entre bancas e o meio ambiente: Resíduos vegetais, percepções e sustentabilidade em feiras livres” investigou a interação entre feirantes, consumidores e o meio ambiente em relação aos resíduos vegetais. Os resultados revelaram uma percepção equivocada por parte dos feirantes sobre os impactos do descarte desses resíduos, apesar de demonstrarem consciência ambiental em relação às alterações no meio ambiente. Por outro lado, os consumidores percebem os resíduos vegetais como agentes que prejudicam a estética das feiras livres e contribuem para problemas de saúde pública, ao mesmo tempo em que responsabilizam os feirantes e a gestão pública pelos problemas decorrentes desses resíduos.

O quarto artigo, intitulado “Impacto Ambiental de Resíduos Produzidos em Feiras Livres: Um estudo sobre os desafios e oportunidades nas feiras dos municípios da Serra da Ibiapaba, Ceará,” avaliou o impacto ambiental dos resíduos produzidos nas feiras livres da Serra da Ibiapaba. Os resultados indicam que os resíduos vegetais são capazes de causar danos ao meio ambiente se não forem gerenciados corretamente. O estudo apresenta algumas alternativas para a valoração dos resíduos, incluindo compostagem e reciclagem, além de políticas públicas que poderiam ser implementadas para mitigar os impactos ambientais.

CAPÍTULO I

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS): Desafios e avanços após 10 anos de implantação[2]

RESUMO

Passada uma década da implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PRNS), os municípios continuam com dificuldades de implementação. O presente estudo destinou-se a avaliar a influência do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e da destinação adequada dos resíduos nas principais cidades do país, à luz do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Os dados analisados sinalizam pequenos avanços relacionados ao que propõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PRNS), decorrentes das dificuldades de efetivação da própria política e/ou de viabilização dos seus instrumentos, especialmente nas cidades das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Práticas como a destinação inadequada dos resíduos em lixões ou aterro controlados e a incineração figuram a realidade do Brasil, mesmo após uma década da publicação da PNRS. Dentre as estratégias adotadas, a reciclagem de resíduos apresenta-se como relevante, com destaque para a compostagem e geração de energia, a partir do biogás. É sentida a necessidade da integração municípios, estados e União, de modo a fornecer subsídios para que possam melhor explorar o potencial existente nos resíduos produzidos, a partir das tecnologias dominantes. Ressalte-se, ainda, a ausência de dados atualizados e a inadimplência das cidades em relação à declaração individual no SINIR, quanto à prestação dos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos, contrariando a própria política e dificultando a transparência dos dados de cada município, dificultando ou mesmo impedindo o acompanhamento das cidades pelos agentes interessados, sociedade civil, poder público e privado.

Palavras-chave: Cidades. Aterros sanitários. Plano municipal.

[2] CARVALHO, H. A. de; LOPES, J. B.; CARVALHO, J. N. F. de. National Solid Waste Policy (NSWP): Challenges and Advances after 10 Years of Implementation. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [s. l.], v. 12, n. 85, 2024. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/3910. Acesso em: 22 abr. 2024.

NATIONAL SOLID WASTE POLICY (NSWP): Challenges and Advances after 10 Years of Implementation

ABSTRACT

A decade after the implementation of the National Solid Waste Policy (NSWP), municipalities continue to face challenges in implementation. This study aimed to assess the influence of the Municipal Integrated Solid Waste Management Plan (MISWMP) and proper waste disposal in the main cities of the country, in light of the National System of Information on Solid Waste Management (NSISWM). The analyzed data indicate slight advances related to what the National Solid Waste Policy (NSWP) proposes, stemming from difficulties in implementing the policy itself and/or making its instruments viable, especially in cities in the North and Northeast regions of Brazil. Practices such as improper waste disposal in open dumps or controlled landfills and incineration characterize the reality of Brazil, even a decade after the publication of the NSWP. Among the adopted strategies, waste recycling emerges as significant, with emphasis on composting and energy generation from biogas. There is a need for the integration of municipalities, states, and the Union to provide support for them to better exploit the potential in the generated waste, based on dominant technologies. It is also noteworthy the absence of updated data and cities' non-compliance with individual declarations in the NSISWM, regarding the provision of public solid waste management services, contradicting the policy itself and hindering the transparency of each municipality's data, making it difficult or even preventing monitoring by interested parties, civil society, and public and private entities.

Keywords: Cities. Sanitary landfills. Municipal plan.

1 INTRODUÇÃO

Há mais de uma década, o Brasil deu um importante passo na direção de regulamentar a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), especialmente em relação às questões envolvendo os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, atribuindo responsabilidades aos seus entes federados.

Assim, diversos instrumentos sobre RSU surgiram a partir da PNRS, tais como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES e Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS, Programa Nacional Lixão Zero e Sistema Nacional de Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, dentre outros, com o objetivo de monitorar e trabalhar a gestão dos resíduos em cada região do país.

Além dos regulamentos, programas e planos instituídos, discussões em torno dos resíduos viraram tema central dos estudos que partiam de várias abordagens teóricas a fim de compreender e tratar o problema, envolvendo os RSU, Resíduos Hospitalares e Resíduos da Construção Civil. Ademais, nos últimos anos, em decorrência da ampla divulgação de estratégias de valoração dos resíduos, cresceram os movimentos voltados à análise das frações dos resíduos sólidos, incluindo os de origem vegetal, e como eles podem contribuir para a redução dos impactos ambientais (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022 Klein; Gonçalves-Dias; Jayo, 2018; Lima; Salum; Cruz, 2021).

Tanto a legislação como a comunidade científica compartilham a preocupação central voltada para o aumento exponencial dos resíduos. Nessa perspectiva, Martins e Stein (2014) ressaltaram dois fatores preocupantes com essa temática: o aumento da população e do produto interno bruto (PIB). Essa constatação é reforçada por Norberto et al. (2021), ao observarem a correlação existente entre esses dois fatores em três das quatro regiões do país no que diz respeito ao crescimento da produção de resíduos.

Logo, esses fatores remetem a uma discussão ampla sobre a responsabilidade de todos em relação à geração, descarte e gestão dos resíduos, visto que as ações que podem minimizar as pressões ambientais ainda são isoladas ou exíguas (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022; Silveira; Clementino, 2017). Ao voltar-se para o plano micro, o PMGIRS se revela como importante aliado à PNRS e ao PLANARES, na mobilização da sociedade em ações de educação ambiental, para discutir as metas de redução dos resíduos do município e apresentar os indicadores de desempenho ambiental da limpeza urbana e manejo dos rejeitos, conforme apregoa o art. 20 da PNRS.

Por outro lado, em contraste às diversas inovações promulgadas na PNRS, a realidade dos municípios destoa do ideal. Nesse cenário, os municípios apresentam dificuldades

operacionais de implantar um PMGIRS adequado à PNRS. Para Oliveira e Galvão Junior (2016), a maior dificuldade encontrada pelos municípios diz respeito à coleta seletiva e reciclagem.

Ressalte-se, entre as dificuldades, que a materialização do PMGIRS e a destinação inadequada dos resíduos não se encontram em consonância com a PNRS e com o Decreto nº 10.936/22. Assim, embora exista pré-disposição para mudança, essa inclinação não é um retrato geral, haja vista que algumas cidades da região metropolitana de João Pessoa, na Paraíba, não dispõem do plano local, tampouco participam de consórcios municipais (Brasil, 2022a; Fernandes; Santos; Pereira, 2022; Oliveira; Galvão Junior, 2016).

Da mesma forma, tais problemas remetem à necessidade de uma mobilização geral, para além da criação dos programas e/ou do aperfeiçoamento da PNRS, traduzindo-se em ações voltadas à sustentabilidade ambiental dos entes federados. Achados recentes apontam que, dos 27 entes da federação, apenas cinco estão no nível aceitável de sustentabilidade ambiental. No lado oposto dessa via, encontram-se alguns municípios situados no Norte e Nordeste do país, que se encontram no nível crítico ou de alerta (ABRELPE, 2020; Oliveira; Sousa, 2020).

Ressalte-se que, apesar dos percalços, o Brasil não se encontra na estaca zero. No entanto, após mais de uma década da PNRS, há indícios expressivos na literatura corrente de não ter havido tantos avanços como se esperava do Brasil pós a PNRS. Assim, objetivou-se identificar a influência do PMGIRS e da destinação adequada dos resíduos nas principais cidades do país, à luz do SINIR.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A PNRS representa o ponto de partida de qualquer discussão sobre gestão de resíduos sólidos no Brasil, não apenas por ser o marco legal para tratar desse assunto, mas pelo que representa e propõe em termos de inovação, soluções e gestão integrada de todos os agentes, envolvendo união, estados e municípios.

Com essa percepção, diversos autores dedicaram-se a estudá-la tanto numa abordagem teórica quanto empírica, contextualizando a temática com a realidade dos diferentes cantos do país. Além disso, trata-se de uma política de grande amplitude que possibilita o debate sobre gestão de resíduos, na medida em que dialoga com diferentes frentes do conhecimento, envolvendo áreas como Administração, Economia, Políticas Públicas, Biologia, Engenharias e o Direito.

Há de se destacar que a preocupação nos estudos sobre o gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos não se limita apenas à literatura nacional ou a países subdesenvolvidos. Além da literatura científica, instituições comprometidas com a temática, a exemplo da ONU,

monitoram os resíduos eletrônicos no mundo, e apresentaram recentemente o relatório "The Global E-waste Monitor 2020". Em 2021, também conclamou a todos para refletirem sobre resíduos de frutas e legumes no relatório "Fruit and vegetables – Your dietary Essentials", no que chamou de ano internacional das frutas e vegetais (FAO, 2020; Forti *et al*., 2020; Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022; Silveira; Clementino, 2017).

No contexto brasileiro, o PLANARES traz orientações sobre como viabilizar a aplicação da PNRS nos estados e municípios e, entre outras coisas, apresenta programas que expõem como o Governo Federal pretende combater os efeitos dos resíduos no solo nacional, com destaque para o Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas, Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar, Programa Nacional Rios + Limpos, Programa de Implementação e Ampliação da Logística Reversa e Programa Nacional Lixão Zero (Brasil, 2022b).

Os estados e municípios, por conseguinte, norteiam-se pela política nacional para desenvolverem a gestão dos resíduos nas unidades da federação. No aspecto micro, são os municípios que enfrentam a maior dificuldade no combate à gestão dos resíduos. Ao PMGIRS, via de regra atualizado a cada quatro anos, cabe definir a destinação adequada em aterros sanitários ou participar de consórcios para essa finalidade, definir ações de educação ambiental e gerenciamento dos passivos ambientais, criar estratégias de coleta seletiva e mobilização de catadores para formalização das cooperativas, entre outras obrigações.

O que se observa nos documentos oficiais, SINIR e/ou na literatura corrente, é a manifestação da fragilidade dos municípios, não somente sobre a adequação total à PNRS, mas em pontos isolados requeridos por ela. De acordo com o PLANARES de 2022, ainda existe uma preocupação em relação à disposição final dos resíduos. Em essência, essa preocupação contraria a idealização da PNRS de eliminar lixões e aterros controlados em até quatro anos após a sua publicação, conforme preceitua o art. 54 (Brasil, 2010; Brasil, 2022b).

Uma estratégia possível para contornar o quadro de precariedade dos PMGIRS nos municípios, no qual se inclui a destinação adequada dos resíduos, seria estabelecendo que as capitais/regiões metropolitanas e/ou as maiores cidades seriam as primeiras a aplicar a gestão integrada em sua totalidade no intuito de servirem de modelo para os demais municípios. Assim, caberia a cada estado o apoio administrativo, financeiro e a mobilização das universidades e instituições de pesquisa para a materialização dos PMGIRS. Essa sinergia de forças maximizaria a qualidade dos planos, tal como foi percebido por Chaves, Siman e Sena (2020b) em Águia Branca e Colatina, ambas localizadas no Espírito Santo.

Na contraposição, os municípios continuam alheios ao que preceitua a PNRS, ou porque não dispõem dos PMGIRS ou por não os manterem atualizados. Essa fragilidade nacional referente à efetividade do PMGIRS se enquadra nos "velhos entraves", atribuído por Silveira e Clementino (2017), quando se referem aos engasgos que minam a efetivação da PNRS. Ao avaliar o PMGIRS de Porto Alegre - RS e de outras cinco cidades, por exemplo, os autores verificaram que a capital não só estava com o PMGIRS desatualizado, o que contraria o artigo 19 da PNRS, mas também apresentava as menores notas nos índices de qualidade e complexidade do plano.

Apesar da pré-disposição para mudança, essa inclinação não retrata a realidade dos grandes centros urbanos, haja vista que algumas cidades da região metropolitana do estado da Paraíba não dispõem do plano local, tampouco participam de consórcios municipais (Fernandes; Santos; Pereira, 2022). Essa fragilidade talvez acorra não somente pelo baixo interesse em se adequar, mas também pela baixa capacidade administrativa e financeira para fazer frente às necessidades exigidas para viabilizar o que preceitua a PNRS. Assim, Henrichs (2023) aponta que essa problemática, já conhecida, ganha maior peso, devido à fragilidade da organização político-administrativa do Brasil, em que a União concentra o maior poder, em todos os sentidos, terceirizando ao município a autonomia e responsabilidade para viabilizar as políticas públicas, quando muitos deles são na verdade dependentes de suporte da União.

Uma via adotada para transpor a deficiência dos municípios em viabilizar o aterro sanitário acontece por meio dos consórcios públicos, por exemplo. No entanto, os municípios se deparam, novamente, com outros problemas que inviabilizam sua condução, seja por questões financeiras, de suporte técnico e, principalmente, ausência da participação e integração com os entes federativos superiores (Henrichs, 2023; Maiello *et al*., 2018).

Nesse contexto, merece destacar que, na região metropolitana do Rio de Janeiro, ocorre a baixa integração do consórcio com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), baixa taxa de reutilização/reciclagem e aproveitamento energético, além de a coleta seletiva ser insignificante para a região (Maiello *et al*., 2018). Achados no nordeste brasileiro sinalizam semelhanças com os observados no Rio de Janeiro ao revelarem um quadro ainda inicial/incipiente no que se refere ao reaproveitamento e reciclagem dos resíduos (PINHEIRO; LIMA, 2020). Diante do cenário atual, o que se segue é um quadro precário e incipiente na gestão das cidades, resultando na discrepância entre realidade municipal e os objetivos/metas da PNRS.

Com isso, achados da literatura corrente, apesar de exigirem maior aprofundamento dessa hipótese, denotam que há uma transferência exacerbada de carga/responsabilidade para o

agente menor, quem de fato executa, representado na PNRS pelos municípios (Maiello *et al*., 2018; Silveira; Clementino, 2017). Os municípios, por sua vez, são repletos de características próprias, como culturais, hábitos, dimensões geográficas, capacidade administrativa, técnica e financeira limitantes que demandam acompanhamento e suporte dos outros poderes, o que implica maior integração dos agentes, para implantação do que é disciplinado na norma. De outro modo, como alerta Maiello e coautores, não há como institucionalizar uma lei sem antes compreender as peculiaridades locais e/ou mesmo oferecer uma estrutura integrada com estado e União.

Diante desse cenário, após uma década, a implantação da PNRS ainda encontra grandes obstáculos a serem superados pelas diferentes cidades/regiões do país. Assim, apesar de os vários estudos se ancorarem na lei em si, sua aplicação específica, regional ou nacional, e/ou as tipologias dos resíduos separadamente, assim como as ferramentas necessárias para a efetivação da política, pouco se sabe sobre os desafios locais/regionais e os empecilhos para o cumprimento da PNRS.

3 METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como descritivo e exploratório. Para responder ao objetivo proposto, encontra-se amparado na abordagem quantitativa. Os dados analisados foram coletados no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), sobre os municípios de cada estado da federação.

Os dados extraídos do SINIR se referem ao exercício de 2020 (último dado disponível) e foram coletados entre dezembro de 2022 e o primeiro bimestre de 2023. Apesar de o relatório ser de 2020, os dados consolidados disponíveis dizem respeito ao ano de 2019, período anterior ao início da pandemia de COVID-19 e, portanto, não sofreram influência direta de seus efeitos.

Assim, no levantamento dos dados, foram contempladas as seguintes informações: declarações realizadas no SINIR quanto à prestação dos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos; existência do aterro sanitário (disposição final adequada); coleta seletiva (cooperativa); reciclagem; compostagem; recuperação energética; incineração; PMGIRS disponível.

Visando ampliar a abrangência da pesquisa no âmbito nacional, foram selecionados três municípios por estado. O número de cidades foi definido, levando em consideração que alguns estados são menores em habitação urbana, especialmente, os localizados da região Norte, os quais são detentores de poucas cidades. Logo, com essa forma de definição da amostra, evitou-se o erro de desproporcionalidade nas comparações e análise entre as regiões.

A escolha das cidades seguiu alguns critérios e métricas: (a) contemplar as capitais, por serem a referência do estado; (b) incluir as duas maiores cidades em número populacional de

cada estado, com exceção de Brasília, que atende apenas ao primeiro critério. Utilizaram-se, como fonte de consulta, os sites de notícia G1 e/ou específicos de cada estado que reportaram os resultados preliminares do censo demográfico 2022 do IBGE.

Dessa forma, foram obtidos dados de 79 cidades brasileiras, sendo 27 capitais mais 52 municípios. Visando padronizar as informações e analisá-las em conjunto, os dados foram transformados em respostas dicotômicas (Sim/Não). Assim, definiu-se o NÃO como "0", para as situações que não continham informação, enquanto para o SIM, correspondendo à presença da informação no levantamento, atribuiu-se o "1". Após a transformação, os dados foram analisados por meio do software SPSS, versão 21. Por se tratar de variáveis dicotômicas, optou-se por avaliar as relações existentes entre as variáveis pelo teste do Qui-quadrado (X^2) e o *Odds Ratio* (OR) para responder ao objetivo de estudo proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontram-se apresentadas as cidades por estado e por região do Brasil, selecionadas para o presente estudo, bem como a situação de atualização sobre a gestão dos resíduos sólidos em 2020 no Sistema Nacional de Informações sobre Gestão dos Resíduos. Com exceção de Brasília, em cada estado, foram escolhidas a capital e duas das maiores cidades em termos populacionais, de acordo com o Censo do IBGE iniciado em 2022. As cidades assinaladas com asterisco são as que não informaram ao SINIR a respeito da prestação de serviços públicos sobre a gestão de resíduos sólidos em 2020. Os dados revelam a deficiência da gestão local de informar sobre a gestão dos resíduos.

Tabela 1 – Relação das cidades avaliadas à luz do SINIR por região

Estado	Capitais	Cidades Selecionadas	Atualização no SINIR		Total por Região	
			Sim	Não	Sim (%)	Não (%)
Região Norte						
Acre	Rio Branco	Cruzeiro do Sul*; Tarauacá*	1	2		
Amapá	Macapá	Santana*; Laranjal do Jari*	1	2		
Amazonas	Manaus	Parintins; Itacoatiara	3	-	14 (67 %)	7 (33 %)
Pará	Belém	Ananindeua*; Santarém	2	1		
Rondônia	Porto Velho	Ji-Paraná; Ariquemes	3	-		
Roraima	Boa Vista	Rorainópolis*; Caracaraí*	1	2		
Tocantins	Palmas	Araguaína; Porto Nacional	3	-		
Região Nordeste						
Maranhão	São Luís	Imperatriz; São José de Ribamar	3	-	16 (59 %)	11 (41 %)
Piauí	Teresina*	Parnaíba*; Picos	1	2		
Ceará	Fortaleza	Caucaia; Juazeiro do Norte	3	-		

Rio G. Norte	Natal	Mossoró*; Parnamirim*	1	2		
Paraíba	João Pessoa	Campina Grande*; Santa Rita*	1	2		
Pernambuco	Recife	Jaboatão dos Guararapes*; Olinda*	1	2		
Alagoas	Maceió	Arapiraca; Rio Largo	3	-		
Sergipe	Aracaju	Nossa Senhora do Socorro*; Itabaiana*	1	2		
Bahia	Salvador	Feira de Santana*; Vitória da Conquista	2	1		
		Região Centro-Oeste				
Goiás	Goiânia	Aparecida Goiânia*; Anápolis	2	1		
Mato Grosso	Cuiabá	Rondonópolis*; Várzea Grande*	1	2	6 (60 %)	4 (40 %)
Mato Grosso do Sul	Campo Grande	Dourados*; Três Lagoas	2	1		
Distrito Federal	Brasília		1	-		
		Região Sudeste				
Minas Gerais	B. Horizonte	Uberlândia; Contagem*	2	1		
Espírito Santo	Vitória	Serra; Vila Velha	3	-	8 (67 %)	4 (33 %)
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	São Gonçalo*; Duque Caxias*	1	2		
São Paulo	São Paulo	Guarulhos; Campinas*	2	1		
		Região Sul				
Rio Grande Sul	Porto Alegre	Caxias do Sul*; Canoas	2	1	7 (78 %)	2 (22 %)
Paraná	Curitiba	Londrina*; Maringá	2	1		
Santa Catarina	Florianópolis	Joinville; Blumenau	3	-		
Total de Sim/Não			51 (65%)	28 (35%)		

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

No geral, cabe destacar que os dados levantados sinalizam descumprimento basilar sobre a prestação de informações anuais ao SINIR em relação aos resíduos sólidos na sua área de competência, conforme preceitua os art. 78 e 79 do decreto nº 10.936/22. Ao mesmo tempo, essa constatação reforça que o SINIR, órgão coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e destinado a reunir as informações sobre resíduos, não só se encontra desatualizado desde 2020, o que contraria a legislação vigente, mas, por outro lado, merece atenção redobrada por parte do MMA para agir, visando atualizar os dados sobre os exercícios subsequentes.

Além disso, o status de desatualizado revela que o Brasil continua caminhando na contramão no que se refere a resíduos sólidos, pois, em essência, o SINIR é um instrumento para controle social sobre os resíduos no território nacional. Tais revelações reforçam os pensamentos sobre a dificuldade inerente aos municípios, bem como a ausência de estratégias mais assertivas para a implantação da PNRS, cumprimento dos prazos instituídos no decreto

supracitado e do PLANARES (Brasil, 2022a; Henrichs, 2023; Maiello *et al*., 2018; Silveira; clementino, 2017).

As implicações da desatualização do SINIR geram efeitos negativos para o cumprimento dos prazos estabelecidos pelo novo marco legal de saneamento (BRASIL, 2020), ao se constatar que, das 79 cidades estudadas, consideradas as maiores em população dos seus estados, 17 (21,5%) não dispõem de aterro sanitário implantado. Nesse sentido, seguindo o prazo geral (até 31 de dezembro de 2020) no marco legal, podem-se verificar, na Tabela 2, as cidades que contrariam o estabelecido na norma após dois anos da data determinada.

Tabela 2 – Relação das cidades avaliadas sem aterro sanitário

Região	Cidades
Norte	Cruzeiro do Sul (AC); Tarauacá (AC); Laranjal do Jari (AP); Parintins (AM); Ananindeua (PA); Rorainópolis (RR); Caracaraí (RR); Porto Nacional (TO); Belém (PA); Porto Velho (RO)
Nordeste	Parnaíba (PI); Picos (PI); São José de Ribamar (MA); Olinda (PE); Arapiraca (AL); Rio Largo (AL); Mossoró (RN)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Dessa forma, o descumprimento da normativa, além de revelar dificuldade/inadequação das cidades e capitais de implantarem aterros sanitários, também, revela outro aspecto discutido na literatura, caracterizado pela ausência do PMGIRS (Tabela 3). Nesse sentido, 25 das cidades avaliadas, representando 31,6%, não têm PMGIRS. Tomando por base que os registros contidos no SINIR representam a realidade, até a data da coleta dos dados, ressalte-se que as capitais da região Norte e Nordeste do país como Macapá, Porto Velho, Belém e Salvador apresentam inadequação nesse aspecto, encontrando-se em consonância com os achados observados por Neves *et al*. (2021).

Tabela 3 – Relação das cidades avaliadas sem PMGIRS

Ananindeua	Porto Nacional*	Nossa Senhora do Socorro
Arapiraca	Porto Velho	Olinda
Belém	Rio Largo	Parintins
Caracaraí	Rorainópolis	Parnaíba*
Contagem	Salvador	Picos
Cruzeiro do Sul	Santa Rita	Vila Velha
Laranjal do Jarí	Santana	Vitória da Conquista
Macapá	São José de Ribamar	

Mossoró	Tarauacá*	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

De acordo com informações ressaltadas na literatura, o PMGIRS, além de contemplar a destinação correta, é um instrumento importante que define estratégias de tratamento dos resíduos, de integração com os agentes da iniciativa privada e suas respectivas responsabilidades, estratégias de educação ambiental, reaproveitamento (reciclagem/compostagem) e aproveitamento energético a partir dos resíduos (Chaves; Siman; Sena, 2020a, 2020b; Fernandes; Santos; Pereira, 2022; Neves *et al*., 2021).

Para além da integração proposta pela PNRS, as estratégias de tratamento e gerenciamento dos resíduos voltadas à redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos visam resolver questões ambientais, sociais, econômicas e sanitárias. Nesse sentido, essas estratégias foram agrupadas por região de modo a possibilitar a compreensão de como elas são empregadas no país (Tabela 4).

Os dados apontam que a coleta seletiva e a reciclagem são comuns e representativas nas cinco regiões. Assim, a região Nordeste se destaca usando a coleta seletiva dos resíduos, correspondendo a quase 41% (%²), entre o total de casos que empregam essa estratégia, enquanto a maioria das cidades do Sul, Sudeste e Centro-Oeste implantou a reciclagem (%¹), correspondendo, respectivamente, a 100%, 92% e 90%.

Por outro lado, a recuperação energética não apresenta qualquer registro, e a compostagem é utilizada em menor proporção, apenas 2 municípios da região Sudeste. A incineração é feita, exclusivamente, nas cidades (3 casos) da região Nordeste, e as demais regiões não utilizam essa estratégia. As regiões Norte e Nordeste se destacam quantitativamente nas estratégias de tratamento dos resíduos, principalmente em coleta seletiva e reciclagem, quando se observa a proporção de cidades dessas regiões que adotam essas práticas em relação ao total nacional (%²).

Tabela 4 – Estratégias de tratamento dos resíduos por região do Brasil

Estratégias	Nordeste		Norte		Centro-oeste		Sudeste		Sul		**Σ**
	f %¹	%²	*f* %¹	%²	*f* %¹	%²	*f* %¹	%²	*f* %¹	%²	
Coleta seletiva (cooperativa)	18 67%	40,91 %	10 48%	22,73 %	5 50%	11,36 %	7 58%	15,91 %	4 44%	9,09%	44

Reciclagem	21 78%	33,33 %	13 62%	20,63 %	9 90%	14,29 %	11 92%	17,46 %	9 100%	14,29 %	63
Compostagem	0	0	0	0	1 10%	25%	2 17%	50%	1 11%	25%	4
Recuperação energética	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0
Incineração	3 11%	100%	0	0	0	0	0	0	0	0%	3

%¹ - Entre as cidades da mesma região.
%² - Entre o total (**Σ)** de casos de cada estratégia.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A logística reversa se enquadra entre as estratégias, como meio para direcionar os resíduos para a indústria de transformação ou reintrodução no processo produtivo. Trata-se de estratégias, conforme Brasil (2010; 2022a; 2022b), que além de desafogarem os aterros sanitários, contribuem para a minimização dos impactos ambientais e a geração de renda para os cooperados. Também, a logística reversa pode promover inclusão social e econômica dos catadores, quando combinadas com programas de educação ambiental e com o envolvimento da população, além de possibilitar maior cidadania e desenvolvimento local sustentável (Oliveira; Galvão Junior, 2016; Klein; Gonçalves-Dias; Jayo, 2018).

Ao mesmo tempo, em que se constata a incipiência do Brasil no emprego das demais estratégias após uma década de PNRS, a incineração, prática contrária à política nacional, ainda é empregada no Nordeste e contribui para a poluição ambiental e perpetuação de lixões/aterros controlados. Na mesma linha, há poucas iniciativas voltadas à compostagem e nenhuma de recuperação energética.

