

ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO EM COZINHAS INDUSTRIAIS: UMA ABORDAGEM SISTÊMICA PARA A SUSTENTABILIDADE

WASTE REDUCTION STRATEGIES IN INDUSTRIAL KITCHENS: A SYSTEMS APPROACH TO SUSTAINABILITY

Fernando Novais da Silva¹

Guilherme Zimmermann²

Pâmela Prim³

Kamili Amaral Reinert⁴

1 Mestre em Design Profissional pelo Programa de Mestrado profissional da Universidade da região de Joinville - UNIVILLE - SC Educador pelo programa 21st Century Educators from Finland, Active Learning Methods in Theory and in Practice, oferecido pela TAMK University, na Finlândia. Especialista em Gestão Empresarial e Recursos Humanos pela Faculdade Censupeg. Graduado em Administração de Empresas pela Universidade Paulista – UNIP. Professor de Graduação e pós graduação da Universidade da região de Joinville - UNIVILLE. Participação em projetos de Inovação de 2018 até 2024 pela Faculdade Censupeg. Coordenador da CPA. Professor de Pós-graduação - GRUPO CENSUPEG em diversos cursos na área de Gestão e na área de Educação.

2 Possui graduação em Bacharel em Administração pela Universidade Anhanguera – Uniderp (2014). Tem experiência na área de Biotecnologia, com ênfase em Biotecnologia Ambiental e Recursos Naturais.

3 Graduada em Ciências Biológicas com ênfase em Meio Ambiente e Biodiversidade pela Universidade da Região de Joinville (2016), e com Mestrado em Botânica pelo Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná (2020). Atualmente, atua como consultora na área de compostagem na Organa Biotec, onde aplica seus conhecimentos para otimizar processos de compostagem e promover práticas sustentáveis. Possui uma carreira de 7 anos na indústria de fitoterápicos, com experiência significativa em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Sua trajetória inclui atuação como Bióloga no setor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) em uma indústria farmacêutica de fitoterápicos, onde foi responsável por elaborar e revisar documentação técnica, conduzir pesquisas e análises, e fornece suporte técnico em diversas áreas relacionadas a insumos vegetais. Além disso, teve um papel ativo coordenando um projeto de manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros e na auditoria de fornecedores. Com expertise em identificação botânica, controle de qualidade e gestão de projetos, tem contribuído para o avanço da fitoterapia e para a promoção de práticas ambientais responsáveis.

4 Técnica agrícola com habilitação em agroecologia realizado no IFC- campus Rio do Sul, Ba-

Resumo: O desperdício de alimentos é um problema global complexo, com aproximadamente um terço da produção alimentar mundial perdida ou desperdiçada anualmente, o que equivale a cerca de 1,3 bilhão de toneladas. Esse cenário acarreta graves impactos ambientais, como a contribuição para as emissões de gases de efeito estufa, e sociais, exacerbando a insegurança alimentar. Em cozinhas industriais e Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs), a transformação de matérias-primas gera quantidades significativas de resíduos orgânicos, tornando-se um foco crítico para intervenções sustentáveis. Este artigo tem como objetivo analisar e propor estratégias de redução de desperdício em cozinhas industriais, integrando a Economia Circular (EC) como um pilar fundamental para a sustentabilidade. Os objetivos específicos incluem explorar a compostagem de resíduos orgânicos, o aproveitamento integral de alimentos e a adoção de princípios ESG (Environmental, Social e Governance) para alinhar as práticas com o ODS 12.3 da Agenda 2030, que visa a redução global do desperdício alimentar per capita. A metodologia emprega uma abordagem sistêmica para a transformação dos resíduos, conforme recomendado pela FAO. Isso envolve o uso de frameworks como a Hierarquia de Recuperação Alimentar (HRA) para priorizar a destinação desses resíduos, desde a redução na fonte até o uso industrial e compostagem. Os principais resultados e contribuições deste trabalho demonstram que a implementação dessas estratégias promove benefícios multifacetados, economicamente, socialmente e ambientalmente. Exemplos como a Organa Biotech, que utiliza a compostagem de resíduos orgânicos, demonstram a viabilidade e o valor de tais iniciativas. A aplicação dessas estratégias, como observado em estudos de caso e na metodologia da Hierarquia de Destinação de Resíduos (IHDR), evidencia um avanço em direção a práticas mais sustentáveis e circulares na gestão de alimentos. Este trabalho foi realizado com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), por meio do Edital nº 50/2024 – Programa Impulsiona SC.

charel em agronomia no IFC-campus Araquari onde participou ativamente de atividades extracurriculares como Empresa Júnior e Estágio em Organa Biotech.