De acordo com Klein, Gonçalves-Dias e Jayo (2018), a compostagem gerada pelo país é baixa, girando em torno de 271 mil (t/ano) no ano de 2016. Nos últimos anos, têm surgido crescentes preocupações em estudar e ampliar as discussões sobre a compostagem, bem como

explorar o potencial energético que essa estratégia oferece para o desenvolvimento das cidades e para a efetividade da PNRS (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022; Galvão; Ruiz; Costa, 2019).

Na Tabela 5, é apresentada a associação entre as cidades adotarem o PMGIRS e realizarem destinação adequada dos resíduos em aterros sanitários (X^2 = 14,41, p <0,01). As cidades que dispõem do PMGIRS apresentaram alta prevalência (78%) para o tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 5 – Relação entre PMGIRS e Aterro Sanitário nas cidades avaliadas

		ATERRO SANITÁRIO (disposição final adequada)		Total	X^2
		NÃO	SIM		
PMGIRS	NÃO	17 (68%)	8 (32%)	25	15,41
	SIM	12 (22%)	42 (78%)	54	
Total		29	50	79	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Do mesmo modo, as cidades, ao disporem do PMGIRS (Tabela 6), também tiveram relação significativa com a ação de reciclagem dos resíduos (X^2 = 17,43, p < 0,01), sinalizando que as cidades com PMGIRS têm maior probabilidade de fazerem reciclagem a partir dos resíduos coletados.

Tabela 6 – Relação PMGIRS e Reciclagem de resíduos nas cidades avaliadas

		RECICLAGEM		Total	X^2
		NÃO	SIM		
PMGIRS	NÃO	12 (48%)	13 (52%)	25	17,43
	SIM	4 (7,4%)	50 (92,6%)	54	
Total		16	63	79	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Também, verificou-se que houve associação entre a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) (Tabela 7) com a reciclagem dos resíduos (X^2 = 17,13, p < 0,01). Essa constatação, em parte, ratifica o resultado observado na Tabela 6. Assim, de acordo com Oliveira e Galvão Junior (2016), é relevante destacar que existe alta probabilidade (94%) de as cidades realizarem a reciclagem, quando dispõem de aterro sanitário. Essa relação com a reciclagem nas maiores cidades talvez aconteça devido à tendência dos gestores municipais para o desenvolvimento desse tipo de estratégia, fruto também da existência do PMGIRS.

Tabela 7 – Relação entre aterro sanitário e Reciclagem de resíduos nas cidades avaliadas

		RECICLAGEM		Total	X^2
		NÃO	SIM		
ATERRO SANITÁRIO (disposição final adequada)	NÃO	13 (45%)	16 (55%)	29	17,13
	SIM	3 (6%)	47 (94%)	50	
Total		16	63	79	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A fim de identificar as possíveis associações do PMGIRS e disposição adequada nas cinco regiões do país, as cidades foram classificadas em dois tipos por região. Aquelas pertencentes a sua região foram denominadas de "Sim" e as demais, denominadas de "Não".

Considerando as dificuldades da região Norte do Brasil em disporem do PMGIRS, estabeleceu-se a relação entre as cidades avaliadas nessa região com as das demais regiões conjuntamente (Tabela 8). Constatou-se relação inversa entre as cidades das demais regiões disporem do PMGIRS com as localizadas na região Norte ($X^2 = 8,6$; $p < 0,01$).

Tabela 8 – Associação entre as cidades que dispõem de PMGIRS da região Norte com as das demais regiões avaliadas

		NORTE		Total	X^2
		NÃO	SIM		
PMGIRS	NÃO	13 (52%)	12 (48%)	25	8,6
	SIM	45 (83%)	9 (17%)	54	
Total		58	21	79	

	Valor	Intervalo de confiança de 95%	
		Inferior	Superior
Razão de Chances para PMGIRS (NÃO / SIM)	0,217	0,075	0,627
Para grupo NORTE – NÃO	0,624	0,420	0,926
Para grupo NORTE – SIM	2,880	1,398	5,932
Nº de Casos Válidos	79		

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Assim, observou-se que as cidades estudadas que não pertencem à região Norte do país apresentaram maior probabilidade e chance de (83%; 0,217) de disporem do PMGIRS. Essa constatação encontra-se em consonância com o relatório da ABRELBE (2020) sobre a região Norte apresentar maior dificuldade para implementar a PNRS. No entanto, os dados desta pesquisa não confirmaram essa dificuldade para as cidades no Nordeste, Sul e Sudeste, tal como

sinalizam o relatório e outras pesquisas (Fernandes; Santos; Pereira, 2022; Klein; Gonçalves-Dias; Jayo, 2018).

Quando se relacionaram as cidades da região Norte que dispõem de Aterro Sanitário com as demais avaliadas (Tabela 9), observou-se associação inversa entre fazer a destinação correta dos resíduos entre as cidades da região Norte e as demais avaliadas, fato que está de acordo com o observado na Tabela 5, em que se constatou associação PMGIRS e aterro sanitário. Assim, ratifica-se a baixa probabilidade entre fazer a destinação adequada e ser uma cidade situada no Norte do país. Dessa forma, a destinação adequada demonstrou ter maior probabilidade (86%) de acontecer em cidades fora dessa região ($X^2 = 11{,}04; p < 0{,}01$). Além disso, a chance (OR=0,17) de uma cidade fora da região ter um aterro sanitário é maior, de 83% (1-0,17=0,83 x 100 = 83%).

Tabela 9 – Associação entre as cidades que dispõem de aterro sanitário da região Norte com as das demais regiões avaliadas

		NORTE		Total	X^2
		NÃO	SIM		
ATERRO SANITÁRIO	NÃO	15 (52%)	14 (48%)	29	11,04
	SIM	43 (86%)	7 (14%)	50	
Total		58	58	21	

	Valor	Intervalo de confiança de 95%	
		Inferior	Superior
Razão de Chances para PMGIRS (NÃO / SIM)	0,174	0,059	0,514
Para grupo NORTE – NÃO	0,601	0,416	0,870
Para grupo NORTE – SIM	3,448	1,575	7,549
Nº de Casos Válidos	79		

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados sinalizam pequenos avanços relacionados ao que propõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PRNS), bem como no que tem sido amplamente divulgado no meio científico. Essa constatação coaduna com a recente sobre as dificuldades de efetivação da própria política e/ou de viabilização dos seus instrumentos em casos específicos, como os da região Norte e Nordeste do Brasil. Há indícios de que a União continua focada em planejar e aumentar a envergadura da PNRS com decretos e no seu estreitamento com outras políticas, a exemplo do marco legal do saneamento, ao passo que deixa as cidades como o elo fraco desse

circuito integrado. As cidades, no que lhes concerne, muitas vezes desprovidas de recursos humanos/técnicos e financeiros, têm se movimentado da forma que podem para avançar na gestão adequada dos resíduos, seja por meio da elaboração do PMGIRS, providenciando a destinação adequada, estimulando coleta seletiva por meio das cooperativas e a reciclagem dos resíduos.

Por outro lado, há muito a ser feito no sentido de viabilizar a utilização da compostagem e recuperação energética, estratégias eficazes na redução/reaproveitamento dos resíduos e na pressão ambiental causada pelo depósito dos resíduos nos lixões ou aterros sanitários. Nesse sentido, constata-se que práticas como a destinação inadequada (lixões ou aterro controlados) e a incineração figuram a realidade do Brasil, mesmo após uma década da publicação da PNRS.

A ausência do PMGIRS, ainda, mostra-se como entrave para muitas cidades da região Norte/Nordeste, algo que impacta diretamente na gestão dos resíduos na esfera municipal e, consequentemente, na sua destinação adequada, seja dentro do próprio município, seja por meio de consórcios municipais. Dentre as estratégias adotadas, a reciclagem dos resíduos destaca-se como relevante. No entanto, é fundamental difundir no país as estratégias de compostagem e geração de energia a partir do biogás. As duas práticas podem ser implementadas inicialmente em cidades de grande porte de cada estado, que podem servir como modelo a ser adotado.

A associação verificada nesse trabalho do PMGIRS, aterro sanitário e reciclagem levam à crença de que talvez existam associações com as demais estratégias, assim que houver dados sobre a aplicabilidade delas nos municípios. É sentida a necessidade de a União se aproximar dos estados e seus respectivos municípios de modo a fornecer subsídios para que possam melhor explorar o potencial existente nos resíduos produzidos, a partir das tecnologias dominantes.

Ressalte-se a ausência de dados atualizados no SINIR e a inadimplência das cidades em relação à declaração individual, realizada no SINIR, quanto à prestação dos serviços públicos de gestão de resíduos sólidos, fato que não só sinaliza contrariedade à própria política, mas dificulta a transparência dos dados de cada município, assim como impede o acompanhamento das cidades pelos agentes interessados, sociedade civil, poder público e privado.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6613160/mod_resource/content/1/Panorama-2020-V5-unicas%20%282%29.pdf. Acesso em: 27 de Abr. de 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** [recurso eletrônico]/coordenação de André Luiz Felisberto França... [et. al.]. Brasília, DF, MMA, 2022b.

_____. PLANALTO. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2022a.

_____. PLANALTO. **Lei nº 12. 305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasíla: Casa Civil, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 3 out. 2021.

_____. PLANALTO. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: palácio do Planalto. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 2 jan. 2022.

CARVALHO, Helder Araujo de; CARVALHO, Jose Natanael Fontenele de; LOPES, João Batista. RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da Web of Science. **Caderno Prudentino de Geografia**, [*s. l.*], v. 4, n. 44, p. 34–50, 2022a.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 1. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 25, p. 167–179, 2020a.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 2. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 25, p. 181–195, 2020b.

FAO. **Fruit and vegetables – your dietary essentials**. The International Year of Fruits and Vegetables, 2021. Background paper. Rome, 2020. Disponível em: https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2395en/. Acesso em: 10 ago. 2022.

FERNANDES, Francisco Dinarte de Sousa; SANTOS, Cícero Marcelo Bezerra dos; PEREIRA, Raquel da Silva. Mapeamento dos planos de gestão de resíduos sólidos nas cidades centrais das regiões metropolitanas da Paraíba. **Research, Society and Development**, [*s. l.*], v. 11, n. 10, p. e524111032544–e524111032544, 2022.

FORTI, V. *et al.* **The Global E-waste Monitor 2020**: Quantities, flows, and the circular economy potential. 2020. Disponível em: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.

GALVÃO, Rafael Golin; RUIZ, Mauro Silva; COSTA, Eugênia Gaspar da. Qualidade do composto de resíduos orgânicos de feiras livres e poda de árvores da cidade de São Paulo / Quality of the organic waste compound of free fairs and tree powder of the city of São Paulo. **Brazilian Journal of Development**, [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 585–605, 2019.

HENRICHS, J. A. **Cooperação interfederativa**: aspectos limitantes à efetividade dos consórcios públicos. IPEA, [s. l.], 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11678. Acesso em: 20 mai. 2023.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [*s. l.*], v. 10, p. 140–153, 2018.

LIMA, Lizandra Nazaré Santos; SALUM, Maria Inácia Favila; CRUZ, Cleide Ane Barbosa da. LOGÍSTICA REVERSA NA FEIRA LIVRE: Um Estudo de Caso no Munícipio de Carira/SE. **Revista Científica da Ajes**, [*s. l.*], v. 10, n. 20, 2021. Disponível em: http://revista.ajes.edu.br/index.php/rca/article/view/422. Acesso em: 11 jul. 2022.

MAIELLO, Antonella *et al.* Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, [*s. l.*], v. 52, n. 1, p. 24–51, 2018.

MARTINS, G. G.; STEIN, R. D. Panorama Setorial 2015-2018: Resíduos Sólidos Urbanos. In: BNDES. **Perspectivas do investimento 2015-2018 e panoramas setoriais**, Rio de Janeiro, p. 147-153, 2014. Disponível em: http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/17680. Acesso em: 12 jun. 2022.

NEVES, Raisa Rodrigues *et al.* Entraves na implementação da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica**, [*s. l.*], p. 817–828, 2021.

NORBERTO, A. DE S. *et al*. Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e3910111429–e3910111429, 2 jan. 2021.

OLIVEIRA, Renata Benício de; SOUSA, Eliane Pinheiro de. Índice de sustentabilidade ambiental dos estados brasileiros, 2010 E 2014. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [*s. l.*], v. 9, n. 2, p. 376–395, 2020.

OLIVEIRA, Thais Brito de; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 21, p. 55–64, 2016.

PINHEIRO, Helano Diógenes; LIMA, Elaine Maria Nazaré de. IMPLANTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS CAPITAIS NORDESTINAS: Análise da legislação. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, [*s. l.*], v. 13, n. 3, p. 81–97, 2020.

SILVEIRA, Raquel Maria da Costa; CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda. ST 4 Novas Regras, Velhos Entraves: o Desafio da Gestão dos Resíduos Sólidos nos municípios Brasileiros. **Anais ENANPUR**, [*s. l.*], v. 17, n. 1, 2017. Disponível em: https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/2023. Acesso em: 19 mai. 2022.

CAPÍTULO II

RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da web of science[3]

RESUMO

A atividade agrícola está intrinsecamente relacionada à história pós-colonização do Brasil e continua até a atualidade como um dos setores que mais crescem no país. Entre os principais alimentos oriundos da agricultura familiar estão: mandioca, ovinos, caprinos, aves, frutas, verduras e outros vegetais. É importante ressaltar que, a partir do século XX, tornou-se assunto dominante nos meios técnicos, científicos e produtivos, a preocupação sobre os impactos socioambientais, econômicos e de saúde pública provenientes dos resíduos resultantes da produção em massa, considerando-se que os resíduos vegetais em contato com outros materiais biológicos podem desencadear diversos problemas. Estudos destacam que muitos municípios brasileiros não estão preparados para trabalhar os resíduos no meio urbano e isso resulta em graves impactos ambientais. Assim, objetivou-se com o presente estudo analisar a evolução das publicações sobre resíduos orgânicos em feiras. A pesquisa se classifica como cienciométrica e do tipo descritiva, com abordagem quantitativa e qualitativa dos dados. Os artigos utilizados no estudo foram levantados na base de dados Web of Science (WoS). Os resultados sinalizam crescimento de estudos direcionados para resíduos sólidos orgânicos em feiras, envolvendo tanto pesquisas conduzidas por pesquisadores locais como em colaboração com outros países.

Palavras-chaves: Sustentabilidade. Web of Science. Atividade agrícola.

[3] Artigo publicado. CARVALHO, H. A. de; CARVALHO, J. N. F. de; LOPES, J. B. RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da Web of Science. **Caderno Prudentino de Geografia**, [S. l.], v. 4, n. 44, p. 34–50, 2022.

ORGANIC WASTE IN FAIRS: A scientometric analysis in web of science articles

ABSTRACT

Agricultural activity is intrinsically related to the post-colonization history of Brazil and continues to this day as one of the fastest growing sectors in the country. Among the main foods from family farming are: cassava, sheep, goats, poultry, fruit, vegetables and other vegetables. However, from the 20th century onwards, there was a concern about the socio-environmental, economic and public health impacts of mass production groups. Organic Waste in contact with other biological materials can trigger several problems. Studies highlight that many municipalities are not prepared to work waste in urban areas and this results in environmental graves. The objective of the work was to analyze the evolution of publications on solid waste in fairs. The research is classified as scientometric and descriptive, with a quantitative and qualitative approach to data. The articles used in the study were collected from the Web of Science (WoS) database. The results indicate a growth in research aimed at solid waste organic at fairs and that there is research conducted by local researchers as well as in collaboration with other countries.

Key words: Sustainability; Web of Science; Agricultural activity.

1 INTRODUÇÃO

A atividade agrícola está intrinsecamente relacionada com a história pós colonização do Brasil e se perpetua até hoje como um dos setores que mais crescem no país. Uma fração da produção agrícola brasileira é feita pela agricultura familiar. Essa fração tem origem em cerca de 3,9 milhões (77%) de estabelecimentos rurais classificados como de agricultura familiar (IBGE, 2019). Dentre os principais alimentos provenientes desse grupo, estão: mandioca, ovinos, caprinos, suínos, aves, fruticulturas, hortaliças e demais vegetais.

No entanto, a partir do século XX, desencadeou-se um movimento sobre os impactos socioambientais, econômicos e de saúde pública a partir dos resíduos resultantes da produção em massa. Nesse sentido, as feiras livres tornaram-se foco de atenção, pois se caracterizam pela concentração de produtores rurais e feirantes para apresentar e comercializar produtos agrícolas, os quais geram resíduos em diferentes dimensões.

As feiras com ocorrência semanal surgem do resultado de um planejamento prévio da organização pública ou de forma espontânea para distribuição de gêneros alimentícios perecíveis e produtos básicos. Além disso, a partir da sua tradição, tornaram-se importantes pela sua representatividade, resiliência à dinâmica do crescimento urbano e como meios de difusão do conhecimento entre feirantes e transeuntes (Mascarenhas; Dolzani, 2008; Souza, 2015).

As feiras são geradoras inesgotáveis dos mais diversos resíduos orgânicos que podem ser descartados em duas etapas: nos locais de comercialização e nas residências (Vaz *et al*., 2003). Nesse sentido, a gestão de resíduos urbanos, concomitantemente com a sustentabilidade, surge então como importante aliado nesse processo de transformação das cidades.

Discutir a sustentabilidade em todas as unidades da federação apresenta-se como importante ação rumo à definição de estratégias, que resultem em indicadores que nortearão os gestores públicos na definição de políticas públicas mais efetivas e conectadas com a realidade. Por outro lado, o retardamento ou a formulação de ações ineficientes de combate aos resíduos podem desencadear ou agravar a situação de outros setores importantes da sociedade. A saúde pública representa bem uma das áreas afetadas pela falta de efetividade dessas ações (Silva; Souza-Lima, 2010; Santiago; Dias, 2012).

Carvalho e Chaudon (2018) apontam que esse tema remete a preocupações de curto e longo prazo, pois cerca de 37 milhões de toneladas (69%) dos resíduos gerados no país são classificados como resíduos orgânicos (vegetal e animal). Estudos destacam que muitos municípios não estão preparados para trabalhar os resíduos no meio urbano e isso resulta em graves impactos ambientais. Os resíduos vegetais, por exemplo, em contato com outros

materiais biológicos, podem desencadear reações químicas capazes de contaminar o solo, lençol freático e de gerar gases tóxicos (Nemergut *et al*., 2008; Chacartegui *et al*., 2015; Suleiman, 2016).

Diferentemente dos resíduos sólidos urbanos de origem domiciliar ou comercial, os resíduos vegetais provenientes de feiras livres apresentam características singulares, marcadas pela elevada geração em curto intervalo de tempo, alta perecibilidade e baixa complexidade para reaproveitamento por meio da compostagem ou produção de biogás (digestão anaeróbica). Além disso, sua geração está principalmente associada à dinâmica do comércio informal e à ausência de estratégias públicas e privadas específicas para esse tipo de resíduo. Essas particularidades exigem abordagens específicas de gestão e planejamento, as quais, frequentemente, não são contempladas pelas políticas urbanas tradicionais voltadas ao manejo dos resíduos sólidos.

Buscando contribuir com a temática, este estudo está centrado no seguinte questionamento orientador da pesquisa: Qual o panorama, tendências científicas e intersecções existentes com a temática *resíduos orgânicos em feiras livres*? Assim, o objetivo do estudo foi analisar a evolução das publicações sobre resíduos orgânicos em feiras, considerando o período de 2017 a 2021.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa se classifica como cienciométrica e do tipo descritiva, visto que, na exploração dos dados, são envolvidos critérios qualitativos, com a perspectiva de se compreender o fenômeno científico que permeia o tema pesquisado (Chapula, 1998; Parra *et al.*, 2019).

Neste sentido, é relevante acrescentar a percepção de outros autores, ao ressaltarem que, nesse tipo de pesquisa, são utilizados indicadores bibliométricos para compreender a realidade sobre determinado campo de pesquisa a fim de observar a tendência de interesse, tanto de pesquisadores como das revistas para publicar, sobre determinada temática de modo a identificar padrões e, assim, perceber que existe um ambiente fecundo para o desenvolvimento de estudo, constituindo-se em adequada estratégia para o desenvolvimento desses estudos (Cobo, 2011; Camargo; Barbosa, 2019). Há de se destacar que, nesse método, é permitida a análise do todo de cada publicação, bem como avaliar o progresso científico do que se pretende estudar. Dessa forma, trata-se de uma metodologia de pesquisa que não visa analisar os achados de cada artigo selecionado.

No presente estudo, utilizou-se da abordagem quantitativa e qualitativa para tratamento dos dados coletados. No tocante aos dados quantitativos, foram exploradas as frequências e

todas as possíveis quantificações inerentes aos artigos coletados, enquanto na parte qualitativa, foram consideradas a interpretação e a tradução dos artigos encontrados na fase de levantamento dos dados.

Os artigos utilizados no estudo foram levantados na base de dados *Web of Science* (WoS), em que foram adotados os termos "*organic waste", "solid waste organic", "waste solid organic" e "biowaste"* na busca "tópico", com o intento de encontrar a literatura pertinente na base de dado citada. Como se pretende estudar a temática no contexto das feiras, foram acrescentadas as palavras "*fair*", "*market*" e "*market-place"*. Para refinar a busca, optou-se por levantar somente artigos publicados em periódicos abertos entre abril/2017 e abril/2021. Tal configuração partiu do pressuposto de que assim os dados dariam maiores evidências sobre o estado da arte e apontariam tendências no que tange à temática escolhida. Por fim, a amostra final foi composta por 57 artigos.

A WoS foi escolhida devido a sua importância dentre as bases científicas de *jornals*/periódicos, abrangência, quantidade/qualidade dos dados, capacidade de sistematização das informações inerentes aos artigos coletados, permitindo a otimização em relação à cienciometria.

A amostra foi tratada e analisada, estatisticamente, com apoio do sistema *R*Studio e do pacote *bibliometrix*, ferramentas do *software* R, que se encontram em ambiente, que permite a utilização de linguagem programação, própria do R, utilizada no meio acadêmico para fins estatísticos. Na ciência da informação, o Rstudio vem possibilitando mapear e compreender, a partir de uma base de dado e em recortes temporais definidos pelo pesquisador, determinada área de pesquisa (Aria; Cuccurullo, 2017; Moral-Muñoz *et al*., 2020).

Além disso, o RStudio vem ganhando espaço na comunidade científica por permitir a realização de pesquisas cienciométricas ou bibliométricas em materiais disponíveis na base de dados WoS, Socopus, PubMed, *Cochrane Library*, dentre outras. Por fim, a ferramenta viabilizou a análise das frequências de publicação, de universidades e de parcerias que surgiram com interesse na temática, autores mais citados, assim como a tendência de publicação nos últimos anos.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio da análise cienciométrica, foi possível compreender a dinâmica dos estudos existentes no período contemplado (Tabela 1). Os dados coletados revelaram 45 periódicos, contendo 59 documentos publicados sobre a temática levantada, no período dos últimos cinco

anos, em que se verificou a colaboração de outros pesquisadores nesses estudos, em torno de quatro autores, além do autor principal.

Na Figura 1, encontram-se apresentados os periódicos que apresentaram interesse em publicar artigos sobre resíduos orgânicos e expressões correlatas. Neste sentido, destacaram-se: Sustainability, com seis documentos, Energies e Journal of Ecological Engineering, cada um com quatro documentos, enquanto o International Journal of Environmental Research and Public Health e o Journal of Cleaner Production contaram com dois artigos.

Tabela 1. Descrição dos dados obtidos no levantamento

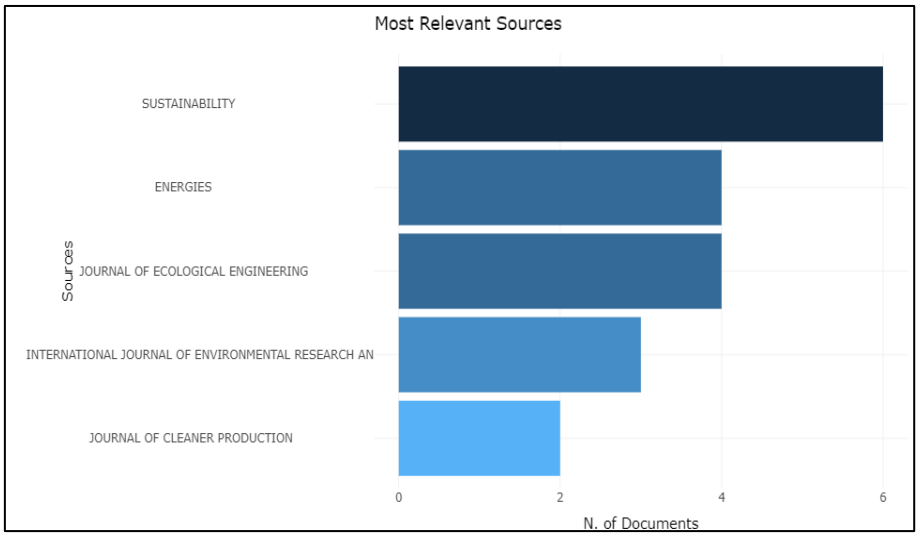
Descrição	Resultados
PRINCIPAIS INFORMAÇÕES SOBRE OS DADOS	
Intervalo de tempo	2017: 2021
Fontes (periódicos)	45
Documentos	59
Anos médios de publicação	2,05
TIPOS DE DOCUMENTOS	
Artigo	59
CONTEÚDO DO DOCUMENTO	
Palavras-chave adicionais (ID)	291
Palavras-chave do autor (DE)	298
AUTORES	
Autores	250
Índice de Colaboração	4,56

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Com relação ao fator de impacto do periódico (Figura 2), o Energies apresentou fator de impacto com valor igual a quatro, enquanto o Sustainability e o International Journal of Environmental Research and Public Health, com três, o Journal of Cleaner Production, com dois e o Journal of Ecological Engineering obteve o valor igual a um. Nesse contexto, constata-se que esses periódicos demonstraram interesse pela temática resíduo no meio urbano,

caracterizando-se entre as dez revistas com maior fator de impacto nessa seara nos últimos cinco anos.

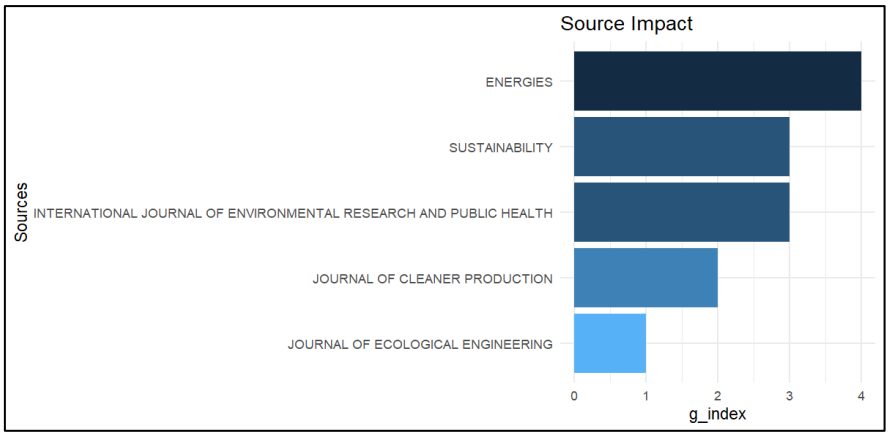
Figura 1. Número de publicações pelos periódicos considerados mais relevantes no levantamento



Fonte**:** Elaborado pelos autores (2021).

Além da convergência nas revistas em relação ao número de trabalhos e o impacto delas, verificou-se também que os trabalhos publicados apresentaram índice-g superior a 2, no período de cinco anos. Os dois periódicos (*Energies* e *Sustainability*), com maior pontuação nesse índice, apresentaram média de 18 citações.

Figura 2. Distribuição dos periódicos em função da classificação pelo fator de impacto

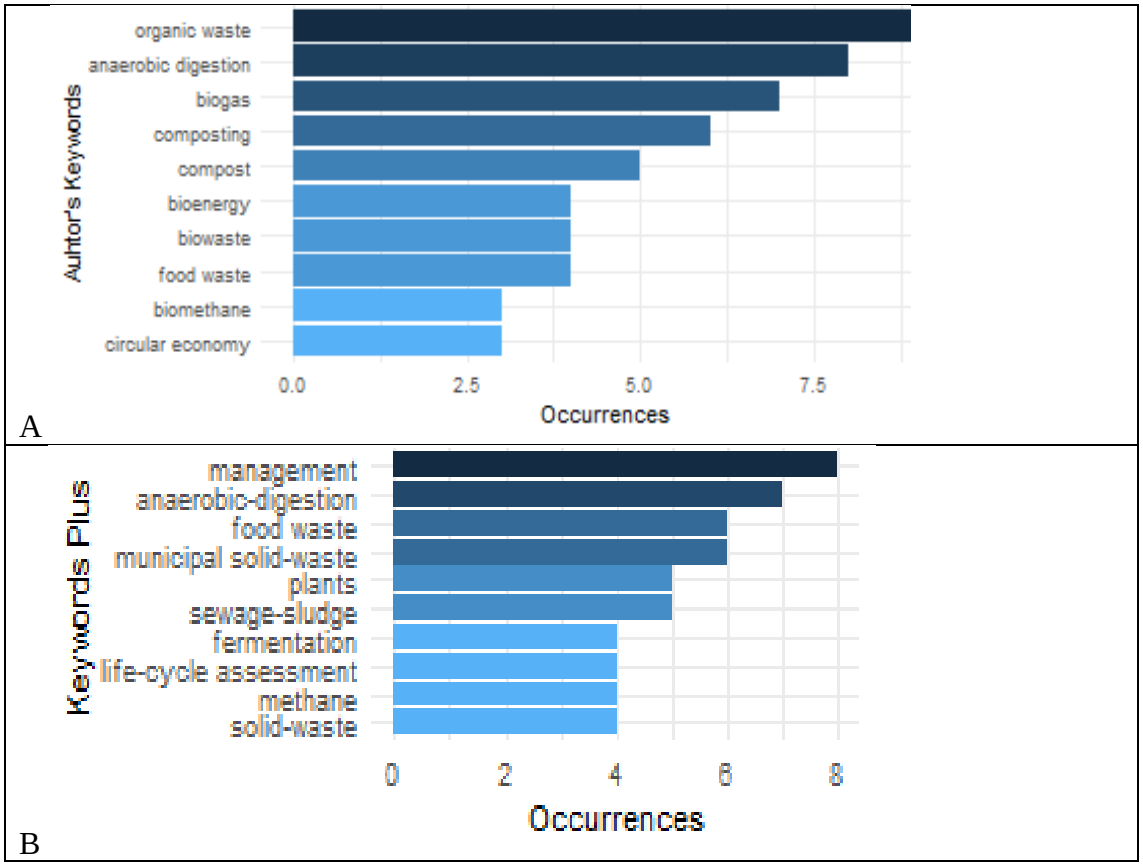


Fonte**:** Elaborado pelos autores (2021).

Dentre os trabalhos levantados na pesquisa (Figura 3), as palavras chaves e palavras adicionais (*Keywords plus*) revelam como se dá a relação entre as expressões utilizadas na

pesquisa e assuntos/processos. Dessa forma, os trabalhos ao versarem sobre resíduos orgânicos nas feiras e demais expressões correlatas, destacaram-se, também, sobre gestão, plantas, avaliação do ciclo de vida, fermentação, lodo de esgoto e digestão anaeróbica.

Figura 3. Relação entre palavras-chave (A) e palavras-chave adicionais (B)

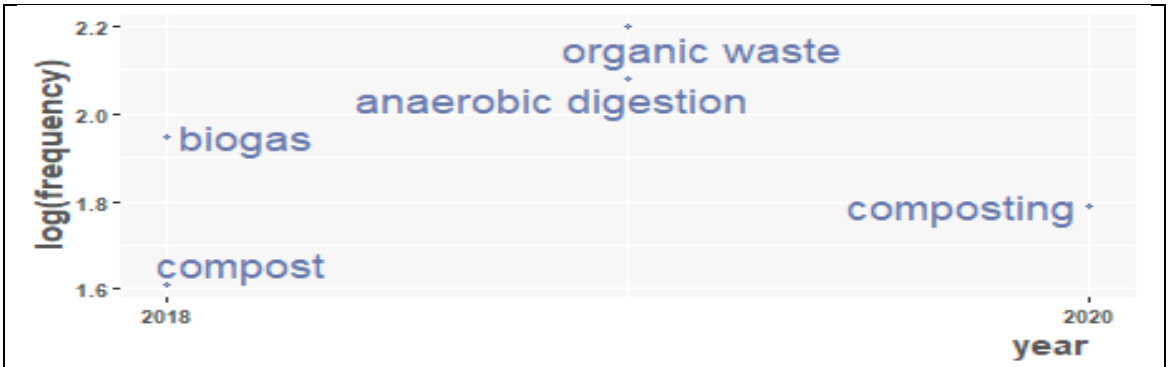


Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os resultados apresentados na Figura 4 sinalizam a tendência de artigos que tratam de temática sobre compostagem, resíduos orgânicos e de alimentos e de lodo de esgoto, os quais estão em consonância com o relato de Santos *et al.* (2018), que ressaltam o crescimento de trabalhos sobre as associações mencionadas a partir de 2010.

Nesse sentido, caso esse movimento permaneça ascendente, acredita-se que tais pesquisas ampliarão a agenda de debates sobre os resíduos orgânicos, o que possibilitará, também, o surgimento ou aperfeiçoamento das normas/legislação sobre o resíduo orgânico das feiras livres.

Figura 4. Tópicos de tendência



Palavras-chave



Palavras-chave adicionais

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Assim, Zago e Barros (2019) relatam que o crescimento de estudos sobre esse tema advém de três possíveis motivos: (i) por ser recente a publicação da PNRS; (ii) os resíduos orgânicos quase não são mencionados nas normativas ou programas que tratam sobre resíduos; (iii) por notarem os resíduos orgânicos como um recurso precioso para gestão pública e privada, como forma de reduzir o avanço dos impactos ambientais no meio urbano, geração de adubo, energia e desperdício de alimentos.

A rede de coocorrência (Figura 5) apresenta as associações existentes dos termos buscados nos títulos dos trabalhos. Optou-se por trabalhar com títulos para minimizar os possíveis desvios de interpretação sobre as associações.

Verificou-se associação dos resíduos orgânicos de feiras e seus termos correlatos com avaliação, município/urbano, economia, produtos/produção, economia circular, biogás, digestão anaeróbica, compostagem, esgoto e mercado. Essa constatação reforça a hipótese do crescimento de pesquisas na área de resíduos, especificamente sobre os resíduos orgânicos e seus derivados, (e.g. alimentos e vegetais).

Figura 5. Rede de coocorrência de palavras do título.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os dados apresentados nas Figuras 4 e 5 sugerem que o tema orgânico tangencia diversas áreas do conhecimento, possibilitando assim a multidisciplinaridade. Essa qualidade permite a proposição de estudos que busquem compreender melhor os fenômenos urbanos decorrentes do resíduo orgânico a partir da ótica combinada de diferentes áreas do conhecimento, como gestão, produção, políticas públicas, biologia, química, dentre outras.

A Tabela 2 apresenta os dados dos países que produziram trabalhos em colaboração com outras nações e número de artigos provenientes dessa colaboração. Por exemplo, os Estados Unidos despontam como o que mais produziu estudos dentro da temática pesquisada. No total de 11 trabalhos, oito foram produzidos somente por americanos (SCP) e três em cooperação (MCP).

Os dados, também, apontam que os países que mais publicaram nos últimos anos apresentam uma taxa de cooperação de 30% a 40% das suas publicações. Um ponto a se destacar é que demais colaborações foram suprimidas em razão de terem valor abaixo de três publicações. Nota-se que não existe preferência por cooperar com algum país em específico. Tal constatação sinaliza um movimento global, tanto internamente como entre nações, em pesquisas sobre resíduos orgânicos.

Tabela 2**.** Descrição das produções individuais e em colaboração

País	Nº de trabalhos	SCP	MCP

EUA	11	8	3
Itália	7	4	3
Espanha	6	2	4
Países Baixos	5	4	1
Alemanha	4	1	3
Polônia	3	2	1

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

4 CONCLUSÕES

Este trabalho analisou a evolução das publicações sobre resíduos orgânicos em feiras na base de dados *Web of Science*, no período de 2017 até abril de 2021. A partir dos resultados obtidos, entende-se que o objetivo deste estudo foi alcançado.

Os resultados encontrados apontam lacuna pouco explorada na literatura e que os trabalhos existentes são, majoritariamente, conduzidos por pesquisadores internacionais. Verificou-se que alguns periódicos relevantes e de impacto largaram na frente nesse quesito, talvez por enxergarem a escassez de trabalhos sobre resíduos orgânicos, especialmente, aqueles gerados no meio urbano, como as feiras.

Apesar do número de trabalhos ser pequeno, notou-se que os estudos existentes foram gerados tanto por pesquisadores locais como em cooperação com outros países. Acredita-se que esse movimento seja um despertar dos pesquisadores sobre o impacto desse tipo de resíduo no meio ambiente e para aprofundar as reflexões sobre medidas que, combinadas com a compostagem, possam contribuir para o desenvolvimento sustentável das cidades.

Além disso, o tema sobre resíduos orgânicos é transversal com outros saberes e possibilitam a elaboração de pesquisas multidisciplinares. A rede de palavras e os tópicos de tendência revelaram a relação desse assunto com outras áreas do conhecimento, como gestão, gestão do ciclo de vida, produção, processos, biologia e química. Apesar de os dados possibilitarem inferências seminais sobre o crescimento dessa área de pesquisa, considera-se importante acompanhar a tendência revelada nos achados sobre o aumento de estudos sobre resíduos orgânicos.

Dentre as contribuições potenciais, esse estudo oferece subsídio para os futuros trabalhos sobre resíduos orgânicos em feiras, especialmente, por apontar os tópicos associados a essa temática que demonstram ser tendência para novas pesquisas. No campo teórico, além de ampliar o conhecimento sobre o assunto, revela que se trata de um tópico que pode ser

abordado e combinado com outros saberes para se compreenderem os fenômenos de forma ampla.

REFERÊNCIAS

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007. Acesso em: 09 nov. 2022.

BRASIL. PLANALTO. **Lei nº 12. 305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasíla: Casa Civil, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 3 out. 2021.

CAMARGO, L. S. DE; BARBOSA, R. R. Bibliometria, cienciometria e um possível caminho para a construção de indicadores e mapas da produção científica. **Ponto de Acesso**, v. 12, n. 3, p.109–125, 2019. DOI: https://doi.org/10.9771/rpa.v12i3.28408. Acesso em: 10 nov. 2022.

CARVALHO, L. R. de; CHAUDON, M. de O. Gestão de resíduos sólidos orgânicos no setor de alimentação coletiva: Revisão. **Higiene Alimentar**, v. 32, n. 278/279, p. 27-32, 2018. Disponível em: https://higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2020/04/280-281-Maio-Jun-2018.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

CHACARTEGUI, R.; CARVALHO, M.; ABRAHÃO, Raphael; BECERRA, José. Analysis of a CHP plant in a municipal solid waste landfill in the South of Spain. **Applied Thermal Engineering**, v. 91, p. 706-717, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2015.08.069. Acesso em: 3 out. 2021.

CHAPULA, C. A. M. O papel da infometria e da ciênciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação,** v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-19651998000200005. Acesso em: 3 out. 2021.

COBO, M.; LÓPEZ-HERRERA, A.G.; HERRERA-VIEDMA, E; HERRERA, F. SciMAT: a new science mapping analysis software tool. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 63, n. 8, p. 1609–1630, 2012. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.22688. Acesso em: 10 nov. 2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário de 2017**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj11LzP6_byAhWBK7kGHT7CBe8QFnoECB4QAQ&url=https%3A%2F%2Fbiblioteca.ibge.gov.br%2Fvisualizacao%2Fperiodicos%2F3096%2Fagro_2017_resultados_definitivos.pdf&usg=AOvVaw1GkQIs85ZCxEwEMy395kFo. Acesso em: 3 out. 2021.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M. C. S. Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. **Ateliê Geográfico**, v. 2, n. 2, p. 72–87, 2008. DOI: https://doi.org/10.5216/ag.v2i2.4710. Acesso em: 15 ago. 2021.

MORAL-MUÑOZ, J. A.; HERRERA-VIEDMA, E.; SANTISTEBAN-ESPEJO, E. A.; COBO, M. J. Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date

review. **El Profesional de la Información**, v. 29, n. 1, p. 1-20, 2020. DOI: https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03. Acesso em: 09 nov. 2022.

NEMERGUT, D. R.; TOWNSEND, A. R.; SATTIN, S. R.; FREEMAN, K. R.; FIERER, N.; NEFF, J. C.; BOWMAN, W. D.; SCHADT, C. W.; WEINTRAUB, M. N.; SCHMIDT, S. K. The effects of chronic nitrogen fertilization on alpine tundra soil microbial communities: implications for carbon and nitrogen cycling. **Environmental Microbiology**, v. 10, p. 3093–3105, 2008. DOI: 10.1111/j.1462-2920.2008.01735.x. Acesso em: 15 nov. 2021.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 126–141, 2019. DOI: https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.126-141. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 203-212, 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-41522012000200010. Acesso em: 15 nov. 2021.

SANTOS, J. T.; GUIMARÃES, J. C. S.; FRANCO, A.; CORDEIRO, J.; ALVARENGA, C.; SANTOS, C. I. F. dos; THEREZO, P. Organic solid waste: a scientometric analysis on the use of composting for fertilizer generation. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 12, p. e14712498, 2018. DOI: 10.33448/rsd-v7i12.498. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/498. Acesso em: 15 out. 2021.

SILVA, C. L.; SOUZA-LIMA, J. E. **Políticas públicas e indicadores para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2010.

SOUZA, C. As feiras livres como lugares de produção cotidiana de saberes do trabalho e educação popular nas cidades: alguns horizontes teóricos e analíticos no campo trabalho-educação. **Revista Trabalho Necessário**, v. 13, n. 22, 2015. DOI: https://doi.org/10.22409/tn.13i22.p9597. Acesso em: 21 set. 2021.

SULEIMAN, A. K. A. **Impact of organic residues addition in soil microbial community and N2O emissions**. 2016. 113 f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/3382?show=full. Acesso em: 28 out. 2021.

VAZ, L. M. S.; COSTA, B. N.; GUSMÃO, O. da S.; AZEVEDO, L. S. Diagnóstico dos resíduos sólidos produzidos em na feira livre: o caso da feira de Tomba. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 28, p. 145-159, 2003. Disponível em: http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/28/diagnostico_dos_residuos_solidos.pdf. Acesso em: 14 abr. 2021.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. de V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Eng. Sanit. Ambient.**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 219-228, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-41522019181376. Acesso em: 20 maio 2021.

CAPÍTULO III

ENTRE BANCAS E O MEIO AMBIENTE: Resíduos Vegetais, Percepções e Sustentabilidade em Feiras Livres

RESUMO

Este estudo abordou a gestão dos resíduos vegetais em feiras livres da Serra da Ibiapaba, Ceará. O objetivo principal foi caracterizar o ambiente das feiras do ponto de vista ambiental, verificar a percepção dos feirantes sobre os problemas ambientais e investigar a representação social dos consumidores em relação a esses resíduos. A metodologia incluiu questionários semiestruturados aplicados a 91 feirantes e 104 consumidores, analisados com os softwares SPSS, openEvoc e IRaMuTeQ para análise quantitativa e textual, além de observações diretas para contextualizar as práticas locais. Os resultados revelaram problemas relacionados à gestão inadequada dos resíduos vegetais, destacando a falta de infraestrutura, descarte inadequado e a ausência de iniciativas de reaproveitamento. Embora os feirantes considerem os resíduos vegetais inofensivos ao ambiente, os consumidores mostram maior consciência dos impactos negativos, especialmente quanto à saúde pública e à estética urbana. O estudo destacou a necessidade de políticas públicas mais eficazes e de programas de conscientização ambiental que envolvam feirantes e consumidores, por conseguinte, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial os ODS 11 e 12. A originalidade deste estudo reside em preencher uma lacuna na literatura ao explorar a percepção de feirantes e consumidores sobre os resíduos vegetais, assim como o descarte nesses espaços e sua conexão com as ações humanas no meio urbano e o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chaves: Gestão ambiental. Percepção ambiental. ODS.

BETWEEN STALLS AND THE ENVIRONMENT: Vegetable Waste, Perceptions, and Sustainability in Open Markets

ABSTRACT

This study addressed the management of vegetable waste in open markets in the Serra da Ibiapaba region, Ceará, Brazil. The main objective was to characterize the market environment from an environmental perspective, examine vendors' perceptions of environmental problems, and investigate consumers' social representations regarding this waste. The methodology included semi-structured questionnaires applied to 91 vendors and 104 consumers, analyzed using SPSS, openEvoc, and IRaMuTeQ software for quantitative and textual analysis, as well as direct observations to contextualize local practices. The results revealed issues related to inadequate management of vegetable waste, highlighting the lack of infrastructure, improper disposal, and the absence of reuse initiatives. While vendors view vegetable waste as harmless to the environment, consumers demonstrate greater awareness of its negative impacts, particularly concerning public health and urban aesthetics. The study emphasized the need for more effective public policies and environmental awareness programs that involve both vendors and consumers, thereby aligning with the Sustainable Development Goals (SDGs), especially SDGs 11 and 12. The originality of this study lies in filling a gap in the literature by exploring the perceptions of vendors and consumers about vegetable waste, as well as its disposal in these spaces and its connection to human actions in urban environments and sustainable development.

Keywords: Environmental management. Environmental perception. SDGs.

1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre sustentabilidade, visando à promoção de um meio ambiente promissor para as gerações atuais e futuras, é essencial em todos os contextos sociais, inclusive nos setores em que ocorrem intensas transações comerciais de produtos. As feiras livres, como parte da cultura e da identidade brasileira, destacam-se dentro do espaço urbano como evento social, sendo realizadas em dias específicos da semana para a comercialização de diversos produtos, especialmente os vegetais.

O fluxo de produtos comercializados nesses espaços privados ou públicos traz em seu entorno contínuos desafios, seja pelas práticas comerciais e suas implicações ambientais, que envolvem o desperdício de alimentos, excedente de resíduos, manejo inadequado dos produtos ao longo do ciclo de vida, impactos ambientais, dentre outros, resultando na contraposição aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) preconizados pela Organização das Nações Unidas, em especial aos ODS 2, 11 e 12.

Embora o desafio da gestão de resíduos seja uma questão premente em diferentes países do globo (Wei *et al.*, 2017), ele é acentuado nos países subdesenvolvidos, onde a infraestrutura limitada e o crescimento populacional dificultam o manejo adequado diante do aumento de resíduos, agravado pela falta de estratégias efetivas de gestão (Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Reitemeier; Aheeyar; Drechsel, 2021). Dentre as tipologias de resíduos que têm ganhado mais atenção, principalmente pelo seu potencial energético, destacam-se os de origem orgânica (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022).

Nesse sentido, a literatura tem fornecido amplas evidências sobre os efeitos danosos dos resíduos orgânicos devido ao aumento progressivo do descarte de alimentos, enfatizando a necessidade de estratégias mitigadoras na gestão pública. De acordo com Thi, Kumar e Lin (2015) e Kaza *et al.* (2018), os resíduos orgânicos representam algo entre 50% e 60% do peso total dos resíduos domiciliares dos países em desenvolvimento. Com essa perspectiva, pesquisas recentes apontam que essa situação agrava os impactos ambientais no meio urbano, sendo agravada pelo maior despejamento de orgânicos na disposição final (Raksasat *et al.*, 2020; Wei *et al.*, 2017).

No Sri Lanka, por exemplo, Reitemeier, Aheeyar e Drechsel (2021), investigando diferentes redes comerciais ligadas à oferta e processamento de alimentos para o consumidor final, observaram que a principal estratégia de aproveitamento dos resíduos era a doação para os proprietários de pocilgas. Entretanto, essa estratégia se mostrou insuficiente para evitar o envio de parte dos orgânicos aos aterros.

Nesse cenário de preocupação com os resíduos orgânicos e seus impactos ambientais negativos no meio urbano, o Brasil desponta como um caso que exige atenção, dado suas dimensões continentais, o tamanho populacional e sua importância na produção agrícola. Ao mesmo tempo, conforme apontado no relatório elaborado pela WWF Brasil, Embrapa e FAO, o país também chama a atenção pela quantiade de perdas e desperdício de alimentos ao longo de toda a cadeia, desde o varejo até o consumo (WWF-BRASIL, 2017).

As feiras livres se inserem como elo dessa cadeia de distribuição pelo seu papel varejista de produtos agrícolas. Elas se destacam nos centros urbanos como importante via de escoamento desses produtos e por oferecer maior frescor aos produtos comercializados em dia(s) específico(s) da semana.

Entretanto, esse evento semanal contribui para a problemática dos resíduos nas cidades. Conforme observado por Oliveira e Gattamorta (2021), as feiras intensificam o descarte devido aos aspectos de perecibilidade dos vegetais, como cor, tamanho, lesões nos frutos e folhas. Esses elementos estão ligados à estética do produto, sendo, portanto, essenciais para atender ao critério de escolha do consumidor.

Assim, a FAO (2018) chama a atenção para esse tipo de resíduos e destaca a dificuldade de quantificar o descarte dentro da cadeia. Dentre os 47 estabelecimentos comerciais recentemente investigados, nenhum deles apontou a quantificação precisa dos resíduos como meio de monitorar as perdas geradas (Reitemeier; Aheeyar; Drechsel, 2021), o que, de acordo com a FAO *et al.* (2018), leva a relatórios públicos com baixa precisão nessa seara.

Conjugado a isso, a legislação local precisa ser robusta para incentivar e fortalecer as políticas locais de gerenciamento integrado dos resíduos. Alguns autores, ao refletirem sobre o aumento populacional e de consumo, ressaltam que os aspectos regulatórios devem considerar em seu texto tipologias específicas de resíduos (Rolewicz-Kalińska; Lelicińska-Serafin; Manczarski, 2020), como os de origem vegetal. Esse aparato legal pode constituir-se um elo que fundamenta a gestão adequada de diversos resíduos em cada território. Assim como pontuado por Babu e companheiros, o elo normativo e o plano nacional ofereceria a indicação/suporte para aplicação das tecnologias de valoração dos resíduos e aproveitamento do seu potencial energético (Babu; Prieto Veramendi; Rene, 2021).

Outros pesquisadores que discutem caminhos sustentáveis de aproveitamento dos resíduos ressaltam que o suporte da legislação é fundamental para promover o gerenciamento seguro dos resíduos, assim como para proteger a saúde pública (Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Pujara *et al.*, 2019).

Por outro lado, existem diversas fragilidades associadas às normativas e que merecem revisão/atualização por parte dos legisladores. Zago e Barros (2019) destacam a ausência de disposições relativas aos resíduos orgânicos no ordenamento jurídico. Castellani, Ferronato e Torretta (2022), por sua vez, abordam questões relacionadas aos resíduos especiais, enquanto outros autores revelam as vulnerabilidades decorrentes da falta de estrutura local e da baixa capacidade técnica dos agentes públicos (Marino; Chaves; Santos Junior, 2018). De modo geral, observa-se que essa vulnerabilidade é inerente à ausência de um movimento nacional que integre os diversos setores da federação (Maiello *et al.*, 2018) e/ou devido à precariedade legal, aumentando as chances de acidentes ambientais que afetam a saúde pública, como foi o caso do Sri Lanka (Reitemeier; Aheeyar; Drechsel, 2021).

Outro aspecto importante inerente às discussões de resíduos está associado às percepções das pessoas que habitam o espaço da feira. Dentro dessa perspectiva, o comportamento dos atores ali contidos está enraizado no que Leff (2010) chama de contexto vivido. São eles que configuram não apenas os modos de viver, mas também os relacionamentos com a natureza, o lugar habitado e o modo de agir da coletividade (Marin, 2008).

Portanto, o lócus feira livre se revela como um espaço que precisa ser interpretado ou percebido do ponto de vista dos resíduos vegetais, pois ela transcende as relações comerciais para repousar nas questões comportamentais de feirantes e consumidores. Logo, é importante pensar esse evento do ponto de vista da percepção ambiental, pois, como destaca Pacheco e Silva (2006), o termo incentiva a compreensão da complexidade de determinado grupo social contido em um ambiente.

Desta forma, não basta apenas estudar os resíduos gerados nas feiras, mas se faz necessário aprofundar a investigação ao trazer o debate da percepção ambiental para enriquecer a compreensão da problemática em pauta nos achados desta pesquisa. Essa confluência teórica permitirá interpretar de modo mais adequado os dados que emergirão desses ambientes que, por sua vez, contribuirá para a elaboração de ações futuras que incidam no cerne da questão, como políticas públicas efetivas, ações de educação ambiental e/ou suporte público adequado para mitigar os impactos ambientais.

O alvo deste estudo foram as cidades de Viçosa do Ceará, Tianguá e Ubajara, integrantes da Serra da Ibiapaba, no estado do Ceará, importante área de produção, comércio de frutas, verduras e outros vegetais. As três cidades juntas são responsáveis por movimentar cerca de R$ 492 milhões com produtos agrícolas (Matos, 2021).

Assim, por considerar as feiras livres das três cidades parte responsável nos debates sobre a geração de resíduos vegetais e seus impactos, levantaram-se algumas questões de

pesquisa: Como a disposição de resíduos é gerenciada no ambiente das feiras e quais as práticas de aproveitamento? A percepção dos feirantes está relacionada com a quantidade gerada e com fatores sociodemográficos? Como os consumidores enxergam os resíduos vegetais nas feiras livres? Para tais questionamentos, foram propostos os seguintes objetivos: (i) Caracterizar o ambiente das feiras livres do ponto vista ambiental; (ii) Verificar a percepção ambiental dos feirantes sobre os problemas ambientais decorrentes das feiras livres; (iii) Investigar a representação social dos consumidores sobre os resíduos vegetais decorrentes das feiras.

2 METODOLOGIA

Essa pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Delta do Parnaíba (número de parecer 66302722.5.0000.0192) e se classifica como exploratória e descritiva. A construção do ambiente da feira aconteceu por meio das observações de campo em que se buscou compreender sua dinâmica, funcionamento e demais características individuais. As observações de campo forneceram suporte para confrontar e até mesmo compreender melhor os dados que emergiram na fase de aplicação dos questionários direcionados aos feirantes e consumidores.

Quando necessário, os diálogos com os feirantes foram incorporados ao texto para validar as observações a respeito do cotidiano das feiras livres. A codificação desses diálogos foi realizada com base nos locais escolhidos para o estudo, seguindo a estrutura de códigos que consiste em: (i) as duas primeiras letras indicando o feirante e sua respectiva cidade (FV, FT ou FU); (ii) e o número de identificação do entrevistado.

Os questionários utilizados para coleta foram desenvolvidos pelo pesquisador, com base na literatura levantada. O questionário direcionado para feirantes visou coletar dados sobre quantidade vendida e descartada, atividade primária e secundária do feirante, feiras em que ele vende produtos, número de dias que atua como feirante e dados sociodemográficos. Ademais, o instrumento de coleta contemplou duas questões desenvolvidas pelo autor, a partir da literatura inerente à percepção ambiental, para verificar se o feirante se julga responsável pelos danos ambientais resultantes dos resíduos (dicotômica) e se ele reconhece os impactos ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos vegetais. Essa última foi medida por uma escala, variando de 1 (nada) até 7 (muito).

Do mesmo modo, o questionário direcionado para consumidores foi composto em dois blocos, sendo o primeiro composto por itens sociodemográficos e sobre o valor despendido com vegetais. O segundo bloco foi formado por uma pergunta indutora: “Quais as quatro ou cinco palavras que vêm à sua mente quando pensa nos resíduos vegetais descartados na feira?”.