Palavras-chave: Desperdício de Alimentos; Cozinhas Industriais; Sustentabilidade; Economia Circular; Compostagem, ODS 12.3.

Abstract: Food waste is a complex global problem, with approximately one-third of the world's food production lost or wasted annually, equivalent to about 1.3 billion tons. This scenario entails serious environmental impacts, such as contributing to greenhouse gas emissions, and social impacts, exacerbating food insecurity. In industrial kitchens and Food and Nutrition Units (FNUs), the transformation of raw materials generates significant amounts of organic waste, becoming a critical focus for sustainable interventions. This article aims to analyze and propose strategies for reducing waste in industrial kitchens, integrating the Circular Economy (CE) as a fundamental pillar for sustainability. Specific objectives include exploring the composting of organic waste, the full utilization of food, and the adoption of ESG (Environmental, Social, and Governance) principles to align practices with SDG 12.3 of the 2030 Agenda, which aims for a global reduction in per capita food waste. The methodology employs a systemic approach to waste transformation, as recommended by the FAO. This involves using frameworks such as the Food Recovery Hierarchy (FHR) to prioritize the destination of these wastes, from source reduction to industrial use and composting. The main results and contributions of this work demonstrate that the implementation of these strategies promotes multifaceted benefits economically, socially, and environmentally. Examples such as Organa Biotech, which uses composting of organic waste, demonstrate the viability and value of such initiatives. The application of these strategies, as observed in case studies and in the Waste Destination Hierarchy (WDH) methodology, shows progress towards more sustainable and circular practices in food management. This work was carried out with the support of the Foundation for Research and Innovation of the State of Santa Catarina (FAPESC), through Call for Proposals No. 50/2024 – Impulsiona SC Program.

Keywords: Food Waste; Industrial Kitchens; Sustainability; Circular Economy; Composting; SDG

INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos (DA) é reconhecido como um problema global de proporções alarmantes, com impactos ambientais e sociais significativos (Carvalho; Alves; Silva, 2025). Anualmente, estima-se que aproximadamente um terço da produção global de alimentos seja perdida ou desperdiçada, somando cerca de 1,3 bilhão de toneladas (Carvalho; Alves; Silva, 2025; Organização das Nações Unidas, 2024). Esse cenário é particularmente crítico em cozinhas industriais e Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs), onde o processo de transformação de matérias-primas gera grandes volumes de resíduos orgânicos (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025; Daiane et al., 2014). As perdas e o desperdício alimentar não só contribuem para a emissão de gases de efeito estufa e a degradação dos recursos naturais, mas também exacerbam a insegurança alimentar em diversas partes do mundo (Carvalho; Alves; Silva, 2025; Salles-Costa et al., 2022).

Diante dessa complexidade, a busca pela sustentabilidade nos sistemas agroalimentares se torna imperativa. A sustentabilidade não se limita à preservação ambiental, abrangendo também pilares econômicos e sociais (FIESC, 2017; Paletta et al., 2021). Nesse contexto, a Economia Circular (EC) emerge como uma estratégia promissora, propondo um modelo que dissocia o crescimento econômico do consumo de recursos finitos, priorizando a redução do desperdício na origem, o uso eficiente e o reaproveitamento contínuo de materiais ao longo de toda a cadeia de valor (Ellen Macarthur Foundation, 2023; Carvalho; Alves; Silva, 2025). A EC transforma o que seria descartado em novos insumos, encapsulando o conceito de “resíduo igual a alimento” (Ellen Macarthur Foundation, 2023; Carvalho; Alves; Silva, 2025).

Este artigo visa explorar como as estratégias de redução de desperdício em cozinhas industriais, pautadas na EC e em uma abordagem sistêmica, podem contribuir para a sustentabilidade. Adoções de práticas como a compostagem, o aproveitamento integral de alimentos e a implementação

de critérios ESG (Environmental, Social e Governance) são investigadas como meios para alinhar as operações com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 12.3, que busca a redução do desperdício alimentar per capita global (Nações Unidas, 2025).

PROBLEMA DE PESQUISA

Frente ao crescente desafio acerca do desperdício de alimentos e seus impactos ambientais, sociais e econômicos, como as cozinhas industriais e Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) podem implementar estratégias de redução de desperdício, integrando os princípios da Economia Circular (EC) e uma abordagem sistêmica, para promover a sustentabilidade e contribuir para o alcance do ODS 12.3 da Agenda 2030? Quais são os principais desafios e as oportunidades para a adoção eficaz de práticas como a compostagem e o aproveitamento integral de alimentos nesse setor?