A coleta aconteceu entre os meses de fevereiro e novembro do ano de 2023. Os questionários voltados para feirantes foram conduzidos pelo pesquisador nos momentos em que o feirante estava disponível ou após o atendimento dos consumidores que surgiam durante a coleta dos dados. Nessas situações de atendimento do consumidor, adotou-se a estratégia de paralisação momentânea da aplicação ou, quando possível, abordagem do feirante vizinho para otimizar a coleta. Em momentos de fluxo intenso de clientes nos feirantes vizinhos, optava-se prioritariamente por aguardar a conclusão do atendimento a fim de evitar a declinação de participação na pesquisa.

Outra estratégia de aplicação está relacionada ao horário. Como as feiras iniciavam na madrugada e se estendiam até próximo do final na manhã, optou-se por iniciar a abordagem entre 8h e 9h, dependendo do movimento da feira, como forma de facilitar a adesão à pesquisa pelos feirantes.

Já a aplicação com consumidores acontecia em dias diferentes da aplicação com feirantes. Adotaram-se inicialmente duas formas de coleta, presencial e online (autoaplicado), tendo em vista que bastava que o respondente indicasse sobre seu costume de comprar na feira e as palavras que surgissem à mente, na questão indutora. No entanto, a aplicação online foi abandonada em virtude de a maioria dos participantes não responder às palavras demandadas pela pergunta indutora e/ou pela baixa adesão dos respondentes.

Cabe destacar que as feiras são movimentos espontâneos formados por feirantes para a comercialização de vegetais. Em razão dessa espontaneidade e de ser um movimento cultural enraizado no processo histórico de cada cidade, a gestão local se detém apenas a reservar a via pública e delimitar o espaço para o tradicional dia de comercialização dos produtos. Além disso, cada feirante não tem controle/propriedade sobre o espaço que utiliza na feira, sendo condicionado pela gestão municipal a expor os produtos em estruturas desmontáveis ou em caixotes, de modo que desobstruam a via ao final do horário da feira. Logo, por ser um movimento livre, geralmente na rua ou em espaços controlados, não existe controle/cadastro dos feirantes que aperam naquele espaço.

A fim de definir a amostra da pesquisa e de contornar a ausência de dados sobre o tamanho da população, optou-se no momento de aplicação do questionário, contabilizar o total de feirantes presentes em um único dia e tratá-los no cálculo da amostra como população finita. Assim, a população levantada nas três feiras foi de 113 feirantes. O cálculo foi operacionalizado considerando a margem de confiança de 95%, erro de 5% e distribuição de resposta de 50% na calculadora Raosoft (2023), resultando em uma amostra de 89 feirantes.

Em relação ao tamanho amostral para analisar os consumidores, adotaram-se nesse estudo as recomendações reconhecidas de Wachelke, Wolter e Rodrigues Matos (2016) sobre a confiabilidade amostral de respondentes em estudos de representação social.

Assim, amostra final foi composta por 91 feirantes e por 104 consumidores, os quais foram coletados em três cidade expressivas pela produção e comércio de vegetais na região da Serra da Ibiapaba. A amostra total de feirantes é composta por 32 feirantes em Viçosa do Ceará, 31 em Tianguá e 28 em Ubajara. Os dados da coleta com feirantes e os sociodemográficos dos consumidores foram analisados por meio do SPSS, versão 25.

Além das análises descritivas, foi empregada a regressão logística binária para avaliar a relação entre as variáveis preditoras (perfil do feirante, do negócio e a responsabilidade ambiental dos feirantes) e a variável dependente (reconhecer os impactos ambientais). O modelo foi ajustado pelo método *enter* e os resultados foram analisados a partir do valor de *p*.

As demais análises com as palavras evocadas pelos consumidores foram realizadas por meio dos softwares openEvoc da versão 0.95 e da *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ). Essas duas últimas ferramentas possibilitaram o processamento das palavras evocadas, a análise e construção do quadro de frequências e da ordem de evocação para identificar o núcleo central da representação social investigada (Camargo; Justo, 2013).

A análise no openEvoc foi precedida pela etapa de organização e ajuste das palavras que tinham o mesmo sentido semântico (lematização). Por exemplo, palavras como "educação", "falta de educação" e "desconhecimento" foram padronizadas porque tinham o mesmo sentido semântico. Após a lematização, as palavras foram processadas pelo openEvoc. Inicialmente, todas as palavras foram consideradas, observando-se que algumas palavras obtiveram baixa frequência de evocação e outras apresentaram baixa relação com o objeto investigado, como a palavras “guerra” e “caristia”, ambas com 0,27% do total de palavras evocadas.

Foram realizadas duas análises textuais no IRaMuTeQ: (i) Nuvem de Palavras, a fim de agrupar as palavras e organizá-las graficamente em função da sua relevância, sendo as maiores aquelas que possuíam maior frequência, considerando palavras com frequência igual ou superior a 10; (ii) Análise de Similitude, que possibilita identificar as ocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre as palavras. Por fim, destaca-se que o corpus textual descrito na análise final da similitude e na representação social foi constituído apenas por palavras e expressões citadas com frequência superior a 3 (0,9%).

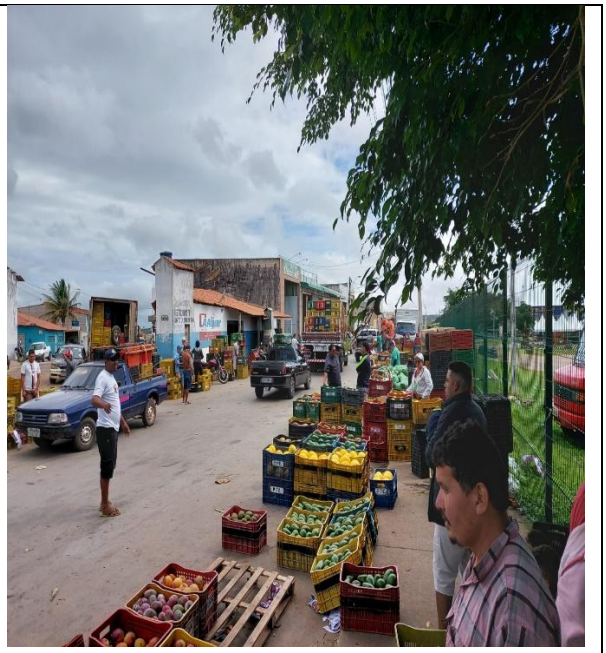
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As três cidades escolhidas como alvo deste estudo foram acompanhadas ao longo do ano de 2023 e apresentam algumas características comuns entre si e outras que são particulares, como horários e dias de funcionamento. Visando destacar suas semelhanças e singularidades, cada cidade foi apresentada separadamente. Posteriormente, os dados agrupados foram analisados e discutidos conjuntamente.

Ressalta-se que os feirantes comercializam produtos ao longo dos sete dias da semana em Viçosa do Ceará, porém o sábado é reservado na programação semanal da cidade como o principal dia para a feira. O público local denomina esse dia como o dia da “feira grande”. Essa denominação acontece porque há nesse dia mais feirantes ofertando produtos, situação em que todos renovam seus estoques com produtos frescos, alguns colhidos especialmente para a feira grande.

A feira do sábado inicia entre 6h e 6h30 da manhã e se estende até às 12h30, momento em que os feirantes apuram o resultado do dia e recolhem os produtos excedentes, que geralmente são expostos em carros abertos, bancas de madeira, lonas e/ou jacás (caixotes) sobre o chão/calçadas, para retornar às suas residências (Figura 1).

Figura 1 – Exposição dos produtos nas feiras das três cidades

	
Viçosa do Ceará	Tianguá



Ubajara

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Os feirantes investigados em Viçosa empregam diferentes formas de descarte dos resíduos vegetais gerados na feira, havendo o aproveitamento parcial ou total dos resíduos e o não aproveitamento. O descarte parcial/total, por exemplo, corresponde a 50% (16 feirantes). Eles informaram que o aproveitamento acontece de duas formas: doação dos produtos em condição de consumo para projetos de cunho social, para utilização nas refeições destinadas a pessoas carentes, bem como para agregação na alimentação dos animais (porcos e galinhas).

Além disso, constatou-se predominância na feira de produtos oriundos da CEASA de Tianguá (29 feirantes; 90,6%) e o restante dos produtos ofertados são produzidos na zona rural da cidade (14 feirantes; 43,8%), conforme relatado pelos feirantes. Por combinar produtos de origem local e da CEASA, a feira do sábado é um evento urbano rico em variedade de produtos. É comum a presença recorrente de determinados produtos na banca, como: frutas (goiaba, banana, mamão e melão), alface, pimentão, cebola, tomate, cheiro verde/coentro, dentre outros. Do mesmo modo, essa variedade proporciona também a elevação do descarte de vegetais.

No segundo momento da feira, por volta de 10h, intensifica-se o trabalho de limpeza e coleta dos diferentes resíduos produzidos na feira, por agentes públicos de limpeza. Os resíduos da feira são encontrados pela calçada/rua na forma natural, em sacolas plásticas/caixas e/ou em tambores de lixo disponibilizados pela prefeitura (Figura 2).

De acordo com o funcionário encarregado pela limpeza (entrevistado V1), há muitos resíduos espalhados e/ou depositados nos tambores da feira. “Existe muito lixo espalhado e precisamos coletar. Há muita perda de produtos que se estragam também [...] um dia desses eu encontrei por aqui uma caixa pesada com tomate, pimentão e algumas frutas. Dá pena de ver essas coisas, pois sei que existem muitas pessoas com fome e precisando”.

Figura 2 – Disposição dos resíduos na feira de Viçosa do Ceará



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Contabilizou-se, a partir das quantidades informadas por cada feirante, 329 kg de produtos descartados em um dia de feira, dentre eles: frutas, verduras e legumes. Em entrevista, os feirantes relatam que, em períodos chuvosos, aumenta consideravelmente o descarte das frutas e de outros vegetais. Segundo a feirante (Vf1): “no período de chuvas frequentes, a banana, mamão, tomate, pimentão e alface estragam muito rápido e aumenta a quantidade de produtos jogados no lixo. Não sei por que, mas eles duram menos do que em outros períodos do ano. Muitas vezes eu nem consigo doar porque eles estão completamente estragados e aí eu tenho que jogar no lixo”.

Considerando que o ano de 2023 conta com 52 sábados, isso pode representar cerca de 17.108 kg anuais de resíduos vegetais. O tomate, pimentão e banana estão entre os produtos mais descartadas na feira de Viçosa do Ceará, ambos com quantidades acima de 50kg.

Destaca-se que a estimativa anual, baseada nas coletas realizadas ao longo do ano, visou extrapolar a quantidade total de resíduos vegetais em cada município estudado. Os meses de coleta apresentam características sazonais variadas, permitindo uma visão ampla de descarte. No entanto, a extrapolação linear, ao multiplicar o total de resíduos pelo número de dias principais das feiras, assume a existência de constância na geração de resíduos que pode não refletir totalmente as variações sazonais, especialmente nos meses não cobertos pela coleta. Apesar dessa limitação, a extrapolação oferece uma aproximação útil para entender a magnitude dos resíduos vegetais gerados por município, considerando o contexto das possíveis variações sazonais.

A feira na CEASA de Tianguá segue uma dinâmica de funcionamento diferente das feiras de Viçosa do Ceará e de Ubajara. Dois dias da semana, terça e sexta-feira, estão reservados na programação semanal para a feira dentro da CEASA, sendo os principais dias da semana para os feirantes, e outros dois, segunda e quinta-feira, para a feira na área externa à

CEASA. Independente do dia, a exposição dos produtos acontece de forma semelhante à de Viçosa, em caixotes, carroceria dos carros/caminhões e/ou pontos comerciais no entorno da CEASA.

Por outro lado, por ser uma área de comércio intenso, o fluxo de pessoas e caminhões pesados é maior, envolvendo a venda de produtos fracionados e em caixotes. Dessa forma, observa-se que Tianguá desponta como o principal centro de recepção e escoamento dos vegetais produzidos nas cidades da Serra da Ibiapaba, como Viçosa do Ceará, Ubajara, Ibiapina, São Benedito e Guaraciaba do Norte, conforme relatado por 18 entrevistados (58%). Além disso, há o comércio de produtos oriundos dos estados de Pernambuco e Bahia. Assim, a movimentação financeira mensal média dos feirantes, em faturamento bruto, foi de aproximadamente R$ 23.000,00.

As feiras de terça e de sexta-feira iniciam entre 4h30 e 5h da manhã e se estendem até às 10h30, momento em que a gestão da CEASA disponibiliza a tabela geral de preço dos produtos e os feirantes apuram o resultado do dia para recolherem o excedente. É, também, no encerramento das atividades em que se percebe a presença da equipe de limpeza, fazendo a varrição e coleta dos resíduos rejeitados na rua e nos tambores de lixo (Figura 3). O local de residência dos feirantes não se limita apenas à cidade de Tianguá, mas a toda a Serra da Ibiapaba. Alguns feirantes relatam que atuam eventualmente em outras feiras, mas a sua prioridade é a feira da CEASA.

Figura 3 – Disposição dos resíduos na feira de Tianguá





Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Em relação ao total de resíduos produzidos em Tianguá, totalizou-se 6.741 kg. Considerando que a feira principal acontece em dois dias, tomou-se o total como único, multiplicando o total de resíduos coletados por 52 semanas, resultando em uma estimativa anual de 329.524 kg. Tomate, mamão, melão, pimentão, abacate, goiaba, batata, repolho, manga e outros estão entre os produtos que mais geram resíduos na feira, cada um contribuindo com mais de 50 kg de resíduos por feira.

Em Tianguá, 14 feirantes fazem apenas o descarte parcial (45%), enquanto 17 fazem o descarte total (55%) dos produtos. O aproveitamento para os casos de descarte parcial acontece de duas formas: doação para projetos de refeições destinadas às pessoas carentes e venda/escambo para agregação na alimentação dos animais (porcos e galinhas). De acordo com eles, a relação de escambo funciona com a doação para os criadores de animais para abate e o recebimento de alguns quilos do animal abatido em troca. “Eu reservo alguns quilos de verduras estragadas para um criador de bicho que é amigo meu [...] ele pega aqui e vez ou outra traz um quarto de uma criação ou alguns quilos pra mim. É assim que eu evito o prejuízo com as perdas e jogo menos produtos no lixo” (Entrevistado Tf1).

Já em Ubajara, o sábado é definido como o dia da feira grande e a exposição dos produtos acontece em dois ambientes da cidade de forma a não comprometer o trânsito nas vias públicas, seguindo o mesmo padrão de apresentação observado em Viçosa do Ceará e Tianguá. Os feirantes investigados, em sua maioria, residem dentro do território de Ubajara (59%) e os demais são oriundos de Tianguá e São Benedito. Os produtos comercializados, por sua vez, são adquiridos em Tianguá, São Benedito e Guaraciaba do Norte (89,3%). A movimentação financeira mensal dos feirantes, em faturamento bruto, variou de R$ 800 a R$ 2.800,00.

O comércio de produtos acontece todos os dias, mas a feira de sábado é o principal dia na programação semanal da região. Ela se inicia por volta de 5h da manhã e se estende até as

12h30. O local conta com contêineres de ferro para o depósito de todos os resíduos produzidos na feira, e há uma tímida presença de funcionários da prefeitura responsáveis pela limpeza. No entanto, a equipe de coleta demonstra atenção especial na coleta dos resíduos depositados nos tambores para evitar o transbordamento.

Em relação aos resíduos produzidos, contabilizaram-se 603,5 kg por feira. Considerando que o sábado é o dia da grande feira e que o ano de 2023 contará com 52 sábados, assim, estima-se que serão produzidos, aproximadamente, 30.382 kg anuais de resíduos vegetais nas feiras livres de Ubajara. Nesse sentido, entre os produtos que mais geram resíduos na feira, destacam-se o tomate, o mamão e a banana, os quais têm um índice de descarte acima de 50 Kg por feira.

Os feirantes de Ubajara acusam fazer o descarte parcial/total dos resíduos (28; 86%). Os feirantes relatam que o aproveitamento acontece na forma de doação para algum conhecido, às vezes, vizinho, e/ou para complementar na alimentação animal. No geral, observou-se um incômodo dos feirantes, seguido de reflexão, quando questionados sobre o descarte dos resíduos.

Para alguns, mesmo relatando que a experiência os leva a comprar visando ao abastecimento planejado dos produtos, de forma a minimizar os resíduos e o prejuízo financeiro, é evidente uma certa compreensão sobre o potencial do rejeito. Um deles demonstrou, em seu relato, consciência ambiental e uma aguçada compreensão sobre o valor intrínseco do resíduo, tanto na perspectiva financeira (valor econômico) quanto na sustentabilidade ambiental.

“Esse tipo de resíduo vale muito dinheiro que poucos aqui fazem ideia. É uma riqueza desperdiçada! Eu acho que os prefeitos deveriam cuidar desse lixo daqui [...] ele poderia ser transformado em adubo, por exemplo” (Uf1).

A tabela 1 apresenta os dados consolidados sobre os feirantes da Serra da Ibiapaba. Constata-se que o gênero masculino representa 64,8% dos respondentes, a maioria são casados (70,3%), e 64,8% não possuem ensino médio completo. Também, a maioria se enquadra no grupo etário de adultos com até cinquenta anos (78%) e tem a feira com sua atividade principal. Merece destaque que os feirantes, talvez por estarem, em grande proporção, envolvidos com a feira, atuam, principalmente, como varejistas/atacadistas dos vegetais, com experiência de até quinze anos (61,5%), e faturam em torno de até R$ 2.500,00/mês (55%).

Tabela 1 – Dados demográficos dos feirantes das cidades da Serra da Ibiapaba, Ceará

Dados Consolidados	Frequência	Porcentagem (%)

Gênero	Masculino	59	64,8
	Feminino	32	35,2
Estado Civil	Casado	64	70,3
	Solteiro	24	26,4
	Viúvo	1	1,1
	Separado	2	2,2
Escolaridade	Baixa escolaridade (até Ens. Fund. IN)	37	40,6
	Ens. Fund. Completo	17	18,7
	Ens. Médio Incompleto	5	5,5
	Ens. Médio Completo	29	31,9
	Ens. Superior (completo e incompleto)	3	3,3
Faixa Etária	Até 35 anos	34	37,4
	De 36 até 50 anos	37	40,7
	Acima de 50 anos	20	22
Vive da Feira(renda)	Não	30	33
	Sim	61	67
Produtor	Não	61	67
	Sim	30	33
Tempo de feira	Até 15 anos	56	61,5
	Acima de 15 anos	35	38,5
Vendas (R$)	Até 2500	50	55
	De 2501 até 5000	17	18,7
	Acima 5000	24	26,3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Um ponto que chama a atenção é que os produtores rurais não estão presentes em todos os pontos da cadeia de abastecimento. Os dados revelam que os feirantes profissionais, aqueles que vivem apenas da comercialização na feira, representam 67% dos respondentes da pesquisa. Isso pode explicar a prevalência do descarte total ou parcial, bem como os 7.270 kg de resíduos gerados durante a coleta da pesquisa (três feiras).

Tais resultados se assemelham com os encontrados por Alfiero, Christofi e Bonadonna (2019) nas feiras Italianas, em que se constatou que feirantes profissionais tendem a gerar mais resíduos do que os feirantes agricultores. Embora essa hipótese não tenha sido testada neste estudo, é possível que, no caso das feiras cearenses, a falta de estratégias públicas adequadas de gerenciamento de resíduos permita que os agricultores tenham maior capacidade de aproveitar os produtos inadequados para comercialização ou consigam minimizar as perdas. Essa possibilidade aponta para a necessidade de mais estudos que possam investigar especificamente as diferenças na geração de resíduos entre esses dois grupos de feirantes.

Além dessa similaridade com as feiras italianas, nota-se a pertinência dessa questão identificada no estudo para o contexto global. A falta de infraestrutura e de práticas sustentáveis

para a valoração dos resíduos contribui para o aumento do desperdício alimentar, uma preocupação crescente no âmbito mundial. Ademais, esse cenário ressalta as oportunidades e desafios inerentes ao gerenciamento dos resíduos orgânicos no ambiente urbano. Portanto, os resultados deste estudo não apenas reforçam a necessidade de melhorias locais, mas também sugerem que a observação dos perfis de feirantes é importante para direcionar as políticas públicas voltadas à educação ambiental.

Esse direcionamento estratégico, por exemplo, pode contribuir para aproveitamento dos resíduos de forma a mitigar os impactos ambientais, fortalecer o compromisso das cidades com os ODS e promover a formulação de iniciativas sustentáveis, juntamente com a comunidade, que possam ser adaptadas a diferentes realidades culturais e econômicas, conforme discutido pela literatura recente (Maiello *et al.*, 2018; Reitemeier; Aheeyar; Drechsel, 2021; Wei *et al.*, 2017).

Verificou-se com relação ao destino dos resíduos pelos feirantes que apenas 18,5% aproveitam, enquanto 78% não aproveitam ou aproveitam parcialmente os resíduos nas três cidades avaliadas (Tabela 2). Além disso, os feirantes relataram doação para pessoas carentes ou adição à alimentação animal como estratégia de redução das perdas, sendo baixa a utilização para esse fim, conforme o relato de um feirante: "[...] o aproveitamento é quase nada, comparado ao volume de lixo gerado. Estou aqui há mais de dez anos e é impossível aproveitar muito, pois os produtos estragam rápido, o que dificulta a doação, e acabam ficando mesmo nas calçadas ou no lixo" (Vf2).

Tal situação é inerente à ausência de tecnologia ou infraestrutura oferecida pela gestão pública para valoração dos resíduos e falta de conhecimento das partes interessadas (*stakeholders*) sobre outras formas de aproveitamento dos resíduos. O respondente Vf2 destacou, ainda, que não existem animais suficientes para absorver os resíduos, o que, também, justifica o descarte em massa dos resíduos no ponto de coleta da feira. Assim, de acordo com a FAO (2020), a quantidade de resíduos das feiras se agrava em decorrência da necessidade de movimentação dos produtos da zona rural para urbana (e vice-versa) e/ou pelo manuseio excessivo dos produtos ao apresentá-lo ao consumidor e na fase de armazenamento do produto.

Tabela 2 – Destinação dos resíduos pelos feirantes das cidades avaliadas

Discriminação	Frequência	Porcentagem
Aproveita	20	22,0
Aproveita Parcialmente/ Não aproveita	71	78,0
Total	91	100,0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Foi realizada uma regressão logística binária (método *enter*) com o objetivo de investigar em que medida o reconhecimento dos impactos ambientais (sim ou não) poderia ser adequadamente previsto pelos fatores ligados ao perfil do feirante, do negócio e da responsabilidade ambiental dos respondentes. Foram consideradas as seguintes variáveis, divididas em métricas (discretas) e categóricas: gênero, estado civil, idade do feirante, escolaridade, renda, quilos descartados, tempo de experiência na feira, sentir-se responsável pelos problemas/impactos ao meio ambiente, participação em outras feiras, tipo de aproveitamento, se é a principal fonte de renda e se ele/ela produz algum produto comercializado.

O modelo foi estatisticamente significativo [$\chi^2(16) = 74{,}771$, $p < 0{,}001$; Nagelkerke $R^2 = 0{,}747$], capaz de prever aproximadamente 88% dos casos, sendo 87,2% dos casos corretamente classificados para quem não reconhece impactos ambientais e 88,6% dos casos corretamente classificados para quem reconhece impactos ambientais (Tabela 3). Além disso, a adequação do modelo aos dados observados no teste de Hosmer e Lemeshow não rejeitou a hipótese nula ($p = 0{,}403$), indicando que há uma boa concordância entre as frequências observadas e esperadas pelo modelo.

Tabela 3 - Classificações previstas pelo modelo

Valores Observados		Valores Preditos		
		Reconhece impactos ambientais		Classificações corretas (%)
		Não	Sim	
Reconhece impactos ambientais	Não	41	6	87,2
	Sim	5	39	88,6
Classificação correta (total)				87,9

Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

De todos os preditores inseridos no modelo (Tabela 4), apenas as variáveis codificadas como RESP., ID.1 e 3, APRO, SUP., BESC. e EMED. contribuíram na predição da percepção ambiental, reconhecimento dos impactos ambientais. Dessa forma, feirantes com ID.1 (acima de 50 anos) e ID.3 (entre 36 e 50 anos), independentemente do nível de escolaridade, e que fazem aproveitamento total dos resíduos (APRO), apresentam maiores chances de reconhecerem os impactos ambientais. Essa associação sugere que programas de educação ambiental direcionados a esses grupos podem potencializar o gerenciamento adequado dos resíduos, contribuindo para práticas sustentáveis e alinhadas aos ODS.

A variável *RESP.* apresentou-se no modelo como significativa (Wald: 16,32; $p < 0{,}001$), com Exp(B) de 4,923 (IC 95%: 2,274 - 10,657). Dessa forma, para cada ponto no escore de

responsabilidade pelos problemas ambientais, aumenta-se aproximadamente 4,9 vezes a chance de os feirantes reconhecerem os impactos ambientais. Assim, feirantes que se percebem com elevada responsabilidade (próxima de 7) têm maior probabilidade de reconhecerem os impactos ambientais.

Tabela 4 – Variáveis testadas no modelo

						95% C.I. para EXP(B)	
Código da Variável	Descrição da Variável	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	Inferior	Superior
REN.	Renda	2,285	1	0,131	1,000	1,000	1,000
QUANT.	Quantidade descartada	0,153	1	0,696	1,001	0,998	1,004
TEMP.	Tempo de feira	1,381	1	0,240	0,949	0,871	1,035
RESP.	Responsável pelos problemas ou impactos ao meio ambiente	16,362	1	**0,000**	4,923	2,274	10,657
PARTF.	Participação da feira	0,170	1	0,680	0,926	0,643	1,334
ID.1	Idade (Acima de 50 anos)	7,735	2	**0,021**	1		
ID.2	Idade (Até 35)	2,653	1	0,103	23,432	0,527	1042,354
ID.3	Idade (36 até 50)	6,572	1	**0,010**	155,342	3,281	7354,831
GEN.	Gênero	2,789	1	0,095	0,194	0,028	1,329
CIV.1	Est. Civil (Separado)	2,950	3	0,399	1		
CIV.2	Est. Civil (Casado)	0,397	1	0,529	0,087	0,000	171,360
CIV.3	Est. Civil (Solteiro)	0,998	1	0,318	0,018	0,000	46,512
CIV.4	Est. Civil (Viúvo)	0,000	1	1,000	0,000	0,000	0
APRO.	Aproveitamento total	7,099	1	**0,008**	26,382	2,376	292,964
FONTR.	Principal renda	0,610	1	0,435	0,343	0,023	5,034
PROD.	Produz	1,523	1	0,217	3,393	0,487	23,617
SUP.	Ens. Superior	6,580	2	**0,037**	1		
BESC.	Baixa Escolaridade	5,346	1	**0,021**	0,008	0,000	,478
EMED.	Ens. Médio	6,567	1	**0,010**	0,004	0,000	,276
	Constante	0,008	1	0,931	1,467	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Em relação à idade, as variáveis ID.1 (acima de 50 anos) e ID.3 (entre 36 e 50 anos) mostraram-se significativas, com p = 0,021 e p = 0,010, respectivamente. Entre essas duas categorias, os feirantes classificados na ID.3 apresentam maior probabilidade de reconhecerem os impactos ambientais comparados às outras faixas etárias. Esses dados são coerentes com os achados de Ibáñez-Forés *et al.* (2018), nos quais pessoas nessa faixa etária tendem a desenvolver comportamentos pró-ambientais, como a adesão ao programa de coleta seletiva.

Do mesmo modo, o aproveitamento total dos resíduos (APRO.) foi significativo, com p<0,01 e Exp(B) de 26,382 (IC 95%: 2,376 - 292,964). Aqueles que fazem aproveitamento total dos resíduos têm maior probabilidade de reconhecerem os impactos ambientais do que os feirantes que fazem apenas o aproveitamento parcial ou nenhum aproveitamento dos resíduos. Tal achado complementa os observados em Sri Lanka (Reitemeier; Aheeyar; Drechsel, 2021),

no qual se verificou conscientização ambiental nos respondentes que adotavam alguma prática de aproveitamento de resíduos, como o envio às pocilgas.

No entanto, há contrastes com os achados deste estudo que requerem mais investigação, pois, diferente dos feirantes brasileiros, os pequenos empreendedores do ramo alimentício no país asiático apresentam baixa consciência ambiental por se eximirem da responsabilidade inerente ao gerenciamento dos resíduos descartados.

Isso sugere que talvez existam diferenças na percepção ambiental em diferentes contextos ou que existam variáveis moderadoras entre o senso de pertencimento em relação ao problema e a percepção ambiental. Nesse sentido, investigações posteriores se fazem necessárias para ampliar a compreensão da problemática do gerenciamento adequado dos resíduos vegetais e desenvolver estratégias mais eficazes para promover a sustentabilidade, visando reduzir o desperdício em ambientes de comercialização de vegetais e alcançar os ODS correlatos.

Além da relação com o Sri Lanka, esse achado se alinha com casos relatados nacionalmente. No Brasil, Costa, Barreiros e Costa (2022) detectaram que as pessoas com esse comportamento, apesar de demonstrarem conhecimento aprofundado sobre sustentabilidade, não se reconhecem como agente responsáveis pelo meio ambiente. De acordo com Bezerra *et al.* (2022), isso se justifica pela tendência de atribuir ao poder público como único responsável.

Do mesmo modo, pensando que o gerenciamento adequado é um dever comum, há paralelos importantes a serem traçados com o conceito de "Responsabilidade Compartilhada" previsto no art. 2º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Brasil, 2010), reforçado no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES (Brasil, 2022b) e no Decreto Nº 10.936/22 (Brasil, 2022a). Ambos os instrumentos enfatizam a necessidade de participação coletiva na gestão dos resíduos, um aspecto central que deve ser aplicado tanto no contexto brasileiro quanto em outros países, respeitando as diretrizes locais, para promover a sustentabilidade do planeta.

Por fim, todos os níveis de escolaridade mostraram-se significativos no modelo, em SUP., BESC. e EME com valores de p menores que 0,05. Os dados sugerem que, entre os feirantes de diferentes escolaridades, aqueles que ingressaram ou concluíram o nível superior apresentam maior probabilidade de reconhecimento dos impactos ambientais. Embora seja coerente que maiores níveis de escolaridade proporcionem mais contato com discussões sobre a importância de atitudes sustentáveis e que todos são corresponsáveis pela qualidade do meio ambiente. Isso não parece totalmente respondido nos achados deste estudo, já que os feirantes de diferentes escolaridades também reconheceram os impactos ambientais.

Essa constatação é verificada em Ibáñez-Forés *et al.* (2018), por exemplo, quando analisaram quais variáveis socioeconômicas influenciavam na participação dos moradores de modo a disponibilizar adequadamente seus resíduos para favorecer a coleta seletiva. Os autores observaram que a escolaridade não influenciou a taxa de participação do programa de coleta seletiva.

Portanto, uma possível ótica base explicativa para os achados com feirantes vai além de revelar qual nível de escolaridade tem maior percepção dos impactos ambientais. Os resultados sugerem que há níveis válidos de reconhecimento dos impactos em todos os estratos educacionais. Essa abordagem encontra ancoragem nos resultados de Galavote *et al.* (2023), ao observarem que menores níveis de educação ambiental impactam diretamente nos custos de segregação dos resíduos antes do envio para o aterro sanitário.

Dessa forma, depreende-se que os feirantes detêm consciência ambiental que lhes capacita perceberem as modificações no meio ambiente. Logo, por sua vez, isso facilitará o processo de transformação da região quando a gestão pública aplicar políticas voltadas à educação ambiental para reduzir a geração dos resíduos e incentivar o seu aproveitamento.

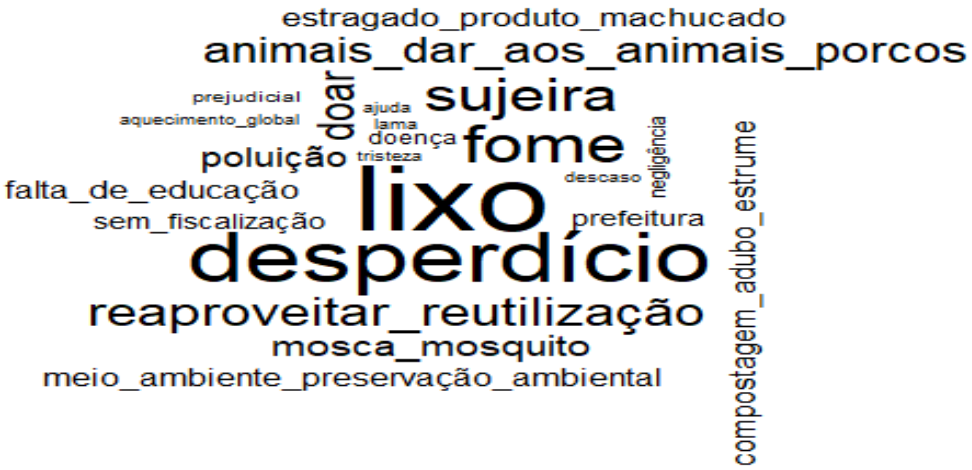
As representações sociais dos consumidores dão luz sobre a percepção do coletivo sobre os resíduos vegetais das feiras. Ao mesmo tempo, os achados fornecem subsídios para a formulação de programas e ações voltadas para trabalhar a gestão dos resíduos no espaço das feiras como projeto piloto e posteriormente ampliar para os demais espaços urbanos.

Em relação à análise das evocações dos consumidores, destacam-se três decisões a respeito do tratamento dos dados inseridos no Open Evoc: (i) Apesar de o questionário solicitar cinco palavras na pesquisa, percebeu-se, durante a análise dos dados, a prevalência de quatro palavras evocadas. Com isso, sem comprometer a análise das evocações, (ii) optou-se por padronizar a análise para apenas quatro e, quando existente, eliminar a quinta palavra evocada. (iii) As palavras com mesmo sentido foram padronizadas e agrupadas, em que se optou por separá-las por barra (/). Por exemplo, animal e animais foram padronizados para animais. Assim, a versão final do corpus textual contou com 416 expressões evocadas pelos 104 consumidores.

Inicialmente, foi gerada a nuvem de palavras das expressões contidas no corpus textual. Na Figura 4, são ressaltadas as expressões citadas, dando destaque para aquelas frequentemente apontadas pelos consumidores como relacionadas aos resíduos vegetais das feiras. Nota-se, entre elas, que algumas que são menos associadas ao termo indutor, como lama, ajuda, descaso, aquecimento global e tristeza.

É importante destacar que estas últimas representam formas evocadas por alguns respondentes em relação aos resíduos das feiras, porém têm menor relação (frequência) com o termo indutor ou possuem elevada subjetividade para efeito de interpretação e análise. Isso pode ser constatado nas expressões lama, ajuda e tristeza.

Figura 4 – Nuvem de palavras das expressões evocadas pelos consumidores



Fonte: Elaborada pelo autor, 2024.

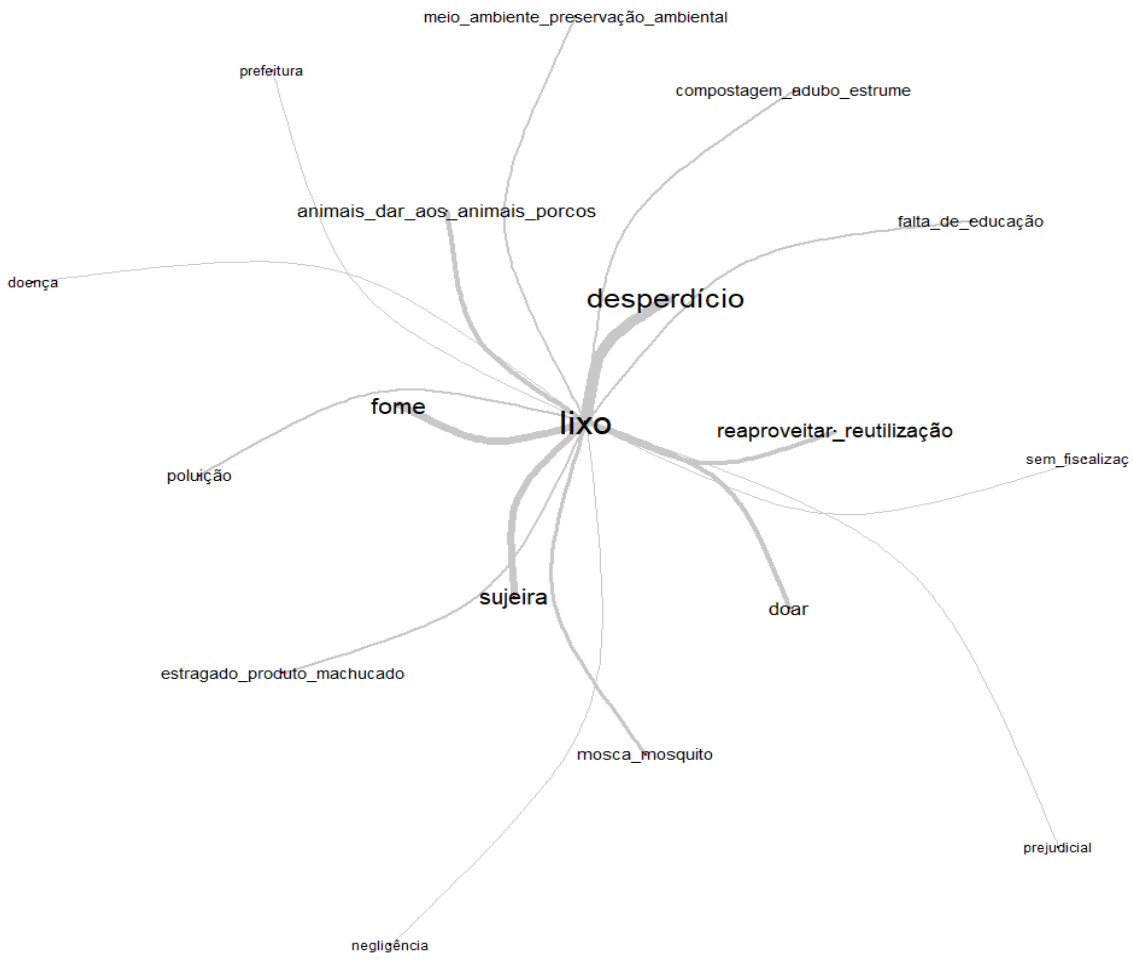
Por outro lado, as palavras lixo, fome, reaproveitar, sujeira, compostagem e animais sinalizam como os consumidores percebem os resíduos, trazendo expressões que talvez indiquem elementos conceituais (ao evocar “lixo”), quanto à perspectiva visual e paisagística (evocando “sujeira”). Além disso, observa-se a compreensão dos consumidores sobre a valoração dos resíduos e a importância de mitigar os impactos ambientais, evidenciada por meio do termo “doação” e “reaproveitamento”. Essas palavras expressam a intenção de encaminhá-los para projetos sociais, utilizá-los como agregado na ração de animais/porcos ou para outras finalidades, como a compostagem.

A árvore de relações apresentada na figura 5 traz o resultado da análise de similitude, a qual possibilitou avançar na compreensão das evocações e extrair informações para além do número de citações. Os achados também permitiram perceber como se dá a conexão entre as evocações, assim como o nível de força dessas relações, classificadas como fortes ou fracas, com base na estatística do Qui-quadrado.

Destaca-se que a escolha da árvore de relações se deu em razão de ela fornecer subsídios que contribuíram para a compreensão e discussão da representação social apresentada nos quatro quadrantes (na análise subsequente a esta), assim como na interpretação do seu núcleo central.

Inicialmente, nota-se a expressão “lixo” como eixo central entre todas as evocações dos consumidores. Essa indicação joga luz sobre como eles conceitualizam os resíduos encontrados nas vias, lixeiros e até mesmo próximos às bancas dos feirantes. Essa centralidade revela uma forte associação com expressões como animais/dar aos animais, doar, fome, reaproveitamento e sujeira.

Figura 5 – Similitude das expressões evocadas pelos consumidores



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Ademais, há associações em segundo, terceiro e quarto plano, porém menores, que emergem da árvore de relações. No segundo plano, encontram-se associações com arestas (linhas de conexão) tênues, ligadas aos termos estragado, compostagem, mosquito/mosca, falta de educação, poluição e meio ambiente. No terceiro plano, com arestas menores, identificam-se associações como prefeitura, ausência de fiscalização e até mesmo aquelas mais distantes do centro (quarto plano), com elos discretos, como negligência e prejudicial.

Os resultados indicam que os consumidores percebem os resíduos vegetais das feiras livres como lixo, ao passo que lhes remete também a produtos com algum grau de desgaste, mas que podem ser reaproveitados como forma de evitar o desperdício de alimentos, direcionando-os para a caridade, considerando a existência de pessoas necessitadas na região.

Eles também evidenciam uma consciência social e ambiental que não se limita à compreensão rasa de destinar apenas para a caridade ou aos animais, mas abrangendo também impactos no meio ambiente e na estética urbana. Paralelamente, como contramedida, os consumidores destacam a importância do aproveitamento, reconhecendo o valor agregado dos resíduos quando destinados à compostagem.

Essa percepção de aproveitamento ao direcionar para os animais se mostra em linha com o achados de Reitemeier, Aheeyar e Drechsel (2021) no Sri Lanka, na medida em que revela também que os consumidores têm conhecimento amplo e preciso sobre os resíduos e as diferentes formas de aproveitamento. Tal fato não só corrobora a literatura atual, mas estimula estudos futuros a investigarem, comparando, nas economias subdesenvolvidas, o nível de compreensão sobre o aproveitamento dos produtos descartados nas feiras livres.

Outro ponto revelado na árvore de relações envolve a percepção sobre o comportamento dos feirantes e a baixa efetividade gerencial dos resíduos, ambos resultando em prejuízos à sustentabilidade das cidades. Expressões como “falta de educação”, “negligência” e a “ausência de fiscalização” destacam a visão dos consumidores acerca dos efeitos deletérios dessas práticas no meio ambiente e na sociedade. Essa percepção é reforçada quando os consumidores citam doenças como efeito da poluição e a presença de insetos no ambiente de feira, evidenciando a consciência dos consumidores sobre esses impactos negativos.

A falta de instrumentos, como a coleta seletiva e a disposição final adequada, ausência de campanhas educativas realizadas pelas prefeituras de cada município, e secretarias de meio ambiente com estrutura deficiente e equipes com pouco conhecimento na área são consistentemente ratificadas na literatura como elementos que influenciam nos impactos ambientais e no baixo nível de sustentabilidade dos municípios (Deus *et al.*, 2020; Pinto *et al.*, 2022).

As prefeituras precisam tratar as questões ambientais com maior rigor e, conforme Maiello *et al.* (2018) e Henrichs (2023), necessitam de amplo apoio da União para se estruturarem e exercerem adequadamente o papel atribuído pela PNRS e seu respectivo decreto regulamentador. Além disso, isso viabilizaria o cumprimento dos programas nacionais instituídos no PLANARES (Brasil, 2022b), como o Programa Nacional Lixão Zero e o Programa de Implementação e Ampliação da Logística Reversa.

Posteriormente, visando à classificação nos quadrantes, as palavras/expressões citadas com frequência superior a 0,75% foram mantidas na análise final devido à sua relevância e sentido para o tema investigado. Considerando a ordem média de evocação (OME) de três, calculada pelo openEvoc, e a indicação de que havia frequências maiores (acima 1,9%) e menores (abaixo de 1,5%), separando os quadrantes I e II do III e IV, estabeleceu-se como ponto corte de 1,5% para separar os quadrantes superiores (I e II) dos inferiores (III e IV) (Figura 6). Esse ponto de corte também pode ser determinado pela mediana das frequências, após a eliminação das palavras de baixa frequência, conforme a proposição de Wachelke e Wolter (2011).

Foram contabilizadas 453 menções no total, com média geral de frequência de 2,45 por menção. As referências foram categorizadas com base em processos de lematização para lidar com equivalências. As palavras com frequência abaixo de 0,75%, que representam pouco mais de 3% do total das expressões evocadas, foram excluídas por estarem atreladas a fatores como irrelevância para o estudo ou baixa representatividade em relação ao objetivo. Devido a essas características e à sua baixa representatividade na amostra geral, a exclusão dessas palavras não impactou os resultados analisados.

O Quadrante I revela as principais expressões da representação social sobre os resíduos vegetais das feiras livres. O núcleo central está relacionado ao conceito popular de “lixo”, ao desperdício de alimentos, ao aproveitamento e à caridade (fome e doação). Ao mesmo tempo, ele aponta a percepção dos consumidores de que se trata de um problema urbano atribuído à falta de educação das pessoas, relacionado ao descarte inadequado, poluição ambiental, atração de insertos e sujeira na cidade.

Destaca-se que a compreensão dos consumidores sobre os resíduos vegetais revelou-se ampla, abrangendo fatores comportamentais que se somam ao descarte inadequado no ambiente da feira, e formas de mitigação da poluição ambiental, como o reaproveitamento e a compostagem.

Paralelamente, a percepção dos consumidores de enxergar os resíduos como algo passível de reaproveitamento reforça a discussão sobre normas pessoais e comportamentais em relação ao desperdício de alimentos, materializada pelo descarte dos vegetais durante a realização da feira. Essa realidade se alinha com os achados de Visschers, Wickli e Siegrist (2016), que apontam para uma consciência sobre o reaproveitamento de vegetais, indicando que existe uma inclinação dos consumidores em valorizar o aproveitamento desses resíduos, o que, por sua vez, contraria práticas que levam ao desperdício.

Figura 6 – Análise das representações sociais do termo indutor “resíduos vegetais na feira”

Quadrante I			Quadrante II		
++	Frequência >= 1.5 / Ordem de evocação < 3		+-	Frequência >= 1.5 / Ordem de evocação >= 3	
13.46%	lixo	2.07	4.33%	animais/dar aos animais/porcos	3.11
9.86%	desperdÍcio	1.88	3.13%	meio ambiente/preservaÇÃo ambiental	3
7.21%	fome	2.57	1.92%	sem fiscalizaÇÃo	3
6.25%	sujeira	1.92	1.92%	prefeitura	3.63
5.05%	reaproveitar/reutilizaÇÃo	1.67			
4.33%	doar	2.83			
3.13%	mosca/mosquito	2.77			
2.88%	poluiÇÃo	2.33			
2.64%	compostagem/adubo/estrume	2.73			
2.64%	estragado/produto machucado	2.82			
2.4%	falta de educaÇÃo	2.7			
-+	Frequência < 1.5 / Ordem de evocação < 3		--	Frequência < 1.5 / Ordem de evocação >= 3	
1.2%	negligÊncia	2.8	1.44%	doenÇa	3.17
			0.96%	prejudicial	3
Quadrante IV			Quadrante III		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Essa conscientização pode ser parcialmente explicada pelo fato de que os consumidores entendem que, ao removerem as partes dos vegetais que não são mais adequadas para o consumo, a porção restante ainda pode ser segura e útil. Contudo, isso também levanta um questionamento importante sobre as normas subjetivas dos consumidores, as quais sinalizam que a manutenção do valor de venda de produtos que apresentam defeitos estéticos ou sinais de deterioração pode ser uma barreira para a sua aquisição, resultando em maior descarte.

Embora Visschers, Wickli e Siegrist (2016) não tenham focado especificamente nesta questão, a conexão entre a percepção do valor de venda e o comportamento de descarte é coerente com as normas subjetivas discutidas por eles, sugerindo que o valor influencia indiretamente o desperdício de alimentos com defeitos ou estética prejudicada.

Na primeira periferia do pensamento coletivo (segundo quadrante), notam-se expressões tardiamente lembradas com proximidade aos termos do NC, complementando o primeiro quadrante e reforçando a compreensão de que os resíduos prejudicam o meio ambiente, ao passo que poderia ser aproveitado para alimentação animal, o que mitigaria os efeitos negativos na natureza ao evitar o seu envio juntamente com os demais resíduos ao lixão da cidade.

A expressão “prefeitura” teve baixa frequência e maior OME, sinalizando que alguns consumidores a percebem como agente importante/responsável pelos resíduos gerados nas feiras. Nesse sentido, o seu papel seria de agente público que pode trabalhar campanhas de doação, educação ambiental, de coleta seletiva ou mesmo processamento dos resíduos vegetais, visando à economia circular. Essa ação estimularia a sociedade a valorizar a limpeza no espaço

da feira, como também se utilizar da compostagem como alternativa de baixo custo para o aproveitamento dos resíduos.

Achados semelhantes foram observados em uma unidade da CEASA no Rio Grande do Sul, na qual se verificou a falta de iniciativas da gestão pública local para reverter o descarte dessa tipologia de resíduos e apoio para doação de alimentos (Philereno; Dalegrave, 2017). Essa necessidade de apoio encontra respaldo em Santos *et al.* (2020), sobre a carência de ações públicas integradas para evitar o envio de vegetais que seriam passíveis de aproveitamento para redução da fome, proporcionando melhoria nutricional às comunidades carentes.

O pensamento coletivo dos consumidores sobre evitar o desperdício ao direcionar para pessoas carentes ou até mesmo para alimentação animal encontra respaldo na base do que Papargyropoulou *et al.* (2014) chama de solução hierárquica sustentável para minimizar o desperdício alimentar. No entanto, com vistas a atender aos ODS 11 e 12, principalmente, é importante repensar tanto as práticas no ambiente das feiras livres, como o gerenciamento adequado para aproveitamento e valoração dos resíduos.

De forma similar, o gerenciamento dos resíduos é um problema real em todos os estados brasileiros, principalmente devido ao crescimento urbano dos municípios (Jacobi; Besen, 2011; Santiago *et al.*, 2023). Esse ambiente propicia o crescimento do consumo e o desperdício de alimentos, resultando na geração contínua de resíduos. Esse cenário exige a mobilização de todos pela gestão pública por meio de iniciativas eficazes, sobretudo porque é um desafio maior em economias subdesenvolvidas, alertado por alguns autores, sob o risco de graves impactos ambientais (Reitemeier; Aheeyar; Drechsel, 2021; Castellani; Ferronato; Torretta, 2022).

No terceiro quadrante, destacam-se as palavras “doença” e “prejudicial”. Ambas se complementam pois sinalizam as decorrências para a sociedade a partir dos resíduos descartados. Fica evidente que os consumidores percebem que o descarte implica não somente problemas ambientais ou no paisagismo, mas na saúde das pessoas que trabalham ou residem nas proximidades da feira. Já o último quadrante apresenta a “negligência” como elemento da zona de contraste, significando que, para alguns, os resíduos provenientes das feiras livres são fruto da negligência em sentido amplo, dos feirantes e da gestão pública.

Na mesma linha, alguns autores concordam que a omissão ou descuido no manejo dos resíduos dos agentes envolvidos, principalmente da gestão municipal, corrobora a proliferação de doenças infecciosas e crônicas que pode afetar o sistema de saúde, assim como acidificação do solo e a contaminação da água, ambos a partir da decomposição da matéria orgânica (Ali *et al.*, 2014; Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Pujara *et al.*, 2019).

Do número total de respondentes, Tabela 5, 44,2% são do gênero feminino e 55,8% masculino. A maioria são casados (54,8%) e apresentam diversos níveis de escolaridade, variando desde a baixa escolaridade até o ensino superior completo. Apesar de haver maior concentração de consumidores com faixa etária média (31 até 50 anos), observa-se uma distribuição abrangente que contemplou os diferentes níveis etários, variaram de 18 até 83 anos. Além disso, os respondentes indicaram que possuem o hábito de frequentar as feiras semanalmente (75%), com uma média de gastos de R$ 137,55.

Tabela 5 – Dados demográficos dos consumidores das cidades da Serra da Ibiapaba, Ceará

Dados Consolidados		**Frequência**	**Porcentagem (%)**
Gênero	Masculino	46	44,2
	Feminino	58	55,8
Estado Civil	Casado	57	54,8
	Solteiro	35	33,7
	Viúvo	8	7,7
	Separado	4	3,8
Escolaridade	Baixa escolaridade (até Ens. Fund. Inc.)	20	20,2
	Ens. Fund. Completo	15	14,4
	Ens. Médio Incompleto	3	2,9
	Ens. Médio Completo	39	37,5
	Ens. Superior (completo e incompleto)	26	25
Faixa Etária	De 18 até 30 anos	28	26,9
	De 31 até 50 anos	55	52,9
	De 51 até 83 anos	21	20,2
Frequência Semanal na Feira	Não	26	25,0
	Sim	78	75,0
Gasto semanal		**R$**	
Gasto semanal na feira (R$)	Mínimo	R$ 10,00	
	Máximo	R$ 800,00	
	Média	R$ 137,55	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Entender o perfil demográfico dos consumidores ampliou a compreensão dos resultados e reforçou as discussões anteriores. Do mesmo modo, a elevada frequência semanal dos consumidores na feira sinaliza engajamento e conhecimento aprofundado sobre o ambiente da feira, o que se reflete na percepção apurada sobre os resíduos, a forma como são gerenciados e as responsabilidades dos diferentes agentes envolvidos nessa problemática.

Além disso, considerando a análise de similitude e da representação social, a diversidade de níveis de escolaridade, gênero e faixa etária entre os consumidores permite visualizar, para efeitos comparativos posteriores, como os respondentes percebem os resíduos e as responsabilidades associadas ao seu manejo.

Tais elementos são importantes, denotando que os respondentes conseguem perceber os resíduos e representá-los coletivamente a partir de diferentes vertentes. Eles vão além do conhecimento superficial, ao revelarem que diversos fatores incidem sobre o problema e de diferentes formas. Isso está refletido na percepção holística deles ao apontarem questões relevantes como o desperdício, a importância de responsabilidades de ambos os agentes (prefeitura e feirantes), o prejuízo na estética paisagística, os impactos no meio ambiente e na saúde, assim como as formas de aproveitamento dos resíduos.

4 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo sublinham a complexidade associada ao gerenciamento dos resíduos vegetais nas feiras livres da Serra da Ibiapaba, Ceará, destacando-se não apenas a magnitude dos resíduos gerados em termos de quantidade, mas também a inadequação das práticas de segregação, descarte e reaproveitamento. Embora as feiras livres promovam valores positivos como a qualidade dos produtos, valorização da produção local e tradicionalismo, elas também contribuem para o aumento dos resíduos sólidos urbanos devido à falta de infraestrutura e de gerenciamento adequado.

A ausência de iniciativas de gestão integrada, alinhadas com os direcionamentos da PNRS e do PLANARES, perpetua o desperdício e a degradação ambiental nas feiras urbanas, agravando os problemas socioambientais percebidos pelos consumidores. Eles percebem claramente os impactos negativos desses resíduos na estética urbana e na saúde pública, o que reforça a necessidade de políticas públicas mais eficazes.

Um ponto crítico identificado é a percepção equivocada dos feirantes, que consideram os resíduos vegetais inofensivos por serem orgânicos. Dessa forma, torna-se essencial a implementação de programas de conscientização ambiental que envolvam tanto feirantes quanto consumidores. Os achados também apontam aspectos facilitadores para a aplicação de políticas, sugerindo que programas direcionados a feirantes com mais idade, que já demonstram maior senso de responsabilidade ambiental, podem potencializar as práticas de manejo adequado. Essas políticas devem incluir ações educativas que promovam o reaproveitamento e a redução de resíduos, além de outras práticas que visem à sustentabilidade da cidade e estejam alinhadas aos ODS.