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar e propor estratégias de redução de desperdício em cozinhas industriais, explorando a integração da Economia Circular (EC) como um pilar central para a sustentabilidade, e uma abordagem sistêmica para otimizar os processos e contribuir para o alcance do ODS 12.3.

Objetivos Específicos

- Identificar e discutir as principais fontes e impactos do desperdício de alimentos em cozinhas industriais e UANs.
- Analisar a relevância da Economia Circular e de uma abordagem sistêmica como frameworks para a implementação de práticas de sustentabilidade nesse contexto.

- Explorar as estratégias de compostagem e o aproveitamento integral de alimentos como métodos eficazes de redução de resíduos orgânicos, destacando seus benefícios ambientais, econômicos e sociais.
- Avaliar a aplicabilidade de critérios ESG e o alinhamento das práticas de redução de desperdício com o ODS 12.3 da Agenda 2030.
- Sintetizar estudos de caso e metodologias para fornecer um panorama das práticas mais eficazes e seus resultados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Desperdício de Alimentos (DA) e Seus Impactos

O desperdício de alimentos é um fenômeno que coexiste com a fome e a insegurança alimentar em várias partes do mundo (Virginio; Ferreira, 2025). Aproximadamente um terço da produção global é perdida ou desperdiçada anualmente, o que equivale a cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos descartados (Carvalho; Alves; Silva, 2025; Organização Das Nações Unidas, 2024). No Brasil, aproximadamente 30% dos alimentos produzidos anualmente, ou cerca de 46 milhões de toneladas, são descartados, colocando o país na 10ª posição no ranking mundial de desperdício (Bugada et al., 2025; Portal Saneamento Ambiental, 2023).

As Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) são locais onde a transformação de matérias-primas gera uma quantidade significativa de resíduos, e o desperdício é uma preocupação fundamental (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025). Estima-se que 15% do desperdício de alimentos no Brasil provenha de restaurantes, e globalmente, 11,3% dos alimentos são descartados em estabelecimentos alimentícios (Mohammad et al., 2020). Esse desperdício não só representa uma perda de alimento em si, mas também de recursos preciosos como água, energia, insumos e mão de obra, além de contribuir para o desmatamento e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (Bugada et al., 2025; FAO, 2019).

Sustentabilidade e o Tripé ESG

A sustentabilidade, definida como ações que visam preservar a natureza e o meio ambiente para as gerações futuras, mantendo a capacidade de regeneração dos recursos naturais, é um tema central nas discussões globais (Belizário; Ávila, 2024; Freire, 2024). Ela transcende a mera preocupação ambiental, abrangendo também os pilares econômico, social e ambiental, que devem guiar a atuação das empresas (FIESC, 2017; Paletta et al., 2021).

Os princípios ESG (Environmental, Social and Governance) representam pilares de desenvolvimento corporativo que geram diferencial competitivo para as organizações que os praticam (FORBES, 2021). A dimensão ambiental (E) inclui fatores como emissões de GEE, consumo de energia, uso e reciclagem de água, e gestão de resíduos (Li et al., 2021). A dimensão social (S) aborda questões como saúde e segurança no trabalho, diversidade e impacto na comunidade (Li et al., 2021). A dimensão de governança (G) foca em códigos de conduta, transparência e engajamento das partes interessadas (Li et al., 2021). A Organa Biotech, por exemplo, utiliza a compostagem de resíduos orgânicos e critérios ESG para contribuir com a redução do desperdício alimentar, alinhando-se ao ODS 12.3 e gerando dados e lucro para as empresas.

Economia Circular (EC)

A Economia Circular (EC) surge como uma alternativa promissora ao modelo econômico linear (“extrair, produzir, descartar”), que tem levado à sobrecarga ecológica do planeta (Ellen Macarthur Foundation, 2023; Carvalho; Alves; Silva, 2025). A EC propõe dissociar a atividade econômica do consumo de recursos finitos e reduzir a geração de resíduos desde o início do sistema produtivo, transformando o que é descartado em insumo para um novo ciclo, com o conceito de “resíduo igual a alimento” (Ellen Macarthur Foundation, 2023; Carvalho; Alves; Silva, 2025). Isso

envolve práticas de reparo/reuso, remanufatura e super-reciclagem (Abdalla; Sampaio, 2018).