A educação sobre o manejo correto dos resíduos pode ser o ponto de partida para a adoção de estratégias sustentáveis, como a compostagem, a produção de biogás e a segregação na fonte, com direcionamento dos resíduos para contêineres específicos. Essas estratégias, além de reduzirem os resíduos enviados aos aterros, contribuiriam significativamente para a diminuição dos gases de efeito estufa, promovendo, assim, práticas sustentáveis de desenvolvimento urbano.

Além disso, promover a participação coletiva da sociedade em torno da realidade local inerente às decorrências dos resíduos, estimulando o consumo consciente e a redução da quantidade gerada, pode aumentar o direcionamento de alimentos para programas sociais que atendem pessoas carentes. Isso, por sua vez, ratifica o comprometimento com os ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Os achados deste estudo revelam tanto implicações locais quanto globais, destacando a urgência da gestão sustentável dos resíduos orgânicos em ambientes que descartam grandes quantidades. A falta de infraestrutura e práticas de valoração dos resíduos agrava o desperdício alimentar, preocupação que se estende para além das fronteiras locais.

Os três casos brasileiros apresentam lições valiosas para países com diferentes contextos econômicos, regulatórios e sociais. Eles mostram que, independentemente do contexto, a gestão de resíduos vegetais é um desafio que requer estratégias integradas e políticas públicas assertivas. Assim, não basta empregar algum tipo de aproveitamento, é necessário compreender profundamente como os atores envolvidos percebem os resíduos.

Finalmente, estudos futuros poderiam aprofundar a investigação das diferenças na percepção ambiental entre grupos distintos de feirantes e consumidores em países com diferentes níveis econômicos, considerando os instrumentos/diretrizes legais sobre resíduos, como a PNRS e o PLARES, para efeito de comparação. Além disso, outra sugestão seria avaliar os efeitos da intervenção de educação ambiental focados em feirantes, o que resultaria em insights para programas de sensibilização desse público. Isso não só melhoraria a compreensão dessa temática em nível global, mas também orientaria a formulação de políticas públicas mais eficazes em diferentes contextos. Além disso, serviria como referência de aprendizado para programas maiores, como a geração dos resíduos orgânicos domiciliares ou outros tipos de resíduos.

Algumas limitações podem ser observadas neste trabalho, como a falta de recursos financeiros para incluir feirantes e consumidores de outras regiões do país reconhecidas pela produção e comércio local de vegetais, o que possibilitaria maior diversidade e tamanho amostral. Outra possibilidade seria envolver agentes públicos, como os da secretaria de meio

ambiente no intento de compreender fatores limitantes de ações voltadas à educação nessas feiras livres ou de gerenciamento adequado dos resíduos, conforme disciplina a legislação.

REFERÊNCIAS

ALFIERO, S.; CHRISTOFI, M.; BONADONNA, A. Street food traders, farmers and sustainable practice to reduce food waste in the Italian context. **British Food Journal**, [*s. l.*], v. 122, n. 5, p. 1361–1380, 2019.

ALI, S. M. *et al.* Open dumping of municipal solid waste and its hazardous impacts on soil and vegetation diversity at waste dumping sites of Islamabad city. **Journal of King Saud University - Science**, [*s. l.*], v. 26, n. 1, p. 59–65, 2014.

BABU, R.; PRIETO VERAMENDI, P. M.; RENE, E. R. Strategies for resource recovery from the organic fraction of municipal solid waste. **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, [*s. l.*], v. 3, p. 100098, 2021.

BEZERRA, T. Q. *et al.* A importância da gestão do lixo para o turismo em Porto de Galinhas (PE). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [*s. l.*], v. 15, n. 5, 2022. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/13011. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de Janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** [*S. l.*], 2022a. Oficial. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de Abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** [*S. l.*], 2022b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm. Acesso em: 25 abr. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. [*S. l.*], 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 25 abr. 2024.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análisede dados textuais. **Temas em Psicologia**, [*s. l.*], v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CARVALHO, H. A. de; CARVALHO, J. N. F. de; LOPES, J. B. RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da Web of Science. **Caderno Prudentino de Geografia**, [*s. l.*], v. 4, n. 44, p. 34–50, 2022.

CASTELLANI, P.; FERRONATO, N.; TORRETTA, V. Setting priorities to achieve Sustainable Development Goals through appropriate waste management systems in Uganda. **Environmental Development**, [*s. l.*], v. 44, p. 100764, 2022.

COSTA, D. S.; BARREIROS, H.; COSTA, A. S. Análise da percepção ambiental dos moradores da Comunidade Rural São José, Breves (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 17, n. 5, p. 292–311, 2022.

DEUS, R. M. *et al.* A municipal solid waste indicator for environmental impact: Assessment and identification of best management practices. **Journal of Cleaner Production**, [*s. l.*], v. 242, p. 118433, 2020.

FAO *et al.* **El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición.** Roma: FAO, 2018. Disponível em: http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

FAO. **Fruit and vegetables – your dietary essentials. The International Year of Fruits and Vegetables, 2021**. Rome: Background paper, 2020. Disponível em: https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cb2395en. Acesso em: 25 abr. 2024.

GALAVOTE, T. *et al.* Avaliação do efeito do fortalecimento da coleta seletiva nos custos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [*s. l.*], v. 15, p. e20220108, 2023.

HENRICHS, J. A. Cooperação interfederativa : aspectos limitantes à efetividade dos consórcios públicos. **http://www.ipea.gov.br**, [*s. l.*], 2023. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11678. Acesso em: 20 jan. 2024.

IBÁÑEZ-FORÉS, V. *et al.* Influence of implementing selective collection on municipal waste management systems in developing countries: A Brazilian case study. **Resources, Conservation and Recycling**, [*s. l.*], v. 134, p. 100–111, 2018.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, [*s. l.*], v. 25, p. 135–158, 2011.

KAZA, S. *et al.* **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Urban Developmented. Washington, DC: World Bank, 2018. Disponível em: http://hdl.handle.net/10986/30317. Acesso em: 29 ago. 2024.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MAIELLO, A. *et al.* Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, [*s. l.*], v. 52, n. 1, p. 24–51, 2018.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [*s. l.*], v. 3, n. 1, p. 203–222, 2008.

MARINO, A. L.; CHAVES, G. de L. D.; SANTOS JUNIOR, J. L. dos. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?. **Journal of Cleaner Production**, [*s. l.*], v. 188, p. 378–386, 2018.

MATOS. **Produção agrícola cearense cresce em 2020**. [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://jcce.com.br/producao-agricola-cearense-cresce-em-2020/. Acesso em: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, J. da S.; GATTAMORTA, M. A. Avaliação de resíduos sólidos orgânicos em feiras-livres na região metropolitana de São Paulo e potencialidade de geração de metano e

energia elétrica - Um estudo de caso. **INOVAE - Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation (ISSN 2357-7797)**, [*s. l.*], v. 9, n. 1, p. 468–489, 2021.

PACHECO, É.; SILVA, H. P. **Compromisso Epistemológico do Conceito de Percepção Ambiental**. [*S. l.*]: Departamento de Antropologia, Museu Nacional e Programa EICOS/UFRJ, 2006. Disponível em: https://docplayer.com.br/51002179-Compromissos-epistemologicos-do-conceito-de-percepcao-ambiental.html. Acesso em: 11 dez. 2023.

PAPARGYROPOULOU, E. *et al.* The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. **Journal of Cleaner Production**, [*s. l.*], v. 76, p. 106–115, 2014.

PHILERENO, D. C.; DALEGRAVE, J. O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS: UM ESTUDO DE CASO NA CEASA SERRA-RS. **Revista Estudo & Debate**, [*s. l.*], v. 24, n. 1, 2017. Disponível em: http://univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1060. Acesso em: 12 jul. 2022.

PINTO, A. C. *et al.* Gestão Municipal de Resíduos Sólidos: Uma Revisão Sistemática da Literatura / Municipal Solid Waste Management: A Systematic Review of the Literature. **ID on line. Revista de psicologia**, [*s. l.*], v. 16, n. 60, p. 1009–1024, 2022.

PUJARA, Y. *et al.* Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. **Journal of Environmental Management**, [*s. l.*], v. 248, p. 109238, 2019.

RAKSASAT, R. *et al.* A review of organic waste enrichment for inducing palatability of black soldier fly larvae: Wastes to valuable resources. **Environmental Pollution**, [*s. l.*], v. 267, p. 115488, 2020.

RAOSOFT. **Calculadora de Tamanho de Amostra por Raosoft, Inc.** [*S. l.*], 2023. Disponível em: http://www.raosoft.com/samplesize.html. Acesso em: 22 dez. 2023.

REITEMEIER, M.; AHEEYAR, M.; DRECHSEL, P. Perceptions of Food Waste Reduction in Sri Lanka's Commercial Capital, Colombo. **Sustainability**, [*s. l.*], v. 13, n. 2, p. 838, 2021.

ROLEWICZ-KALIŃSKA, A.; LELICIŃSKA-SERAFIN, K.; MANCZARSKI, P. The Circular Economy and Organic Fraction of Municipal Solid Waste Recycling Strategies. **Energies**, [*s. l.*], v. 13, n. 17, p. 4366, 2020.

SANTIAGO, C. D. *et al.* Política Nacional de Resíduos Sólidos: perspectivas após um decênio de sua promulgação. **Desenvolv. Meio Ambiente**, [*s. l.*], v. 62, p. 152–177, 2023.

SANTOS, K. L. dos *et al.* Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, [*s. l.*], v. 23, p. e2019134, 2020.

THI, N. B. D.; KUMAR, G.; LIN, C.-Y. An overview of food waste management in developing countries: Current status and future perspective. **Journal of Environmental Management**, [*s. l.*], v. 157, p. 220–229, 2015.

VISSCHERS, V. H. M.; WICKLI, N.; SIEGRIST, M. Sorting out food waste behaviour: A survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households. **Journal of Environmental Psychology**, [*s. l.*], v. 45, p. 66–78, 2016.

WACHELKE, J.; WOLTER, R. Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, [*s. l.*], v. 27, p. 521–526, 2011.

WACHELKE, J.; WOLTER, R.; RODRIGUES MATOS, F. Efeito do tamanho da amostra na análise de evocações para representações sociais. **Liberabit**, [*s. l.*], v. 22, n. 2, p. 153–160, 2016.

WEI, Y. *et al.* Environmental challenges impeding the composting of biodegradable municipal solid waste: A critical review. **Resources, Conservation and Recycling**, [*s. l.*], v. 122, p. 51–65, 2017.

WWF-BRASIL. **Sem desperdício: relatório 2016-2017**. [*S. l.*]: Brasília, DF: WWF-Brasil, 2017, 2017. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_acoes_resultados/semdesperdicio/.

ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. de V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 24, p. 219–228, 2019.

CAPÍTULO IV

IMPACTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS PRODUZIDOS EM FEIRAS LIVRES: Um estudo sobre os desafios e oportunidades nas feiras dos municípios da Serra da Ibiapaba, Ceará[4]

RESUMO

O objetivo do artigo é discutir os principais impactos socioambientais produzidos nas feiras livres da região da Serra da Ibiapaba, Ceará, Brasil, e propor soluções para os impactos identificados, de modo a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Esta é uma pesquisa qualitativa e quantitativa que utiliza coleta de dados de campo, a matriz de Leopold para avaliação de impacto ambiental e análise descritiva para avaliar o quadro atual das práticas de gestão de resíduos na região. Os resultados indicam que práticas inadequadas de gestão de resíduos levam à poluição ambiental, incluindo a presença de insetos e lixiviados em áreas urbanas. O estudo identifica problemas comuns relacionados à gestão de resíduos e à baixa conscientização ambiental dos feirantes e autoridades públicas. A região da Serra da Ibiapaba é uma área agrícola importante no Brasil, e o descarte inadequado de resíduos vegetais nas feiras livres representa desafios ambientais pertinentes para a sociedade. Esta pesquisa é relevante porque aborda uma lacuna na literatura sobre os impactos ambientais dos resíduos de feiras livres em uma região significativa tanto ambientalmente como economicamente, oferecendo soluções práticas alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Gestão. Resíduos vegetativos. Desenvolvimento sustentável. Políticas públicas.

[4] CARVALHO, H. A. de *et al.* Environmental Impact of Waste Produced in Street Markets: A Study on Challenges and Opportunities in Serra Da Ibiapaba, Ceará. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, [*s. l.*], v. 18, n. 10, p. e09328–e09328, 2024.

Environmental Impact of Waste Produced in Street Markets: A Study on Challenges and Opportunities in Serra Da Ibiapaba, Ceará

ABSTRACT

The objective of this article is to discuss the main socio-environmental impacts produced in street markets in the Serra da Ibiapaba region, Ceará, Brazil, and propose solutions to the identified impacts in order to achieve the Sustainable Development Goals. This is a qualitative and quantitative research study that uses field data collection, the Leopold matrix for environmental impact assessment, and descriptive analysis to evaluate the current state of waste management practices in the region. The results indicate that inadequate waste management practices lead to environmental pollution, including the presence of insects and leachate in urban areas. The study identifies common problems related to waste management and low environmental awareness among vendors and public authorities. The Serra da Ibiapaba region is an important agricultural area in Brazil, and the inadequate disposal of vegetable waste in street markets poses relevant environmental challenges for society. This research is relevant because it addresses a gap in the literature regarding the environmental impacts of street market waste in a region that is significant both environmentally and economically, offering practical solutions aligned with the Sustainable Development Goals.

Keywords: Management. Vegetative residues. Sustainable development. Public policies.

1 INTRODUÇÃO

A feira é um evento multifacetado natural das cidades desde os tempos remotos, e que se mantém até hoje como espaço para comércio, aprendizado, cultura popular e até mesmo de socialização entre os participantes dela (feirantes, consumidores e transeuntes).

Além disso, devido à influência dos ideais de modernidade e à alta capacidade de distribuição para o consumidor final pelos grandes supermercados, combinados com o impacto do marketing cuidando de todos os aspectos ligados à experiência do consumidor dentro desses centros comerciais, as feiras livres viram-se obrigadas a se reinventar continuamente a fim de sobreviver no espaço urbano.

As características de cada município fazem com que as feiras livres ocorram em dias diferentes da semana, nos quais predomina a comercialização de produtos vegetais. Neste sentido, o mais comum é elas acontecerem nos finais de semana, pois são os dias mais propícios, geralmente, motivados pela cultura local de comprar na feira, para se adquirir os produtos frescos.

Outros fatores secundários justificam o acontecimento das feiras nos finais de semana, como o tempo disponível para reabastecer os produtos que foram consumidos durante a semana e desfrutar do ambiente da feira. Além disso, é possível encontrar diversidade de produtos frescos, quantidade e barganha pelo menor preço.

Por outro lado, a realização da feira evidencia uma dificuldade já conhecida no território brasileiro, o problema dos resíduos sólidos. A legislação que trata dos resíduos sólidos (PNRS - Lei nº 12.305/2010) já não é mais novidade para a sociedade. A literatura, de modo particular, tem se concentrado, ultimamente, em estudar alguns casos e ao mesmo tempo contribuir no sentido de, à luz da doutrina e do próprio conhecimento científico, lançar sugestões para que o município alcance a sustentabilidade (Fernandes *et al*., 2008; Maiello *et al*., 2018; Raiol; Castro; Neves, 2019), seja se embasando nas estratégias apontadas pela lei, programas definidos pelo PLANARES (Brasil, 2022a) e/ou por meio de cumprimento dos ODS (Pujara *et al.*, 2019; Zinkernagel; Evans; Neij, 2018).

Considerando apenas a PNRS e as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), o ponto consensual diz respeito aos prazos legais vencidos e reformulados, às normativas aprimoradas, a exemplo do Decreto Nº 10.936/22 (Brasil, 2022b), ao PLANARES atualizado. No entanto, o gerenciamento adequado dos resíduos ou a própria efetividade da PNRS não é a realidade do país, principalmente quando se trata das regiões Norte e Nordeste.

Além de reforçar essa dificuldade, alguns autores reforçam que os planos locais de gerenciamento integrado de resíduos precisam de atualização periódica, existem poucos

funcionários para cuidar dessa pasta ou falta de preparo deles e até mesmo ausência de estrutura mínima nos municípios, como a falta de página na internet ou transparência do site e ausência de número para contato ou endereço de e-mail (Carvalho; Lopes; Carvalho, 2023; Marino; Chaves; Santos Junior, 2018). Outros autores reforçam que os programas/estratégias de gerenciamento dos resíduos não devem constar apenas nos planos de gerenciamento dos resíduos ou nos relatórios, mas devem ser contínuos e condizentes com a realidade (Maiello et al., 2018).

Inseridas nesse contexto, estão as feiras livres de três municípios (Viçosa do Ceará, Tianguá e Ubajara), que se destacam no estado do Ceará pela produção e comercialização de vegetais. De acordo com o SINIR (2020), esses municípios da Serra da Ibiapaba ainda não dispõem de aterro sanitário. Contudo, conforme a CPMRS Ibiapaba (2023), recentemente, eles se uniram a outros municípios para formalizar o primeiro consórcio da região. Dados do Tribunal de Contas do Estado (TCE) indicam a abertura de licitação (nº 001/2023TP) no mês de maio/2023 para construção da central municipal de resíduos sólidos voltada à reciclagem em Viçosa do Ceará (Brasil, 2023).

A literatura tem se dedicado, nos últimos anos, a estudar tipologias de resíduos sólidos, como é o caso dos resíduos vegetais (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022**)**. Um zoom nessas particularidades evidencia questões ainda frágeis nas normativas, como constata Zago e Barros (2019), sobre a ausência de programas ou ações robustas para o gerenciamento dos resíduos orgânicos e a dificuldade de reciclagem desses resíduos.

Nesse sentido, alguns trabalhos são consensuais no entendimento de que a implantação da doutrina e efetividade do gerenciamento dos resíduos demandam, dentre outras abordagens, dois pontos principais: (i) capacidade técnica dos servidores e demais funcionários dedicados a essa área na prefeitura; (ii) desenvolver políticas públicas e estratégias embasadas nas peculiaridades locais de cada estado ou município (Marino; Chaves; Santos Junior, 2018; Maiello *et al*., 2018).

No cerne desse debate, encontram-se as feiras de regiões produtoras de vegetais, que são caracterizadas como fontes contínuas na geração de resíduos orgânicos. Diante do cenário de ausência de efetividade da normativa legal associada aos problemas dos resíduos disponíveis nas feiras livres de Viçosa do Ceará, Tianguá e Ubajara, desponta o seguinte questionamento: qual o impacto ambiental dos resíduos vegetais provenientes da feira para as três cidades da Serra da Ibiapaba? Assim, o presente estudo se destina a (i) discutir os principais impactos socioambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de cidades da Serra da Ibiapaba e a partir dessa análise, (ii) indicar alternativas para o gerenciamento dos

resíduos provenientes das feiras, com foco no alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), à luz da legislação, da literatura e do PLANARES.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa se classifica como exploratória, descritiva e de observações em campo. A avaliação do impacto ambiental foi operacionalizada com o levantamento dos resíduos vegetais provenientes das atividades ligadas à feira livre. Para isso, a observação do cotidiano da feira e de conversas informais serviram de suporte para ampliar a compreensão do funcionamento da feira e entender como os feirantes lidam com os resíduos vegetais oriundos de seus negócios.

Trechos dos diálogos com os feirantes foram utilizados, quando necessário, para validar as observações do cotidiano das feiras livres. Eles foram codificados de acordo com os locais escolhidos para o estudo. Os códigos foram estruturados da seguinte forma: (i) as duas primeiras letras significam o feirante e sua respectiva cidade (FV, FT ou FU); (ii) e o número representa a identificação do entrevistado.

Além disso, a observação de campo e a literatura forneceram suporte para elencar as atividades e/ou ações que causam impacto no meio ambiente. As atividades impactantes, identificadas como diretas ou indiretas, foram analisadas em relação à ordem cronológica das etapas ligadas à comercialização dos vegetais. Cada atividade de impacto foi relacionada com o meio físico, biótico ou antrópico (fatores ambientais) e, a partir disso, foi realizada a quantificação em relação à magnitude e ao impacto (importância) de cada ação no respectivo meio.

A avaliação do impacto ambiental foi conduzida por meio da matriz de Leopold, combinada com o método da rede de interação. A escolha da matriz de Leopold ocorreu devido à sua comprovada capacidade de abranger todas as ações impactantes de um empreendimento e por ser uma ferramenta amplamente testada em diversos contextos de estudo. Além do seu reconhecimento, quando se pretende avaliar o impacto ambiental, ela desponta dentre as abordagens metodológicas, como a mais adequada para esse fim.

A matriz de Leopold, em conjunto com a rede de interação, permitiu efetivar a avaliação detalhada dos impactos causados pelo empreendimento, associando cada ação a um fator ambiental (Mota; Aquino, 2002; Felisberto, 2018), alinhando-se assim com os objetivos definidos neste estudo.

A inclusão da rede de interação complementou a matriz de Leopold, permitindo uma compreensão mais aprofundada das relações entre as ações na feira e os efeitos (impactos) decorrentes. Dado que o ambiente estudado era complexo e foi analisado sob a perspectiva das

Ciências Ambientais, essa combinação permitiu também uma abordagem holística do ambiente de estudo.

Dessa forma, a abordagem holística adotada permitiu uma compreensão abrangente de todos os aspectos relacionados à feira e seus resíduos, que foram subsequentemente analisados sob a ótica das relações de causa e efeito e elencados na matriz de Leopold.

Os valores atribuídos à importância e magnitude seguiram o método de avaliação estabelecido por Rocha, Garcia e Ataides (2005) e adaptado por Silva e Moraes (2012): (i) o valor da importância resulta da soma dos atributos de ação, ignição e criticidade; (ii) o valor final da magnitude considerou os atributos extensão, periodicidade e intensidade.

Assim, tanto as notas de magnitude e importância foram avaliadas considerando o cruzamento das ações causadoras de impactos e os fatores ambientais (Físico, Biótico e Antrópico) do Quadro 1.

Quadro 1 – Magnitude dos impactos relacionados a fatores físicos, bióticos e antrópicos

MAGNITUDE = EXTENSÃO + PERIODICIDADE + INTENSIDADE	
EXTENSÃO (Peso: 1 a 4) Tamanho da ação ambiental do empreendimento ou área de influência real.	Pequena extensão (+1); Média extensão (+2); Grande extensão (+3); Muito grande extensão (+4).
PERIODICIDADE (Peso: 1 a 3) Duração do efeito da ação. Tempo que o efeito demora a terminar.	Ação temporária (+1): cessa quando para a ação; Ação variável (+2): não se sabe quando termina o efeito após cessar a ação; Ação permanente (+3): não cessa mesmo parando a ação.
INTENSIDADE (Peso: 1 a 3) Exuberância da ação impactante. Relação da dimensão da ação com o empreendimento.	Baixa (+1): pequena ação impactante; Média (+2): média ação impactante; Alta (+3): alta ação impactante.
IMPORTANCIA = AÇÃO + IGNIÇÃO + CRITICIDADE	
AÇÃO (Peso: 1 a 4) Número de efeitos que a ação causa	Primária (+1): 1 causa → 1 efeito; Secundária (+2): 1 causa → 2 efeitos; Terciária (+3): 1 causa → 3 efeitos; Enésima (+4): 1 causa → n efeitos.
IGNIÇÃO (Peso: 1 a 3) Tempo que a ação leva para aparecer. É o intervalo de tempo entre ação e efeito.	Imediata (+1): causa → efeito simultâneo; Médio prazo (+2): causa → efeito surge simultâneo e/ou tempo depois; Longo prazo (+3): causa → efeito surge muito tempo depois, concomitante ou não com os casos anteriores.
CRITICIDADE (Peso: 1 a 3) Nível de relação entre a ação e o efeito que ela provoca.	Baixa (+1): Baixo nível de ação entre os fatores causa → efeito; Média (+2): Médio nível de ação entre os fatores causa → efeito; Alta (+3): Alto nível de ação entre os fatores causa → efeito.

Fonte: Silva e Moraes (2012, p. 8).

Cada fator ambiental foi analisado sob o prisma de elementos específicos (Quadro 2). Por fim, conforme sugerido por Cruz, Cruz e Rossato (2014), os impactos também foram analisados de acordo com sua reversibilidade (R – Impacto Reversível; IR - Irreversível).

Após o preenchimento dos valores, foi calculada a média de todos os dados relativos ao impacto (I) e magnitude (M) que cada ação obteve frente aos fatores ambientais. O produto (multiplicação) das duas médias levaram a definição do índice final, que caracterizaram o tamanho do impacto de cada ação (Apêndice – C).

Quadro 2 – Elementos analisados em cada fator

FÍSICO	BIÓTICO	ANTRÓPICO
Clima	Paisagismo	Econômico
Solo		Social
Ar		
Água		

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Por se tratar de uma avaliação restrita ao ambiente da feira, a inclusão deliberada do paisagismo no meio biótico baseou-se na premissa de que os resíduos vegetais provenientes das atividades comerciais da feira possuem a capacidade de afetar diretamente a paisagem local. Esta abordagem visa considerar a interação vital dos vegetais negociados na feira com o ecossistema local. O fio lógico que conduziu para tal escolha está na consideração de que a decomposição dos resíduos naturais cria um ambiente propício para uma série de interações biológicas, como a atração de insetos, animais e a influência na composição microbiológica do solo.

Dessa forma, a interface entre as atividades atrelada à comercialização de vegetais com o meio biótico interage de maneira dinâmica com outros elementos vivos do ambiente. Logo, tratar o paisagismo enquanto pertencente ao meio biótico permite explorar de forma holística os efeitos biológicos notáveis que esses resíduos podem ter na ecologia local, contribuindo para uma análise mais completa do impacto ambiental. Dessa forma, para esta análise, o paisagismo foi analisado como elemento do meio biótico.

Na análise do aspecto econômico do meio antrópico, levou-se em consideração os gastos em saúde pública devido a doenças relacionadas à má gestão de resíduos, os investimentos necessários para o controle de insetos devido ao acúmulo de resíduos e os impactos econômicos nos negócios locais, seja nos feirantes ou nas empresas da região. Além disso, há efeitos financeiros aos feirantes do local à medida que o descarte irregular ocasiona perturbação estética provocada pela presença de sujeira, chorume e mau cheiro dos resíduos no ambiente da feira.

Em relação ao social, a avaliação ponderou as questões que afetam diretamente a comunidade local, no entorno das feiras. Foram observados os possíveis efeitos sociais frutos da geração e quantidade de resíduos na vida das pessoas, bem como os impactos a longo prazo que tais práticas podem acarretar nas gerações futuras.

O ambiente de pesquisa escolhido foi as feiras da cidade de Viçosa do Ceará, Tianguá e Ubajara, todas no estado do Ceará. Elas estão situadas na Serra da Ibiapaba, região que se destaca pela produção agrícola de vegetais e foram escolhidas pela sua capacidade de produção e volume de comercialização. A opção metodológica pelas três feiras procurou evitar enviesamento nos resultados ao considerar a capacidade de produção dos municípios, a população, renda e o comércio local dos vegetais. Dessa forma, a observação dos impactos causados pela comercialização dos vegetais seria mais bem observada e explorada na fase de discussão das atividades impactantes atreladas ao comércio desses produtos nas feiras livres da região.

Por fim, os ODS correlatos a esta pesquisa foram trazidos à baila a fim de discuti-los a partir da existência das feiras livres como evento histórico/cultural de comercialização de produtos vegetais e, diante disso, repensar as ações de descarte desses vegetais. Ademais, foram apresentadas soluções para o descarte inadequado, que se baseou nas estratégias e diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e na literatura. A intenção foi alinhar as práticas de descarte nas feiras com os princípios e estratégias de valoração existentes, contribuindo assim para o alcance dos ODS correlatos a esta pesquisa.

O embasamento na doutrina, no plano nacional e no conhecimento científico existente se mostrou essencial para apoiar/fundamentar as propostas de modo a contornar os problemas locais de descarte de resíduos vegetais, como também contribuir para o cumprimento dos objetivos globais de desenvolvimento sustentável.

Acrescenta-se que foi aplicada a análise SWOT como instrumento metodológico para alcançar os objetivos da pesquisa, permitindo identificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas à gestão de resíduos vegetais nas feiras da região. A avaliação de cada quadrante da matriz possibilitou identificar os aspectos que fortalecem as feiras, as oportunidades a serem exploradas e os caminhos para superar fraquezas e mitigar ameaças. Dessa forma, a utilização da SWOT integrou o processo de avaliação das feiras, oferecendo subsídios para a proposição de soluções alinhadas aos contextos estudados.

Destaca-se que as observações de campo, coleta de informações em sites do governo, documentos oficiais e contato com o consórcio intermunicipal iniciaram-se em novembro de

2022 e perduraram até setembro de 2023. Os dados consultados nesse período foram obtidos nos sites do SINIR e SINIS, documentos relativos a licitações disponíveis no TCE, bem como nas leis relacionadas a resíduos, o PLANARES e outros materiais fornecidos pela CPMRS.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

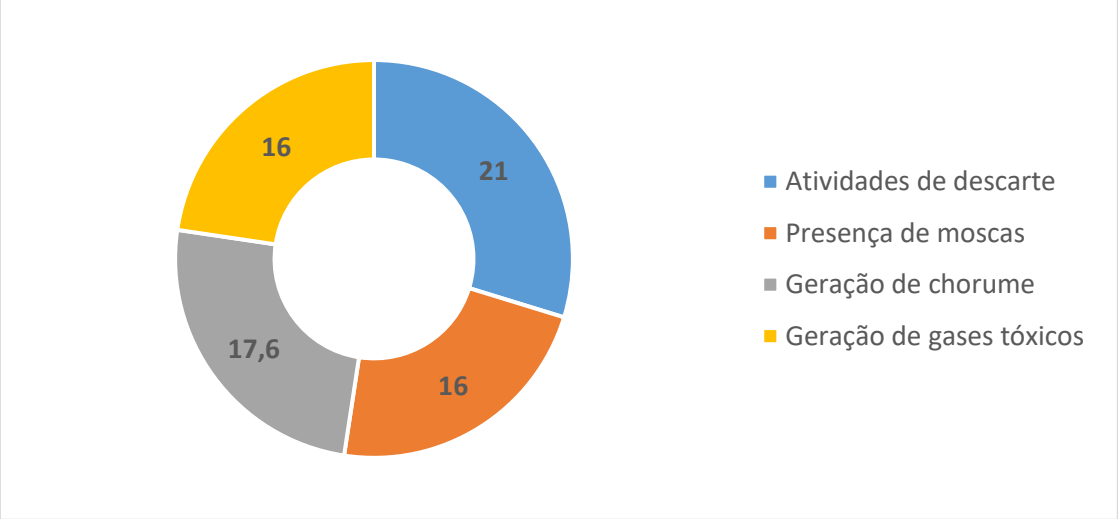
A avaliação do impacto da feira (Tabela 1) foi possível a partir das observações de campo, registros fotográficos e do diálogo com feirantes e profissionais ligados à coleta dos resíduos. Esses procedimentos permitiram levantar oito atividades com potencial de impacto aos sete elementos (coluna) de cada fator (físico, biótico e antrópico).

Além disso, as atividades foram agrupadas em atividades/ações macro, denominadas de: Transporte, Operações de descarte, Alocação do resíduo na feira - Disposição final. As atividades com potencial de impacto foram levantadas considerando atitudes ligadas ao descarte em si. As oito atividades estão ordenadas de acordo com a linha temporal de acontecimentos ao longo do dia de feira.

Destaca-se que o valor final do impacto foi obtido por meio da multiplicação da média de Magnitude e média de Importância de cada atividade, em que a nota superior de cada ação se refere à Magnitude. A média, por exemplo da Magnitude, é resultado da soma dos seus valores e divididas pela quantidade de relações identificadas dentro de cada meio.

Individualmente, as atividades de descarte (valor do impacto: 21), presença de moscas (16), geração de chorume (17,6) e geração de gases tóxicos (16) foram consideradas como as de maior impacto (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Atividades com forte impacto decorrentes dos resíduos das feiras da Serra da Ibiapaba



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Tabela 1 - Matriz de avaliação do impacto das feiras livres da Serra da Ibiapaba

Atividades/ações macro	Atividades	Impactos Ambientais							CRITÉRIO (R - Reversível; I - Irreversível)	Média de importância[1]	Média de magnitude[2]	Índice final[3]	TOTAL POR GRUPO DE ATIVIDADES
		Meio Físico				Meio Antrópico		Meio Biótico					
		Água	Solo	Ar	Clima	Sociais	Econômicos	Paisagismo					
TRANSPORTE	Consumo de combustíveis fósseis para o translado até a feira	-	-	4/3	4/3	4/4	3/3	-	R	3,25	3,75	12,2	38,2
	Consumo de combustíveis fósseis para a coleta do resíduo na feira	-	-	5/3	5/3	5/3	3/3	-	R	3,25	4,5	14,6	
	Resíduo gerado após o translado para a feira	3/4	3/4	3/5	3/3	-	3/3	3/3	R	3,8	3	11,4	
OPERAÇÕES DE DESCARTE	Descarte dos resíduos vegetais	6/5	6/5	-	6/4	3/4	3/5	3/5	R	4,66	4,5	21	31
	Uso de embalagens recicláveis ou recicladas no descarte dos resíduos	-	3/4	-	-	-	3/3	3/3	R	3,33	3	10	

ALOCAÇÃO DO RESÍDUO NA FEIRA- DISPOSIÇÃO FINAL	Presença de moscas	-	-	-	-	4/4	4/4	4/4	R	4	4	16	49,6
	Chorume gerado no lixeiro	5/5	5/5	-	-	3/3	4/5	3/4	R	4,25	4	17,6	
	Geração de gases tóxicos	-	-	5/3	5/5	3/5	3/3	-	R	4	4	16	
										Total		118,8	

1: média da importância de cada linha; 2: média da magnitude de cada linha; 3: multiplicação das médias (1*2).
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Além disso, as atividades impactantes das feiras foram classificadas como reversíveis. Isso significa que as atividades identificadas como causadoras de impacto podem ser revertidas sem prejudicar o meio ambiente. Ações como o descarte de resíduos, o chorume e a presença de moscas, que afetam os diferentes componentes ambientais (físico, biótico e antrópico), podem ser mitigados por meio de estratégias de gerenciamento e valoração dos resíduos. Uma das abordagens eficazes para essa mitigação é a compostagem. Por exemplo, Pujara *et al*. (2019) verificaram que a utilização da compostagem para resíduos orgânicos é capaz de reduzir a emissão do carbono de 20 a 25%, se tratado desde a fonte geradora.

Os dados obtidos em campo de todas as atividades mostraram-se em consonância com a literatura. Assim, o descarte desse tipo de resíduo revela-se preocupante ao meio ambiente, ao passo que pode ser reaproveitado, como defende a literatura estudada, pela perspectiva da avaliação do ciclo de vida - ACV (Lu; Qu; El Hanandeh, 2020; Pace *et al*., 2018).

Ressalte-se o crescimento do interesse da comunidade científica por essa temática (Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022; Silva-Martínez *et al*., 2020), a fim de buscar soluções viáveis para a gestão pública/privada, que também tem sido validada a partir dos debates destinados à ampliação de espaço dentro do arcabouço jurídico (Zago; Barros, 2019), com a perspectiva de produzirem ações municipais sustentáveis e harmoniosas com os ODS (Babu; Prieto Veramendi; Rene, 2021; Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Pujara *et al*., 2019).

Nesse contexto, as feiras livres, ao longo da história da humanidade, são consideradas resilientes por natureza, sendo canal de escoamento da produção agrícola, situada no espaço urbano e responsável pelo descarte de diferentes tipos de resíduos que impactam o meio ambiente, merecendo preocupação do meio científico, com a perspectiva de se repensarem práticas rumo a uma atuação sustentável. Assim, é relevante repensar a feira enquanto espaço que conversa com os ODS. No presente estudo, pôde-se observar confluência direta com seis ODS e suas respectivas metas, conforme se encontra no Quadro 3.

Quadro 3 – Interseção dos ODS com os objetivos da pesquisa

Identificação do ODS	Meta	Objetivos específicos do trabalho
Objetivo 4. Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.	4.7 - Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição	✓ Apontar soluções para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras à luz da legislação e do PLANARES.

	da cultura para o desenvolvimento sustentável.	
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.	6.1 - Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos. 6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando a reciclagem e reutilização segura globalmente.	✓ Caracterizar o ambiente das feiras livres do ponto vista ambiental. ✓ Analisar os impactos ambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de três cidades da Serra da Ibiapaba.
Objetivo 7. Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos.	7.2 Aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global, até 2030. 7.3.a. Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa. 7.3.b. Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, em particular nos países menos desenvolvidos e SIDS.	✓ Analisar os impactos ambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de cidades da Serra da Ibiapaba; ✓ Apontar soluções para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras à luz da legislação e do PLANARES.
Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.	✓ Caracterizar o ambiente das feiras livres do ponto vista ambiental. ✓ Analisar os impactos ambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de cidades da Serra da Ibiapaba. ✓ Apontar soluções para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras à luz da legislação e do PLANARES.
Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis	12.3 Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, do varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita. 12.4 até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de	✓ Analisar os impactos ambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de cidades da Serra da Ibiapaba. ✓ Apontar soluções para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras à luz

	todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente. 12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização.	da legislação e do PLANARES.
Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos	13.3 Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação da mudança do clima, adaptação, redução de impacto, e alerta precoce.	✓ Apontar soluções para o gerenciamento dos resíduos provenientes das feiras à luz da legislação e do PLANARES.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

A intersecção dos ODS com o objeto deste estudo pode ser indutora para reflexões sobre as práticas inerentes às feiras livres da Serra da Ibiapaba, que, por sua vez, resultarão em soluções gerenciais à luz da literatura e do PLANARES. A primeira conexão acontece com o ODS 4, que visa assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem, ao longo da vida, para todos.

Durante conversas informais sobre o funcionamento das feiras e o descarte de resíduos, os feirantes demonstraram ter baixa percepção ambiental. Ao comentarem sobre os produtos vegetais, eles não reconhecem que, quando descartados, aqueles resíduos resultariam em impactos negativos no meio ambiente.

Embora a percepção ambiental não seja o alvo desta pesquisa, os comentários espontâneos dos feirantes indicam a percepção deles como um ponto sensível que necessita ser trabalhado durante as ações públicas para melhorar a sustentabilidade das feiras. Ao mesmo tempo, as falas revelam uma lógica subjacente à baixa percepção ambiental deles: muitos acreditam que, uma vez que os resíduos são orgânicos, eles se transformam em adubo e, portanto, não causam impactos negativos ao meio ambiente.

Nesse sentido, no Quadro 4, são apresentadas falas coletadas, que indicam limitada compreensão sobre os resíduos se transformarem em biocompostos capazes de nutrirem as plantas, e ao mesmo tempo, sendo desconsiderado o efeito poluidor, de degradação do meio ambiente, de aumento de insumos e do desmatamento por área plantada ou de emissão dos GEE, sendo coerente com alguns trabalhos recentes (Oliveira; Gattamorta, 2021; FAO, 2020; Carvalho; Chaudon, 2018; Silva *et al.*, 2013; Sharholy *et al.*, 2008).

Quadro 4– Respostas voluntárias sobre a percepção do impacto ambiental

Vf1: “Acho que não. Esses produtos são orgânicos e eles viram composto orgânico. Creio que eles não prejudicam a natureza”.
Uf2: “Esses tipos de resíduos não causam impacto no meio ambiente, pois eles viram adubo”.
Tf1: “Não tem como esses produtos prejudicarem a natureza porque os bichos comem boa parte deles”.
Tf2: “Senhor, esse tipo de lixo não atrapalha a natureza. Os que prejudicam a natureza são outros, como as sacolas”.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O segundo ODS de intersecção, objetivo 6, trata de assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos. Observou-se in loco que o fluxo de pessoas comprando, assim como o movimento de caminhonetes/caminhões abastecendo/reabastecendo é intenso. Em razão da sua perecibilidade, a movimentação de produtos ocasiona perdas ou descarte daqueles fora do padrão aceitado pelos consumidores. Por sua vez, tal situação resulta no aumento dos rejeitos espalhados na via pública, tambores de lixo ou juntos para serem coletados pelos agentes de limpeza. Um dos aspectos identificados na matriz de impacto, o chorume, tanto na feira, quanto o depositado nos lixões dos municípios, pode contaminar os corpos d’agua superficiais e subterrâneos. Logo, programas de políticas públicas voltadas à educação ambiental dos feirantes, além de mobilizá-los, fazem-se importantes, pois elevaria a percepção ambiental e a compreensão sobre seu papel como agente que contribui para desenvolvimento sustentável do município. Apesar de se tratar de uma política voltada à educação, segundo Maiello *et al*. (2018), compete aos gestores locais, a partir do contexto e da cultura local, definir a melhor estratégia de comunicação e mobilização dos feirantes.

O ODS 7, também, relaciona-se com o objeto deste estudo, ao buscar assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos. Além da compostagem, os resíduos orgânicos em sua fase virgem (sem contaminação com outros resíduos) têm grande potencial energético, por meio de utilização de tecnologias disponíveis, como biodigestores, com capacidade de atenderem à demanda do biogás para uso residencial e para geração de energia elétrica verde (Hebda *et al*., 2016; Yong; Bashir; Hassan, 2020). A adoção dessas práticas não só eleva o município ao status de sustentável, mas o coloca em situação de gerador de renda, quando comercializa os créditos certificados de redução de emissões de carbono (RCE). Achados recentes apontam que essas tecnologias podem aliviar a carga dos aterros sanitários, reduzindo o impacto ambiental, ao tempo que atendem ao que preceitua os ODS (Castellani; Ferronato; Torretta, 2022).

Pace *et al*. (2018) verificaram que a compostagem se revela como um importante aliado da gestão local e uma estratégia eficiente de tratamento dos resíduos, especialmente em locais desprovidos de recursos, como a água. Em estudo recente, na cidade de São Paulo, constatou-

se maior qualidade no composto produzido a partir de frutas, legumes e verduras provenientes de feiras livres e isso só foi possível porque não houve a contaminação com outros materiais descartados nesses locais (Galvão; Ruiz; Costa, 2019).

Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (ODS 11) revela-se como obstáculo para todas as nações, especialmente as subdesenvolvidas, em face das dificuldades locais, fragilidades jurídicas e/ou financeiras para custear a gestão adequada dos resíduos. Diante disso, diversos autores retratam a problemática dos resíduos sólidos de diferentes ângulos, tipologias de resíduos, abordagens teóricas, testando e retratando os custos e resultados das soluções tecnológicas existentes com vistas a contribuírem cientificamente para mitigação dos danos ocasionados pelos resíduos no meio ambiente (Babu; Prieto Veramendi; Rene, 2021; Carvalho; Carvalho; Lopes, 2022; Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Hebda *et al*., 2016; Maiello *et al*., 2018).

No entanto, a adequação da gestão municipal dos resíduos vegetais rumo à sustentabilidade requer uma estratégia que dialoga com o institucionalismo, levando em consideração a percepção das diferentes realidades. Em consonância com alguns estudos, essa percepção se baseia no princípio de que a efetivação da PNRS ou dos planos contidos no PLANARES depende da capacidade de compreensão das peculiaridades locais, como hábitos e normas, e/ou da capacitação adequada dos diversos interessados, para obter a adesão da comunidade (Castellani; Ferronato; Torretta, 2022; Maiello *et al*., 2018). Para além da abordagem generalizada, o suporte técnico, financeiro e o reconhecimento das diferenças culturais oportunizarão aos municípios, consequentemente a união, a gestão adequada e continuada dos resíduos.

De forma semelhante, o ato de repensar o descarte e a adoção de tecnologias supracitadas pela gestão local para aproveitamento dos resíduos vegetais colocará os três municípios em uma posição de alinhamento aos ODS 12 e 13. Nesse sentido, considerando a produção de resíduos das feiras livres avaliadas, constitui-se em indicativo da necessidade de os gestores públicos revisarem as políticas públicas, caso existam, ou então, impõe a necessidade de eles discutirem a formulação de políticas para trabalhar a percepção e a educação ambiental. Logo, torna-se necessária a associação com o estado e até mesmo com a União, no sentido de buscarem a compreensão das demandas dos feirantes. Além disso, as prefeituras, com o apoio dos entes federados superiores, devem oportunizar a capacitação técnica, disponibilizar recursos financeiros e condições estruturais adequadas para gerenciamento adequado dos resíduos provenientes da feira e criação de estratégias de coleta individualizada para explorar o potencial dos resíduos vegetais.

Já existem estratégias sustentáveis disponibilizadas pelo meio técnico-científico, inclusive, ressaltando que a coleta do resíduo virgem possibilita o retorno financeiro e ambiental maior do que a separação mecânica (Yong; Bashir; Hassan, 2020; Wei *et al.*, 2017; Hebda *et al.*, 2016). Além disso, as reuniões temáticas, ao mobilizar os atores envolvidos no descarte, podem considerar as diversas particularidades locais, defendido por Maiello *et al.* (2018), gerando maior adesão para assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis (ODS 12), que, combinados com o aproveitamento dos resíduos, resultaria no combate às mudanças do clima (ODS 13).

No Brasil, a presença dos lixões e a gestão inadequada dos resíduos contraria a PNRS, seja porque não há participação ativa dos estados e seus respectivos municípios em se adequarem e/ou por não haver ênfase em aplicar/viabilizar os programas citados no PLANARES. De acordo com Silveira e Clementino (2017), existe desarmonia entre os avanços regulatórios sobre a temática e a realidade dos municípios brasileiros.

Dados sobre a contaminação do solo, água e ar são importantes por ressaltarem o desequilíbrio ambiental que o país vive, algo que a literatura atual tem se dedicado a retratar. A combinação da ausência do PMGIRS e a gestão inadequada dos resíduos derivam em diversos impactos ambientais. Por outro lado, há práticas exitosas, já adotadas por algumas cidades que reduzem esses danos, como a reciclagem, reutilização no processo produtivo, compostagem, biogás e a geração de energia elétrica (Galvão; Ruiz; Costa, 2019; Pace *et al*., 2018; Silva-Martínez *et al.*, 2020; Yong; Bashir; Hassan, 2020).

Assim, o Quadro 5 sintetiza as soluções discutidas nesta seção a fim de que sirvam como ponto de partida ou apreciação dos gestores municipais enquanto agentes públicos e corresponsáveis pela gestão adequada dos resíduos da feira.

Quadro 5 – Soluções para os resíduos gerados nas feiras livres da Serra da Ibiapaba

PROPOSTA	DESCRIÇÃO	EFEITO DIRETO
Programa de educação ambiental	A proposta é direcionada aos feirantes e consumidores de modo que eles se vejam como agentes responsáveis pela sustentabilidade da feira e corresponsáveis pela qualidade do meio ambiente. A inclusão dos consumidores nesse programa reforçará a consciência ambiental e a cobrança por boas práticas com os resíduos.	1 - Aproximação da gestão pública da realidade da feira e dos problemas/desafios vividos pelos feirantes. 2 - Ação que reforçará o interesse local pela solução sustentável dos resíduos municipais, consoante a PNRS e PLANARES.
Programa de coleta seletiva	O programa sucede o anterior e visa, aproveitando os avanços/estrutura do consórcio intermunicipal da Ibiapaba,	1 – Contribui para o atendimento local dos ODS.

	fazer a coleta seletiva dos resíduos gerados na feira. Eles seriam encaminhados à central municipal de resíduos sólidos de Viçosa do Ceará, Ubajara ou outra cidade integrante do consórcio intermunicipal no qual fortaleceria e/ou estimularia a criação da associação de reciclagem, gerando renda para a famílias participantes.	2 - Diminuição do impacto ambiental ocasionado pela coleta de diversos resíduos sólidos depositados na via pública ou em recipientes próprios durante a feira. 3 - Aumento da vida útil após a construção do aterro sanitário local ou após a definição do aterro das cidades do consórcio intermunicipal. 4 – Melhoria da paisagem e equilíbrio na ecologia local.
Programa de valoração dos resíduos	O programa complementa o anterior e visa fazer a coleta seletiva dos resíduos vegetais a fim de explorar o potencial dos resíduos vegetais, como o biogás, compostagem e energia renovável. Os compostos seriam destinados para atividades educativas nas escolas, canteiros públicos, produtores rurais e a energia gerada entraria como crédito para iluminação de áreas públicas dos municípios, como as praças. Ademais, o biogás poderia beneficiar algumas famílias carentes ou ser utilizado no refeitório de alguma escola municipal.	1 – Contribui para o atendimento local dos ODS. 2 - Diminuição do impacto ambiental ocasionado pela decomposição e poluição dos resíduos vegetais. 3 - Aumento da vida útil após a construção do aterro sanitário local ou após a definição do aterro das cidades do consórcio intermunicipal.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Por fim, considerando os impactos identificados e as soluções para contorná-los, foram identificadas as variáveis da matriz SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) ligadas às feiras estudadas. Olhando a feira como um empreendimento coletivo, a análise interna (força e fraqueza) torna-se importante para a identificação dos elementos intrínsecos à feira que reforçam ou desvelam sua qualidade, enquanto forças, e os pontos que lhe enfraquecem como ação cultural presente nos centros urbanos. Na análise externa, fora do controle dos feirantes, foram identificadas as variáveis que geram oportunidades para o empreendimento e aquelas que ameaçam a sua existência no espaço urbano.

Quadro 6 – Matriz SWOT das feiras livres da Serra da Ibiapaba

INTERNO	**EXTERNO**
Força: • Oferta de produtos frescos e prevalência de produtos da Serra da Ibiapaba. • Movimento cultural e social, conveniente e acessível para os consumidores. • Atração de visitantes, turistas e consumidores de outros locais.	Oportunidade: • Implementação de programas de compostagem de resíduos vegetais. • Parcerias entre a gestão municipal e para valorização dos agricultura local. • Programa de educação ambiental para feirantes e consumidores.

• Ambiente com potencial para promover práticas sustentáveis de gestão de resíduos.	• Espaço propício para a promoção de produtos orgânicos e sustentáveis.
Fraqueza: • Geração constante de resíduos vegetais sem tratamento adequado. • Falta de infraestrutura local adequada que favoreça os atores da feira a contribuírem para a coleta seletiva dos resíduos da feira. • Baixa capacidade estrutural de concorrer com os supermercados locais. • Fonte reversível de poluição ambiental e na contramão da PNRS e ODS. • Dependência da gestão pública para viabilizar a gestão adequada dos resíduos.	Ameaças: • Urgência para atendimento da doutrina e criação de penalidades para os municípios que atrasem os prazos. • Mudanças climáticas e/ou do ecossistema local, logo prejudicando a produção agrícola e o turismo do consumo. • Concorrência dos supermercados.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A análise do ambiente interno ressalta os elementos que fortaleceram as feiras livres desde sua origem. Questões históricas, culturais e turísticas estão atreladas à essência das feiras livres e reforçaram a sua sobrevivência no seio dos centros urbanos. Além disso, sua marca também está ligada ao comércio de produtos frescos, locais, as vezes produzidos pelos feirantes, e, no caso da Serra da Ibiapaba, valorizando os produtos locais. Esses elementos conferem às feiras um papel essencial na identidade local, transformando-as em roteiro turístico que refletem a cultura da região.

Por outro lado, as feiras, de modo geral, precisam superar as fraquezas ligadas à sua atividade. O fluxo de carregamento/descarregamento, exposição e comércio de vegetais gera resíduos que são dispensados nas vias ou agregados a outros resíduos sólidos. A geração de diferentes resíduos, inerente à natureza da feira, compromete o ecossistema local a partir da sua disposição na via, ocorrendo devido à falta de consciência ambiental para o correto descarte em recipiente adequado (coleta seletiva) e, sobretudo, pela falta de estrutura/suporte da gestão pública para a gestão adequada dos resíduos.

Essa situação de dependência do suporte público os enfraquece estrategicamente frente aos supermercados, pois estes detêm recursos e conseguem se organizar/viabilizar a gestão dos resíduos e/ou se adequar mais rápido às exigências legais. Contudo, o apoio da gestão pública, além de não ameaçar a feira, contribuiria para a adequação legal, promoveria a economia local e qualificaria o município como sustentável e capaz de atender aos ODS.

Destarte, a reversibilidade/correção das fraquezas oportuniza aos feirantes e à população de modo geral a se beneficiarem com a oferta de produtos orgânicos. Isso seria possível com a conscientização ambiental dos feirantes/consumidores sobre o potencial transformador dos

resíduos vegetais a partir do seu beneficiamento. Dessa forma, o composto derivado desses resíduos beneficiaria a agricultura orgânica e o paisagismo local. Essa estratégia também patrocinaria ações para a produção ecológica na região.

Outro aspecto dentro desse debate sobre benefícios estéticos é que a valoração do resíduo e sua utilização, como no caso da aplicação do composto nas áreas públicas arborizadas, resultará em economia de custos para a manutenção do paisagismo, uma vez que reduz a necessidade de fertilizantes químicos e não deteriora a ecologia do centro urbano.

Tais oportunidades trariam benefícios a todos os interessados, reduziria o custo de gestão dos resíduos e atrairia incentivos financeiros. Conforme apregoa os art. 18 e 42 da PNRS, ratificados pelo art. 85 do decreto 10.936/22, os municípios estudados, na condição de consorciados ou não, ao se adequarem às oportunidades apontadas e buscá-las, demonstrariam um esforço mais significativo para se adequar à lei e, consequentemente, teriam mais condições para pleitear recursos financeiros para melhorar a gestão dos resíduos sólidos.

De outra forma, o retardamento da gestão adequada dos resíduos mostra-se como ameaça porque os municípios podem ser cobrados pela ausência de ações sobre esse tema, já que há previsão legal. Com exceção de Ubajara, devido à população abaixo de 50.000, de acordo com o novo marco legal do saneamento básico (lei 14.026/2020), Viçosa do Ceará e Tianguá deveriam contar com a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até agosto de 2023. Do mesmo modo, o aumento da poluição causa perturbação no ecossistema, na produção e na própria existência das feiras livres. Na mesma via, em face das mudanças climáticas e devido à capacidade financeira e de infraestrutura dos supermercados, as feiras, por sua vez, veem-se ameaçadas.

Destaca-se que a mobilização do consórcio público de manejo de resíduos sólidos da Serra da Ibiapaba (CPMRS) para construção da primeira central municipal, situada em Viçosa do Ceará, sinaliza o interesse da gestão local de reversão do quadro atual e do grupo consorciado. Os documentos disponibilizados pela CPMRS e representante contatado indicam que o consórcio não dispõe de aterro sanitário, mas que a central visa à reciclagem, à compostagem e à gestão dos resíduos da construção civil. Apesar dessa última informação sobre ações do consórcio, considerando que o objeto de estudo são os resíduos vegetais oriundos das feiras livres e sugestão de soluções para o quadro existente, ela foi trazida à baila porque as proposições nessa seção consideraram as ações iniciais do consórcio (e.g. central de resíduos), mesmo que ainda não estejam em atividade.

4 CONCLUSÕES

Foram propostos, para este trabalho, os seguintes objetivos: (i) analisar os impactos ambientais causados pelos resíduos vegetais provenientes das feiras livres de três cidades representativas da Serra da Ibiapaba; e, a partir dessa análise, (ii) indicar alternativas para gestão e reciclagem dos resíduos provenientes das feiras, visando ao alcance dos ODS correlatos, à luz da legislação, da literatura e do PLANARES.

Diante dos resultados discutidos, depreende-se que os objetivos foram atendidos. As três feiras estudadas compartilham problemas comuns que são reversíveis, mas evidenciam que os resíduos vegetais passam despercebidos enquanto agentes poluidores na região. Tal situação está atrelada principalmente à incapacidade dos municípios de gerenciarem os resíduos locais e à compreensão superficial sobre poluição por meio de resíduos vegetais dos feirantes locais. A observação de campo revelou sinais de baixa percepção ambiental dos feirantes, já que muitos deles veem os vegetais como um resíduo que se decompõe ou vira adubo. Embora o foco principal deste estudo não tenha sido a percepção ambiental dos feirantes, os indícios levantados lançam luz para o devido aprofundamento em estudos posteriores.