Os princípios da EC são fundamentados nos 3Rs: Reduzir a quantidade de insumos e resíduos, reutilizar para estender a vida útil do produto, e reciclar para regenerar recursos renováveis (Carvalho; Alves; Silva, 2025). No setor alimentar, a EC implica a redução e reutilização de resíduos agroalimentares, produção de subprodutos para compostagem, geração de energia (biodigestão) e reprocessamento industrial (Carvalho; Alves; Silva, 2025). A Organa Biotech é um exemplo de startup que alinha estratégias de princípios ESG à economia circular, com foco na redução de desperdícios de alimentos.

Compostagem como Estratégia de Sustentabilidade

A compostagem é uma técnica eficiente e sustentável que permite o reaproveitamento de resíduos orgânicos, transformando-os em um fertilizante natural por meio da decomposição biológica controlada (Lacerda et al., 2020; Ramos, 2025). É considerada uma das alternativas mais adequadas sob o ponto de vista ambiental para a destinação de resíduos sólidos orgânicos, promovendo uma maior e mais apropriada reciclagem de material e energia (Chiabi, 2017).

Os benefícios da compostagem são múltiplos: reduz o volume de lixo destinado a aterros sanitários, diminui a dependência de fertilizantes químicos, melhora a fertilidade do solo e a retenção de água, e contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa (Bugada et al., 2025; Nações Unidas, 2021; Lacerda et al., 2020). Em empreendimentos como as cozinhas industriais, a compostagem de resíduos orgânicos pode gerar adubo de qualidade, que pode ser utilizado em hortas comunitárias ou distribuído, fechando o ciclo de nutrientes (Virginio; Ferreira, 2025; Bugada et al., 2025).

Existem diferentes métodos de compostagem, como as leiras revolvidas manualmente, as leiras estáticas aeradas e os reatores controlados, sendo a escolha ideal dependente de fatores técnicos, sociais e financeiros de cada organização (Ramos, 2025). Para grandes geradores, a compostagem

pode trazer uma redução significativa nos custos de destinação de resíduos (Mello, 2024).

ODS 12.3 e a Abordagem Sistêmica

O ODS 12.3 da Agenda 2030 visa “até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita” (Nações Unidas, 2025). A implementação de estratégias de redução de desperdício em cozinhas industriais contribui diretamente para esse objetivo.

Atingir o ODS 12.3 e promover a sustentabilidade requer uma abordagem sistêmica na transformação dos sistemas agroalimentares (FAO, 2025). Essa abordagem envolve “seis elementos centrais”: pensamento sistêmico, conhecimento sistêmico, governança sistêmica, investimento sistêmico, aprendizado sistêmico e ação sistêmica (Hawkes et al., 2025). É crucial identificar e modificar as relações chave entre produção e consumo, práticas e resultados, pessoas e instituições, entre outros, para obter insights críticos para a tomada de decisão eficaz (Hawkes et al., 2025). A co-criação de conhecimento entre pesquisadores e produtores também é um elemento importante dessa abordagem (Hawkes et al., 2025).

METODOLOGIA

Este artigo foi construído com base em uma revisão bibliográfica abrangente, complementada pela análise de estudos de caso e abordagens metodológicas presentes nas fontes fornecidas. O estudo adota uma abordagem qualitativa e descritiva, buscando explorar a fundo os fenômenos relacionados às estratégias de redução de desperdício e sustentabilidade em cozinhas industriais.

Coleta e Análise de Dados. A pesquisa fundamentou-se na análise de diversos documentos que abordam as seguintes áreas:

- Estudos de caso de empresas e projetos: Foram analisados exemplos como a startup Organa Biotech, que utiliza a economia circular e a compostagem com princípios ESG para a redução do desperdício de alimentos. O Projeto Recolheita no Recife, que integra a coleta de resíduos orgânicos em mercados para compostagem e doação de alimentos, demonstrando o engajamento da comunidade (Virginio; Ferreira, 2025).
- Avaliação em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs): Foram considerados resultados da aplicação de um checklist desenvolvido por Maynard et al. (2020) para investigar indicadores de sustentabilidade em serviços de alimentação, incluindo cardápio e desperdício de alimentos (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025).
- Análise em Centrais de Abastecimento (Ceasas): O estudo da Ceasa-Curitiba (Carvalho; Alves; Silva, 2025) forneceu dados sobre o volume de perdas e desperdício de alimentos (PDA) e a destinação de resíduos, utilizando o Índice de Hierarquia de Destinação de Resíduos (IHDR), uma adaptação da Hierarquia de Recuperação Alimentar (HRA) (Carvalho; Alves; Silva, 2025). A HRA, por sua vez, estabelece níveis de preferência para a destinação de resíduos (US EPA, 2018).
- Projetos educacionais e Ecodesign: A implantação de hortas escolares com compostagem de resíduos da merenda foi considerada como um análogo para cozinhas de menor porte, utilizando pesquisa-ação e materiais recicláveis (Leite Filho; Oliveira; Vieira, 2025). O estudo de EcoDesign em restaurantes investigou práticas sustentáveis, desafios e oportunidades, utilizando entrevistas semiestruturadas, observação estruturada e o ciclo PDCA para propor melhorias (Freire, 2024).
- Modelos de seleção de técnicas de compostagem: A metodologia de Ramos (2025) combinou o Analytic Hierarchy Process (AHP) para determinar pesos de critérios e o

Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) para classificar as alternativas de compostagem (leiras revolvidas manualmente, leiras estáticas aeradas e reatores controlados), considerando critérios técnicos, financeiros e sociais (Ramos, 2025).

A abordagem sistêmica, conforme proposto pela FAO (Hawkes et al., 2025), guiou a compreensão da interconexão entre as diferentes estratégias e seus múltiplos resultados em termos de sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise revelam que a implementação de estratégias de redução de desperdício em cozinhas industriais e UANs é multifacetada, envolvendo desde a gestão de processos internos até a integração com a economia circular e o engajamento da comunidade.

Gestão de Desperdício e Práticas Sustentáveis em UANs

Estudos em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) mostram que, embora haja um percentual de adequação de práticas sustentáveis, há ainda uma necessidade de implementar requisitos que visem adequar maiores necessidades atuais (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025). A UAN A apresentou 54,5% de adequação, enquanto a UAN B teve 36,4% (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025).

Práticas essenciais para a redução do desperdício incluem o controle efetivo da produção, a capacitação de funcionários para evitar o desperdício em todas as etapas (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025), e o uso de fichas técnicas de preparação, que são cruciais para o planejamento e a execução adequados das refeições, controlando custos e garantindo a qualidade (Gerhard; Quinot;

Bruch-Bertani, 2025; Freire, 2024). O aproveitamento integral de alimentos, utilizando partes não convencionais como cascas e talos, é uma prática que produz preparações seguras e com alto potencial nutricional, além de auxiliar na ampliação das práticas sustentáveis (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025). A reciclagem de óleo de cozinha também é uma prática sustentável comum (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025).

O uso de produtos sazonais traz vantagens econômicas (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025), e a implementação de hortas nas UANs pode dar acesso a alimentos orgânicos ou com menor quantidade de agrotóxicos, utilizando parte do resíduo orgânico para a compostagem (Gerhard; Quinot; Bruch-Bertani, 2025). No entanto, desafios como a falta de coleta seletiva e os altos custos para soluções mais sustentáveis ainda persistem (Freire, 2024).

Economia Circular, Compostagem e ODS 12.3

A Economia Circular (EC) é um pilar central para a sustentabilidade, propondo a redução do desperdício e o uso eficiente de recursos ao longo da cadeia de valor (Carvalho; Alves; Silva, 2025). A startup Organa Biotech exemplifica essa abordagem ao utilizar a compostagem de resíduos orgânicos e critérios ESG para contribuir com o ODS 12.3, gerando dados e lucro para as empresas. A empresa executa a compostagem dentro das próprias empresas, atuando no levantamento e compartilhamento de dados sobre desperdícios. A compostagem é uma das melhores opções para a gestão de resíduos orgânicos, reduzindo a dependência de aterros e fertilizantes químicos, melhorando o solo e diminuindo as emissões de gases de efeito estufa (Nações Unidas, 2021).

A aplicação da EC no sistema alimentar envolve a redução e reutilização de resíduos agroalimentares, a produção de subprodutos para compostagem e a geração de energia por meio da biodigestão (Carvalho; Alves; Silva, 2025). O conceito de “resíduo igual a alimento” é central, onde o que é descartado por um processo serve como insumo para outro (Carvalho; Alves; Silva, 2025). A Organa Biotech identificou várias oportunidades no processo de compostagem, e sugere conforme

Weetman (2019) a exploração do uso de cascas de laranja, por exemplo, para extrair subprodutos valiosos como pectina e óleos essenciais.