Em relação aos impactos identificados, foram consideradas diversas variáveis, as atividades de descarte, presença de moscas nos resíduos depositados nas vias urbanas e tambores, o chorume e gases tóxicos provenientes foram as ações que totalizaram as maiores pontuações. A partir disso, considerando a construção futura da central de tratamento em Viçosa do Ceará, foi possível sugerir ações agrupadas em três programas considerados chave: programa de educação ambiental, programa de coleta seletiva e programa de valoração dos resíduos.

Os programas sugeridos são estratégias interligadas de políticas públicas que serão fortalecidas com o início das atividades do consórcio existente. O primeiro programa envolve a implementação de ações de reeducação sobre os resíduos oriundos das feiras, destacando os impactos observados na região e enfatizando a importância do aproveitamento dos resíduos vegetais. Além disso, o programa abordaria como o governo local pretende agir, somando esforços com a comunidade, para resolver o problema do descarte inadequado nas feiras.

O programa de coleta seletiva complementa o processo de conscientização ao trabalhar o descarte adequado e identificando/preparando locais apropriados para essa finalidade. Ele também incluiria uma força-tarefa da gestão local para auxiliar na coleta dos resíduos, a fim de evitar a contaminação do solo/água e a atração de insetos.

Por fim, o programa de valoração dos resíduos, o último elo desse conjunto de soluções, busca promover a sinergia entre todos os atores envolvidos na redução da poluição ocasionada pela feira e seus impactos no paisagismo. O resultado dele será a minimização dos efeitos da

poluição, incluindo a redução da pressão sobre os lixões, promovendo o retorno desse material valorado para o beneficiamento dos municípios.

Além disso, as feiras também foram avaliadas pela matriz SWOT a fim de identificar as fortalezas e oportunidades para serem exploradas, assim como as fraquezas e ameaças ligadas a elas. Os pontos identificados em cada quadrante evidenciaram que há elementos nas fraquezas e ameaças que precisam ser trabalhadas para se converterem em forças. Contudo, essa transformação requer apoio da gestão local com ações de custos menores, como a de educação ambiental na feira, para que haja maior consciência ambiental para a separação e tratamento adequado dos resíduos. A iniciativa de Ubajara e Viçosa do Ceará de integrarem o consórcio público, no qual essa última pretende viabilizar a central de tratamento dos resíduos, contribuirá para o aproveitamento dos resíduos, conforme proposto no programa de valoração dos resíduos. Tais ações no curto/médio prazo revelam-se significativas e redutoras dos impactos elencados. Elas não só reforçam a importância de adoção dos programas, mas os validam como estratégias de reversão das fragilidades e contorno das ameaças identificadas.

No entanto, destaca-se que, apesar de os dois municípios participarem do consórcio, a gestão dos resíduos continua inadequada, sem adaptações prévias e/ou inclinação para preparar as áreas de geração em massa de resíduos, coleta adequada e a sua devida valoração. A área da feira apresenta recipientes (tambores ou contêineres) que sequer sinalizam a coleta seletiva ou locais para coleta de resíduos vegetais. Dessa forma, os resíduos são tratados e coletados pela equipe como indistintos. Tais fatos reforçam a importância dos programas indicados, a deficiência dos municípios que produzem e absorvem localmente parte dessa produção, além da geração em massa de resíduos vegetais, indo contra as diretrizes estabelecidas pela PNRS, PLANARES e os ODS no que tange ao gerenciamento adequado dos resíduos.

Destaca-se que o presente estudo contribui não só para a compreensão dos casos estudados, mas para o avanço do conhecimento sobre o impacto ambiental dos resíduos vegetais produzidos em feiras livres, especialmente em áreas urbanas com características semelhantes às dos três municípios da Serra da Ibiapaba, e de modo amplo ao promover uma discussão do objeto de estudo integrada à literatura, legislação e ODS. As medidas sugeridas visam colaborar para a melhoria da gestão de resíduos e promover um ambiente mais saudável e consciente nas feiras livres.

Embora a pesquisa tenha se concentrado nessas localidades específicas, as constatações e insights obtidos reforçam os efeitos deletérios à sustentabilidade dos municípios, bem como ressaltam a importância de um olhar mais atento para os regulamentos, tanto em níveis amplos

quanto em casos específicos (nível municipal), no que diz respeito a esse tipo de resíduo pouco valorizado, dentro de um contexto abrangente.

Por fim, as constatações deste estudo evidenciam a transversalidade inerente à problemática dos resíduos vegetais em feiras livres, ao interligar aspectos ambientais, sociais, econômicos e de saúde pública. A análise dos impactos demonstra que o gerenciamento inadequado desses resíduos vai para além da dimensão ambiental, afetando diretamente a qualidade de vida urbana, os custos com saúde, a dinâmica comercial e o cumprimento dos ODS. Essas interseções demandam medidas integradas e interdisciplinares, que, por sua vez, requerem o envolvimento de diferentes áreas do conhecimento e estratégias de gestão, reforçando a urgência de ações coordenadas entre políticas públicas, educação ambiental, gestão pública, infraestrutura urbana e inovação tecnológica.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE DE MELO, Lúcia Silva *et al.* Análise da produção científica internacional sobre cidades e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [*s. l.*], v. 12, n. 3, p. 90–108, 2022.

ARAUJO, Alexandro Moura; RIBEIRO, Eduardo Magalhães. Feiras, feirantes e abastecimento: uma revisão da bibliografia brasileira sobre comercialização nas feiras livres: Fairs, Sellers and Supply: a review of the Brazilian bibliography on commercialization at free fairs. **Estudos Sociedade e Agricultura**, [*s. l.*], v. 26, n. 3, p. 561–583, 2018.

BABU, Renju; PRIETO VERAMENDI, Patricia M.; RENE, Eldon R. Strategies for resource recovery from the organic fraction of municipal solid waste. **Case Studies in Chemical and Environmental Engineering**, [*s. l.*], v. 3, p. 100098, 2021.

BEZERRA, Thales Queiroz *et al.* A importância da gestão do lixo para o turismo em Porto de Galinhas (PE). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, [*s. l.*], v. 15, n. 5, 2022. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/13011. Acesso em: 10 jan. 2023.

CARVALHO, Helder Araujo de; CARVALHO, Jose Natanael Fontenele de; LOPES, João Batista. RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS FEIRAS: Uma análise cienciométrica em artigos da Web of Science. **Caderno Prudentino de Geografia**, [*s. l.*], v. 4, n. 44, p. 34–50, 2022.

CARVALHO, Helder Araujo de; LOPES, João Batista; CARVALHO, José Natanael Fontenele de. Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management (MPI-SWM) in the state of Piauí: A portrait of Coastal Cities. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, [*s. l.*], v. 11, n. 83, 2023. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/gerenciamento_de_cidades/article/view/3296. Acesso em: 24 ago. 2023.

CASTELLANI, Pietro; FERRONATO, Navarro; TORRETTA, Vincenzo. Setting priorities to achieve Sustainable Development Goals through appropriate waste management systems in Uganda. **Environmental Development**, [*s. l.*], v. 44, p. 100764, 2022.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SIMAN, Renato Ribeiro; SENA, Larissa Gomes. Ferramenta de avaliação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: parte 2. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 25, p. 181–195, 2020.

CORBETT, Jacqueline; MELLOULI, Sehl. Winning the SDG battle in cities: how an integrated information ecosystem can contribute to the achievement of the 2030 sustainable development goals. **Information Systems Journal**, [*s. l.*], v. 27, n. 4, p. 427–461, 2017.

COSTA, Denilda Silva; BARREIROS, Heibe; COSTA, Andréia Silva. Análise da percepção ambiental dos moradores da Comunidade Rural São José, Breves (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 17, n. 5, p. 292–311, 2022.

FERNANDES, Roosevelt *et al.* Avaliação da percepção ambiental da sociedade frente ao conhecimento da legislação ambiental básica. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, [*s. l.*], v. 0, n. 33, 2008. Disponível em: https://revistades.jur.puc-rio.br/index.php/revistades/article/view/242. Acesso em: 5 jun. 2022.

FERNANDES, Francisco Dinarte de Sousa; SANTOS, Cícero Marcelo Bezerra dos; PEREIRA, Raquel da Silva. Mapeamento dos planos de gestão de resíduos sólidos nas cidades centrais das regiões metropolitanas da Paraíba. **Research, Society and Development**, [*s. l.*], v. 11, n. 10, p. e524111032544–e524111032544, 2022.

FERREIRA DA SILVA, P. L.; PEREIRA CAVALCANTE, A. C.; DA SILVA, A. G. Análise da produção agrícola proveniente da agricultura familiar do Município de Pilõezinhos-PB | Élisée - Revista de Geografia da UEG. [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 120–133, 2016.

FRAGA, Ligia de Almeida Gilioli; RIONDET-COSTA, Daniela Rocha Teixeira; BOTEZELLI, Luciana. Percepção ambiental de alunos de escolas municipais inseridas no bioma Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 16, n. 3, p. 439–456, 2021.

GALVÃO, Rafael Golin; RUIZ, Mauro Silva; COSTA, Eugênia Gaspar da. Qualidade do composto de resíduos orgânicos de feiras livres e poda de árvores da cidade de São Paulo / Quality of the organic waste compound of free fairs and tree powder of the city of São Paulo. **Brazilian Journal of Development**, [*s. l.*], v. 5, n. 1, p. 585–605, 2019.

GILES-CORTI, Billie; LOWE, Melanie; ARUNDEL, Jonathan. Achieving the SDGs: Evaluating indicators to be used to benchmark and monitor progress towards creating healthy and sustainable cities. **Health Policy**, [*s. l.*], v. 124, n. 6, p. 581–590, 2020.

HEBDA, Cam *et al.* Determining economically optimal household organic material management pathways. **Resources, Conservation and Recycling**, [*s. l.*], v. 108, p. 88–96, 2016.

KLEIN, Flávio Bordino; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; JAYO, Martin. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [*s. l.*], v. 10, p. 140–153, 2018.

MAIELLO, Antonella *et al.* Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, [*s. l.*], v. 52, n. 1, p. 24–51, 2018.

MARINO, Arthur Lima; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; SANTOS JUNIOR, Jorge Luiz dos. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level?. **Journal of Cleaner Production**, [*s. l.*], v. 188, p. 378–386, 2018.

MOIMAZ, Mirela Ramos; VESTENA, Carla Luciane Blum. Fenomenologia e percepção ambiental como objeto de construção à Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [*s. l.*], v. 12, n. 2, p. 67–78, 2017.

NEVES, Raisa Rodrigues *et al.* ENTRAVES NA IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Investigación, desarrollo y práctica**, [*s. l.*], p. 817–828, 2021.

NIU, Long; LU, Chuntian; FAN, Lijuan. Social Class and Private-Sphere Green Behavior in China: The Mediating Effects of Perceived Status and Environmental Concern. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [*s. l.*], v. 20, n. 5, p. 4329, 2023.

NORBERTO, Alison de Souza *et al.* Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per-capito no Brasil. **Research, Society and Development**, [*s. l.*], v. 10, n. 1, p. e3910111429–e3910111429, 2021.

OLIVEIRA, Thais Brito de; GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 21, p. 55–64, 2016.

PACE, Sara A. *et al.* Impact of organic waste composition on life cycle energy production, global warming and Water use for treatment by anaerobic digestion followed by composting. **Resources, Conservation and Recycling**, [*s. l.*], v. 137, p. 126–135, 2018.

PUJARA, Yash *et al.* Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable development goals. **Journal of Environmental Management**, [*s. l.*], v. 248, p. 109238, 2019.

RAIOL, Ivanusia do Nascimento; CASTRO, Lucilla Raphaelle Carmo; NEVES, Deborah Ingrid da Silveira. DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA FEIRA LIVRE 8 DE MAIO NO DISTRITO ADMINISTRATIVO DE ICOARACI EM BELÉM –PARÁ. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [*s. l.*], v. 8, n. 4, p. 182–198, 2019.

RAOSOFT. **Calculadora de Tamanho de Amostra por Raosoft, Inc.** [*S. l.*], 2023. Disponível em: http://www.raosoft.com/samplesize.html. Acesso em: 22 dez. 2023.

RIBEIRO, Fernando Vinícius Diniz. Impactos nos recursos hídricos: uma percepção dos servidores públicos do setor de meio ambiente do Estado de Minas Gerais. [*s. l.*], 2022. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/3029. Acesso em: 10 jan. 2023.

RIBEIRO, Helena; JAIME, Patrícia Constante; VENTURA, Deisy. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, [*s. l.*], v. 31, p. 185–198, 2017.

RODRIGUES, Mariana Lima *et al.* A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e Sociedade**, [*s. l.*], v. 21, p. 96–110, 2012.

SANTIAGO, Cristine Diniz *et al.* Política Nacional de Resíduos Sólidos: perspectivas após um decênio de sua promulgação. **Desenvolv. Meio Ambiente**, [*s. l.*], v. 62, p. 152–177, 2023.

SANTOS, José Erimar dos *et al.* Feira Livre: Lugar Privilegiado para a (Re)produção e (Re)invenção de Práticas Espaciais e Socioculturais Populares – a Feira Livre de Ceará-Mirim (RN). **Sociedade e Território**, [*s. l.*], v. 26, n. 1, p. 58–75, 2014.

SIERRA-BARÓN, Willian *et al.* Environmental Identity, Connectedness with Nature, and Well-Being as Predictors of Pro-Environmental Behavior, and Their Comparison between Inhabitants of Rural and Urban Areas. **Sustainability**, [*s. l.*], v. 15, n. 5, p. 4525, 2023.

SILVA-MARTÍNEZ, Rodolfo Daniel *et al.* The state-of-the-art of organic waste to energy in Latin America and the Caribbean: Challenges and opportunities. **Renewable Energy**, [*s. l.*], v. 156, p. 509–525, 2020.

SILVEIRA, Raquel Maria da Costa; CLEMENTINO, Maria do Livramento Miranda. ST 4 Novas Regras, Velhos Entraves: o Desafio da Gestão dos Resíduos Sólidos nos municípios Brasileiros. **Anais ENANPUR**, [*s. l.*], v. 17, n. 1, 2017. Disponível em: https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenanpur/article/view/2023. Acesso em: 19 maio 2022.

SOUZA MARQUES, Jacyara Farias; SANTOS, Ângela Veras; COURA ARAGÃO, Jônica Marques. PLANEJAMENTO E SUSTENTABILIDADE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR À LUZ DOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, [*s. l.*], v. 10, n. 1, p. 14–29, 2020.

WIZNIEWSKY, José Geraldo; BOHNER, Tanny Oliveira Lima. A compreensão dos riscos dos agrotóxicos na percepção dos consumidores da Feira de Produtos Coloniais e Agroecológicos de Chapecó, SC. **Cadernos de Agroecologia**, [*s. l.*], v. 15, n. 2, 2020. Disponível em: http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/3780. Acesso em: 18 jul. 2022.

YONG, Zi Jun; BASHIR, Mohammed J. K.; HASSAN, Mohd Sayuti. Assessment of environmental, energy and economic prospective of anaerobic digestion of organic municipal solid waste in Malaysia. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, [*s. l.*], v. 463, n. 1, p. 012054, 2020.

ZAGO, Valéria Cristina Palmeira; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [*s. l.*], v. 24, p. 219–228, 2019.

ZANINI, Alanza Mara *et al.* Environmental perception and environmental education studies: A phenomenological approach. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [*s. l.*], v. 23, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/32604. Acesso em: 11 jan. 2023.

ZHOU, Qunying. INVESTIGATION OF UNIVERSITY STUDENTS' PERCEPTION OF SPORTS MOTIVATION AND HEALTH. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [*s. l.*], v. 29, n. spe1, 2023. Disponível em: http://www.scielo.br/j/rbme/a/PdDhb79MvMt4YDYG3cvZxWB/?lang=en. Acesso em: 6 jan. 2023.

ZINKERNAGEL, Roland; EVANS, James; NEIJ, Lena. Applying the SDGs to Cities: Business as Usual or a New Dawn?. **Sustainability**, [*s. l.*], v. 10, n. 9, p. 3201, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho cumpriu seu propósito ao responder às questões de pesquisa, quando atendeu aos objetivos propostos. Num espectro amplo, antes de adentrar nos achados que emergiram das feiras investigadas, a realidade do território brasileiro é de não cumprimento de instruções legais, inicialmente proposto pela PNRS em 2010.

A dificuldade de efetividade da PNRS sublinha a deficiência de gestão adequada dos resíduos em solo brasileira e da presença de lixões ou aterros controlados nos municípios, assim como impede o emprego de estratégias de redução dos resíduos e os impactos dos resíduos vegetais. Do mesmo modo, essa dificuldade está refletida também na ausência dos PMGIRS nos municípios.

Por outro lado, a compostagem e a recuperação energética, estratégias de redução dos impactos ambientais, continuam sendo uma realidade distante, o que se agrava com a falta de aterros sanitários, assim como a prática de incineração após uma década da PRNS. Logo, por sua vez, os resíduos vegetais despontam como uma tipologia que é constantemente descartada no meio urbano, mas que é tratada igualmente como os demais resíduos durante o descarte em feiras livres.

Desse modo, o que se percebeu com o levantamento de dados sobre os vegetais é que eles têm sido foco de atenção crescente na literatura científica internacional, em periódicos indexados na *Web of Science*. Assim, percebeu-se no levantamento um interesse dos pesquisadores de diversas nacionalidades, inclusive em estudos conduzidos em parceria, demonstrando uma lacuna pouco explorada na literatura e em tendência atualmente. Esse movimento reflete a relevância dos resíduos orgânicos gerados em ambientes urbanos, como as feiras livres, e sua relação como agente deletério para a sustentabilidade urbana.

Outro ponto observado no período levantado é a sua transversalidade com diferentes áreas do conhecimento, como biologia, química, gestão e produção. Essas conexões destacam a possibilidade de estudos multidisciplinares que ampliem o entendimento sobre a gestão desses

resíduos e sinalizam, ao mesmo tempo, espaço para pesquisas futuras, oferecendo subsídios teóricos e práticos com vistas à sustentabilidade e cumprimento dos ODS relativos.

Em relação às feiras livres estudadas, os dados apontam que, apesar da importância cultural desse evento semanal, elas também contribuem para o aumento dos resíduos sólidos urbanos e isso é agravado com a ausência de gestão municipal integrada no perímetro das feiras. Os comerciantes de vegetais, apesar de fazerem algum tipo de aproveitamento, seja para fim social ou animal, isso não parece ser suficiente, tendo em vista a quantidade descartada com os demais resíduos sólidos. Ao mesmo tempo, eles demonstram baixa percepção ambiental ao atribuírem aos vegetais nenhum potencial de dano ambiental.

Os consumidores, por sua vez, percebem os efeitos negativos na estética urbana e na saúde pública, algo que reforça a urgência de políticas públicas eficazes. Essa sinalização é verificada a partir das atividades impactantes identificadas, como os lixiviados e a presença de insetos no espaço da feira. Ademais, somados a isso, o descarte inadequado e os danos socioambientais são potencializados pela falta de infraestrutura adequada e a baixa consciência ambiental dos feirantes e das autoridades públicas.

Diante disso, foram propostas soluções e políticas públicas, como a implementação de programas de coleta seletiva, valorização de resíduos e educação ambiental – fundamentais para mitigar os efeitos ambientais negativos. Ademais, a compostagem e a produção de biogás são alternativas para a redução dos impactos socioambientais, ao mesmo tempo em que alinham as práticas de gestão com os ODS.

As implicações globais deste trabalho oferecem contribuições teóricas e práticas que podem ser adaptadas para a formulação de políticas públicas em diferentes realidades socioeconômicas, especialmente em regiões que enfrentam limitações estruturais e dificuldades na implementação de legislações ambientais. A valorização dos resíduos gerados nas feiras livres e a conscientização social são fundamentais para alcançar práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis. As soluções propostas, como a coleta seletiva, compostagem e produção de biogás, podem ser aplicadas em contextos diversos e demonstram o alinhamento das políticas públicas de gestão de resíduos com os ODS, gerando impacto positivo tanto local quanto globalmente.

Para além das contribuições, a tese trouxe desdobramentos práticos para o aprimoramento das políticas públicas de gestão de resíduos sólidos. As evidências empíricas obtidas nos municípios estudados revelam gargalos estruturais e perceptivos que podem subsidiar ações concretas no âmbito do PNRS e do PLANARES. As propostas formuladas, fundamentadas na análise dos dados e na realidade local, oferecem caminhos viáveis para

estratégias que aprimorem a coleta, o reaproveitamento e a valoração dos resíduos vegetais em feiras livres. Tais direcionamentos podem ser adaptados a outros municípios com características semelhantes.

Nesse sentido, a tese fortalece o diálogo entre a produção científica, a gestão pública e a formulação de políticas voltadas à sustentabilidade urbana e à economia circular, promovendo a adaptação ou replicação das soluções propostas em contextos semelhantes, inclusive como subsídio a programas estaduais de apoio à gestão de resíduos.

Por outro lado, a limitação geográfica do estudo caracteriza-se como uma restrição, pois ele se concentrou exclusivamente nas feiras livres de uma região reconhecida pela produção de diversos produtos vegetais, o que restringe a generalização dos resultados para outros contextos. Para estudos futuros, propõe-se a realização de intervenções em feiras livres com características semelhantes às apresentadas neste trabalho. Essas intervenções podem incluir a formação em educação ambiental voltada para feirantes, avaliando o nível de consciência ambiental e comportamental antes e após a aplicação das formações.

Outra possibilidade seria desenvolver pesquisas longitudinais para monitorar as mudanças comportamentais ao longo do tempo, em resposta tanto às formações educacionais quanto às políticas públicas implementadas. Tais investigações permitiriam comparações entre diferentes formatos e avaliar a efetividade dessas intervenções, oferecendo dados para o aprimoramento de estratégias de políticas públicas voltadas a esse público.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO FEIRANTE

Nº do questionário_____

Data: ____/____/_____

Este questionário tem a finalidade de levantar informações sobre a sustentabilidade dos resíduos provenientes das feiras livres na Serra da Ibiapaba – CE para uma pesquisa acadêmica. Como se pode ver, não há a identificação do respondente. Agradecemos pela importante colaboração.

IDENTIFICAÇÃO DA FEIRA

Cidade da Feira livre: _____

Nome da Feira: _____

I - ASPECTOS GERAIS DAS FEIRAS

1. Quais são os produtos comercializados por você na feira e as respectivas quantidades. Os valores podem ser aproximados.

1) _____ _____ kg
2) _____ _____ kg
3) _____ _____ kg
4) _____ _____ kg
5) _____ _____ kg
6) _____ _____ kg

2 Os resíduos vegetais são aproveitados por você ou terceiros?

( ) Totalmente - Forma de aproveitamento: _____

( ) Parcialmente ( ) Não é aproveitado

2.1 Em caso de aproveitamento “Parcial” ou “Não aproveitado”, quantos quilos em média são descartados no lixo: _____

2.2 Em caso de aproveitamento “Parcial”, explique de que forma se dá o aproveitamento:

_____

_____

3) Quais são os produtos descartados por feira, bem como as quantidades médias e os percentuais em relação ao total existente?

1)_____ _____ kg _____%

2) _____ _____ kg _____%

3) _____ _____ kg _____%

4) _____ _____ kg _____%

4 Atribua uma nota (1 a 7) de acordo com a escala abaixo no item 4.1 e marque a opção SIM ou NÃO no item 4.2.

4.1 Você se vê como responsável pelos problemas ou impactos ao meio ambiente quando descarta resíduos vegetais? _____

1 Nada	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7** Muito

4.2 Você reconhece algum dos impactos ao meio ambiente que os resíduos vegetais ocasionam quando descartados de forma inadequada?

( ) Sim ( ) Não

II - CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO FEIRANTE

5. Qual a município da sua residência? ( ) Tianguá ( ) Ubajara ( ) Viçosa ( ) São Benedito Outro: _____
6. Idade: _____ anos.
7. Gênero ( ) Masculino ( ) Feminino
8. Estado Civil ( ) Casado(a) ( ) Solteiro (a) ( ) Viúvo(a) ( ) Separado(a)
9. Há quanto tempo você atua como feirante: _____ anos.
10. Houve melhoria do ambiente de feira ao longo dos últimos anos: ( ) Sim ( ) Não Qual(is) : _____
11. A feira é a sua principal fonte de renda? ( ) Sim ( ) Não Se não, cite qual a principal: _____

12. Você produz algum produto comercializado na feira?
( ) Sim ( ) Não

Cite qual(is) produto(s) produz(em), caso tenha marcado "**SIM**":
_____
_____
_____

13. De qual município e estado vêm os produtos comercializados por você na feira?
Município: _____
Estado: _____

14. Considerando apenas esta feira, quantas vezes por semana você comercializa seus produtos?
Número de vezes: _____

15. Além dessa feira, você participa da feira de outro município da Serra da Ibiapaba?
( ) Sim ( ) Não

CASO TENHA MARCADO "**SIM**", CITE O NOME DA CIDADE:
_____

16. Qual a renda aproximada mensal da feira (R$)
Valor (R$): _____

17. Qual o seu nível de escolaridade?

( ) Não frequentou a escola ( ) Fundamental Incompleto

( ) Fundamental completo ( ) Ensino Médio incompleto

( ) Ensino Médio Completo ( ) Ensino superior incompleto

( ) Ensino Superior completo

APÊNDICE B – REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO CONSUMIDOR

Nº do questionário_____

Data: ____/____/_____

Este questionário tem a finalidade de levantar informações sobre a Sustentabilidade dos resíduos gerados nas feiras da Serra da Ibiapaba-CE para uma pesquisa acadêmica da Universidade Federal do Piauí-UFPI. Como se pode ver, não há a identificação do respondente. Agradecemos pela importante colaboração.

I - CARACTERIZAÇÃO CONSUMIDOR

1. Idade: _____ anos.	
2. Gênero: 2.1. ( ) Masculino	2.2. ( ) Feminino
3. Marque o seu estado civil: 3.1. ( ) Casado(a) 3.2. ( ) Solteiro(a) 3.3. ( ) Viúvo(a) 35.4. ( ) Separado(a)	
4 Informe o nível de sua escolaridade: ( ) Não frequentou a escola ( ) Fundamental Incompleto ( ) Fundamental completo ( ) Ensino Médio incompleto ( ) Ensino Médio Completo ( ) Ensino superior incompleto ( ) Ensino Superior completo	
5 Você costuma visitar a feira toda semana? ( ) Sim ( ) Não 5.1 Se sim, quantas vezes na semana? _____	
6 Quanto você gasta na semana com produtos da feira? **Aproximadamente: R$**_____	

II – REPRESENTAÇÃO SOCIAL DO CONSUMIDOR

7 Quais as quatro ou cinco palavras que vêm à sua mente quando pensa nos resíduos vegetais descartados na feira?	

APÊNDICE C – MATRIZ DE AVALIAÇÃO DO IMPACTO

Atividades/ações macro	Atividades	Impactos Ambientais							CRITÉRIO (R -Reversível; I - Irreversível)	Média de magnitude	Média de importância	Índice final	TOTAL POR GRUPO DE ATIVIDADES
		Meio Físico				Meio Antrópico		Meio Biótico					
		Água	Solo	Ar	Clima	Sociais	Econômicos	Paisagismo					
TRANSPORTE	Consumo de combustíveis fósseis para o translado até a feira	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	-
	Consumo de combustíveis fósseis para a coleta do resíduo na feira	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	
	Resíduo gerado após o translado para a feira	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	
OPERAÇÕES DE DESCARTE	Descarte dos resíduos vegetais	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	-
	Uso de embalagens recicláveis ou recicladas no descarte dos resíduos	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	

ALOCAÇÃO DO RESÍDUO NA FEIRA- DISPOSIÇÃO FINAL	Presença de moscas	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	-
	Chorume gerado no lixeiro	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	
	Geração de gases tóxicos	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	**M/I**	R	-	-	-	
										Total			