Um estudo de caso na Ceasa-Curitiba (Carvalho; Alves; Silva, 2025) demonstrou a aplicação da metodologia da Hierarquia de Recuperação Alimentar (HRA) e a construção de um Indicador de Hierarquia de Destinação de Resíduos (IHDR). A Ceasa-Curitiba, que gera em média 13.404 toneladas de PDA por ano, tem direcionado seus esforços para destinações mais desejáveis, como doações de alimentos, compostagem e uso industrial para bioenergia, e reduzindo o volume enviado para aterros (Carvalho; Alves; Silva, 2025). Em 2020, o IHDR atingiu seu maior valor, 0,52, indicando um avanço em direção a práticas mais circulares (Carvalho; Alves; Silva, 2025).

Abordagem Sistêmica e Casos de Sucesso

A transformação de sistemas agroalimentares através de uma abordagem sistêmica é crucial para identificar, fazer e modificar relações chave em toda a cadeia de valor (Hawkes et al., 2025). Projetos como o “Recolheita” no Recife demonstram essa abordagem ao combater a fome e reduzir o desperdício, conectando doadores de alimentos a pessoas em vulnerabilidade social e direcionando resíduos orgânicos para compostagem, que abastece hortas comunitárias e escolares (Virginio; Ferreira, 2025). O projeto conseguiu desviar 3,7 toneladas de resíduos do Mercado da Encruzilhada e 19 toneladas do Mercado de Santa Rita para compostagem em poucos meses (Virginio; Ferreira, 2025).

Em ambientes escolares, a implantação de hortas e composteiras se mostra uma estratégia pedagógica eficaz para promover a educação ambiental e a redução de desperdícios (Leite Filho; Oliveira; Vieira, 2025). A compostagem de resíduos da merenda escolar para produção de adubo e cultivo de hortaliças, utilizando materiais recicláveis como canos de PVC para hortas verticais, demonstra um ciclo sustentável de baixo custo e alto valor educativo (Leite Filho; Oliveira; Vieira, 2025).

No contexto de “cidades inteligentes”, as estações de compostagem são vistas como soluções viáveis para a gestão de resíduos alimentares, transformando-os em adubo e fechando o ciclo de nutrientes (Bugada et al., 2025). Um projeto proposto por Bugada et al. (2025) inclui um plano de negócios para estações de compostagem, um protótipo de vermicomposteira, e um aplicativo para conectar empresas e cidadãos ao serviço de compostagem, alinhando-se com os ODS 2, 11 e 12 (Bugada et al., 2025).

Ecodesign em Restaurantes: Benefícios e Desafios

O EcoDesign, que integra critérios ecológicos em todo o ciclo de vida do produto ou serviço, oferece um diferencial competitivo para restaurantes ao alinhar-se às expectativas de consumidores que buscam cada vez mais uma alimentação sustentável (Freire, 2024). As empresas que adotam práticas sustentáveis podem observar reduções de até 20% nos custos operacionais, além de melhorar a reputação e a lealdade dos clientes (Freire 2024).

Com base em Freire (2024) as práticas sustentáveis em restaurantes incluem a redução do desperdício de água, energia e recursos, preferência por fornecedores locais e sustentáveis (agricultura familiar), e o reuso e reciclagem de materiais. A implementação de horta orgânica própria, captação e reuso da água da chuva, e a realização de compostagem de resíduos orgânicos são ações propostas. O uso do ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Verificar, Agir) é uma ferramenta eficaz para estruturar, monitorar e garantir a melhoria contínua dessas práticas. No entanto, desafios significativos persistem, como a ausência de coleta seletiva na região, que inviabiliza o descarte adequado de recicláveis e óleos de cozinha. Custos elevados para embalagens sustentáveis e exigências sanitárias que impõem o uso de sachês de condimentos também são barreiras (Freire, 2024).

Modelos de Seleção de Técnicas de Compostagem

A escolha do método de compostagem mais adequado para cada cenário é fundamental e pode ser otimizada por modelos de apoio à decisão multicritério. Ramos (2025) propõe um modelo que combina o AHP para determinar os pesos dos critérios e o TOPSIS para classificar as alternativas de compostagem (leiras revolvidas manualmente, leiras estáticas aeradas e reatores controlados), considerando critérios técnicos, financeiros e sociais (Ramos, 2025).

Os resultados dessa metodologia são adaptáveis a diferentes perfis de gestores. Para grandes empresas com foco na redução de custos de destinação, os reatores controlados se destacam pela precisão e eficiência (Ramos, 2025). Para pequenas propriedades rurais e ambientes educacionais, as leiras estáticas aeradas são ideais devido ao custo-benefício e à capacidade de promover engajamento ambiental (Ramos, 2025). Isso demonstra a importância de uma análise estruturada para uma escolha mais eficiente e sustentável (Ramos, 2025).

CONCLUSÃO

A temática da redução do desperdício em cozinhas industriais, abordada sob a perspectiva da Economia Circular e de uma abordagem sistêmica, revela-se essencial para a promoção da sustentabilidade e para o cumprimento do ODS 12.3 da Agenda 2030. A análise das fontes demonstra que, embora o desafio do desperdício de alimentos seja complexo e global, diversas estratégias podem ser implementadas para mitigar seus impactos ambientais, sociais e econômicos.

A compostagem de resíduos orgânicos surge como uma estratégia de destaque, transformando o que seria descartado em adubo de alta qualidade, reduzindo o volume de lixo em aterros, diminuindo a dependência de fertilizantes químicos e contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Estudos de caso como o da Organa Biotech e do Projeto Recolheita ilustram a viabilidade e os benefícios de integrar a compostagem com os princípios ESG e o engajamento comunitário. A

aplicação de metodologias como o IHDR na Ceasa-Curitiba e o modelo AHP-TOPSIS para seleção de técnicas de compostagem reforça a importância de abordagens sistemáticas e baseadas em dados para otimizar a gestão de resíduos.

Além da compostagem, o aproveitamento integral de alimentos, o treinamento de funcionários, a adoção de fichas técnicas, o uso de produtos sazonais e de fornecedores locais, e a reciclagem de outros materiais são práticas fundamentais para cozinhas industriais e UANs que visam a sustentabilidade. A integração de tecnologias, como sistemas de captação de água da chuva e energias renováveis, e a aplicação de Ecodesign, demonstram que é possível alinhar a eficiência operacional com a responsabilidade ambiental, gerando um diferencial competitivo e econômico.

No entanto, a implementação dessas estratégias ainda enfrenta desafios significativos, como a ausência de infraestrutura adequada para coleta seletiva, os altos custos iniciais de algumas soluções e as exigências sanitárias que podem dificultar a adoção de embalagens mais sustentáveis. Superar essas barreiras requer não apenas o comprometimento das empresas, mas também o desenvolvimento de políticas públicas e incentivos que fomentem a transição para modelos mais circulares e resilientes.

Em síntese, a abordagem sistêmica para a redução de desperdício em cozinhas industriais, com a Economia Circular como pilar e a compostagem como estratégia central, não só promove a otimização de recursos e a diminuição de impactos negativos, mas também contribui para a construção de um futuro mais sustentável, alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Este estudo reforça que pequenas mudanças de atitudes e hábitos, aliadas a um planejamento estratégico e contínuo, podem gerar contribuições substanciais para a sustentabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro por meio do Edital nº 50/2024 – Programa Impulsiona SC. Nosso reconhecimento também se estende à equipe técnica da empresa Maná do Brasil, especialmente

aos profissionais das cozinhas industriais de Itapoá e Joinville, que contribuíram com informações, registros e abertura para o desenvolvimento desta pesquisa. Por fim, agradecemos à Organa Biotech Soluções Ambientais, parceira técnica na análise de dados e sistematização dos indicadores, cujo apoio foi essencial para a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, F. A.; FREIRE SAMPAIO, A. C. Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular. Entorno Geográfico, [S. l.], n. 15, p. 82–102, 2018.

ABNT. NBR 15401: meios de hospedagem: sistema de gestão da sustentabilidade: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.

ABES (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023. Disponível em: <https://www.abesdf.com/post/saiu-o-panorama-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-2023>. Acesso em: 20 fev. 2025.

ALBERTONI, T. A. Caracterização física dos resíduos sólidos gerados em restaurante universitário. 2013. 77 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

ARAÚJO, Elisângela et al. Modelo de composteira doméstica: um relato de experiência utilizando resíduos orgânicos com adição de folhas secas e serragem. Open Science Research XI, v. 11, 2023.

BELIZÁRIO, A.P.; ÁVILA, L.V.. Mensurando a sustentabilidade: uma revisão sistemática da literatura recente dos indicadores ESG na gestão de empresas, cidades e universidades. Revista de Gestão e Secretariado, v. 15, n. 8, p. e4036-e4036, 2024.

BUGADA, N. de O. et al. Economia circular: o papel das estações de compostagem de alimentos nas cidades inteligentes. Revista Alomorfia, Presidente Prudente, v. 9, n. 2, p. 508-525, 2025.

CARVALHO, D. da S. M.; ALVES, A. F.; SILVA, C. L. da. Perdas e Desperdício de Alimentos no Contexto da Economia Circular: O Caso da Ceasa de Curitiba. Revista de Economia do Nordeste,

Fortaleza, v. 56, n. 3, p. 62-80, jul./set., 2025.

CHIABI, L. Ciclo Orgânico: um empreendimento social, de compostagem comunitária e gestão de resíduos. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

DAIANE, et al. Avaliação do processo de compostagem de resíduos sólidos urbanos. 2014. Trabalho apresentado na ABES-RS, Porto Alegre.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. O que é a economia circular. 10 de fev. 2023. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/o-que-e-economia-linear>. Acesso em: 8 maio. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Rumo à Economia Circular: o Racional de Negócio para Acelerar a Transição. [s.l.], 2015. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a%CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em 25 abr. 2020.

FIESC. Sustentabilidade: ações afirmativas na atuação das empresas. 2017.

FORBES. FORBES ESG. 39 empresas brasileiras estão entre as melhores do mundo em práticas ESG. 19 de jul. 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesesg/2021/07/39-empresas-brasileiras-estao-entre-as-melhores-do-mundo-em-ranking-de-praticas-esg/> Acesso em: 5 maio. 2025.

FREIRE, V. G.. Um estudo sobre a implementação de práticas de EcoDesign no Restaurante Portal de Maracajaú: sustentabilidade e redução dos impactos ambientais. 2024. 46f. Monografia (Graduação em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

GERHARD, N. P; QUINOT, L. M; BRUCH-BERTANI, J. P.. Avaliação de práticas de sustentabilidade em unidades de alimentação e nutrição. Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, v.1, n.1, 2025.

HAWKES, C. et al. Transforming Food and Agriculture Through a Systems Approach. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cd6071en>. Acesso em: 1 jun. 2025.

LACERDA, K. A. P. et al. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 6, p. 40753-40763,

2020.

LEITE FILHO, M. A.; OLIVEIRA, S. de; VIEIRA, E. C. P. Semeando Sustentabilidade: a Horta Escolar como Estratégia Pedagógica e de Redução de Desperdícios. Texto do artigo, 2025.

Li, T-T. et al. ESG: Research Progress and Future Prospects. Sustainability, 2021; 13(21):11663.

MELLO, M. W. J. Desenvolvimento sustentável em empresas de pequeno porte: um estudo de caso em um hotel em Teresópolis - Rio de Janeiro. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

MOHAMMAD, A. A. A.; ABOUELEZZ, M. K. A Holistic Model for Sustainable Restaurant Operations using the Business Model Canvas Approach. Journal of Association of Arab Universities for Tourism and Hospitality, v. 19, n. 3, p.207-227, 2020.

NAÇÕES UNIDAS. PNUMA recomenda compostagem como forma de reduzir impacto no planeta. 02 de ago. de 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/138313-pnuma-recomenda-compostagem-como-forma-de-reduzir-impacto-no-planeta>. Acesso em: 9 mai. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12> Acesso em: 9 mai. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Mundo joga fora mais de 1 bilhão de refeições por dia, diz relatório da ONU. 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/mundo-joga-fora-mais-de-1-bilhao-de-refeicoes-por-dia> Acesso em: 22 jun. 2024.

PALETTA, F. C. et al. Sustentabilidade ambiental. 2021.

PORTAL SANEAMENTO AMBIENTAL. Brasil desperdiça 46 milhões de toneladas de alimentos por ano. Disponível em: <https://www.saneamentoambiental.com.br/noticias/brasil-desperdica-46-milhoes-de-toneladas-de-alimentos-por-ano> Acesso em: 18 dez. 2024.

RAMOS, G. M.. Eficiência e Sustentabilidade na Gestão de Resíduos: Proposta de um Modelo de Seleção de Técnicas de Compostagem. 2025. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em

Engenharia Ambiental e Sanitária), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2025.

SALLES-COSTA, R.; FERREIRA, A. A.; CASTRO JUNIOR, P.; BURLANDY, L. Sistemas Alimentares: Fome e Insegurança Alimentar e Nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2022.

US EPA. United States Environmental Protection Agency. The Food Recovery Hierarchy. 2018. Disponível em: <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy>. Acesso em: 05 nov. 2025.

VIRGINIO, J. S.; FERREIRA, A. N.. Projeto Recolheita: Uma maneira sustentável de transformar Resíduos Orgânicos em Compostagem. Sociedade, Economia e Construção do Conhecimento, 2025.

WEETMAN, C.. Economia Circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e criativa. São Paulo: Autêntica Business, 2019.