

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO**

MAIELEN LAMBRECHT KUCHAK

GESTÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES NA ECONOMIA CIRCULAR

Porto Alegre, RS

2022

MAIELEN LAMBRECHT KUCHAK

GESTÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES NA ECONOMIA CIRCULAR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócios (CEPAN) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Agronegócios.

Orientador: Prof. Dr. Homero Dewes

Porto Alegre, RS

2022

MAIELEN LAMBRECHT KUCHAK

GESTÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES NA ECONOMIA CIRCULAR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócios (CEPAN) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronegócios.

Orientador:

Prof. Dr. Homero Dewes – UFRGS – PPG Agronegócios

Aprovada em 28 de Janeiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof. Dr. Homero Dewes – CEPAN/UFRGS

Prof. Dr. Caroline Spanhol Finocchio - UFMS

Prof. Dr. Kelly Lissandra Bruch – CEPAN/UFRGS

Prof. Dr. Heinrich Hasenack – CEPAN/UFRGS

Porto Alegre, RS

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Kuchak, Maielen Lambrecht
GESTÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES NA ECONOMIA CIRCULAR
/ Maielen Lambrecht Kuchak. -- 2022.
57 f.
Orientadora: Homero Dewes.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em
Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em
Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Gestão de resíduos. 2. Economia Circular. 3.
Desperdício de alimentos . 4. Produção sustentável. 5.
Agronegócio. I. Dewes, Homero, orient. II. Título.

Dedico esta pesquisa a Deus, por mais esta conquista, a minha família e amigos por me apoiarem nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter o privilégio de acordar todos os dias e poder sonhar com os meus próximos desafios. Aos meus pais, agricultores, João Kuchak e Ivanir Lambrecht Kuchak pela vida, amor e carinho dedicados a mim. Aos meus irmãos Maicon Kuchak e Magnos Kuchak pela irmandade de sempre.

Aos meus amigos, familiares e colegas, meus sinceros agradecimentos pelo incentivo e ajuda conforme cada um podia oferecer conforto, sou muito grata. Ao meu orientador, Professor Dr. Homero Dewes, por contribuir com meu processo evolutivo na busca por novos conhecimentos, minha eterna gratidão.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisa em Agronegócios (CEPAN) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, por me oportunizar a experiência e conhecimentos adquiridos nesse período. Ao CNPq pela bolsa de estudos fornecida e à CAPES por auxiliar no financiamento das pesquisas.

Minha gratidão!

“Pesquisar é acordar para o mundo.”

Marcelo Lamy

GESTÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES NA ECONOMIA CIRCULAR

Autor: Maielen Lambrecht Kuchak

Orientador: Homero Dewes

RESUMO

O desperdício de alimentos representa desafios contemporâneos econômicos, ambientais, sociais e éticos em uma escala global e requer atenção política urgente. No pensamento da Economia Circular o desperdício de alimentos (FW - Food waste) é um problema complexo e multifacetado, que não pode ser atribuído a uma única variável. O objetivo desta pesquisa é caracterizar as diferentes abordagens da gestão de resíduos alimentares no mundo à luz dos princípios da Economia Circular, na literatura científica, na mídia e nas instituições. Assim, foi realizada uma revisão bibliográfica, bem como um levantamento documental. As bases de dados utilizadas nesse estudo foram *Web of Science*, *Scopus*, *Google* e *LinkedIn* e após foi realizado um *Text Mining*. Na literatura científica, a discussão sobre a temática da pesquisa apresenta maior ênfase no âmbito da gestão do desperdício de alimentos. Na mídia, nota-se conexão/relação entre o manejo de resíduos alimentares e a Economia Circular, indicando que a mídia está com um importante debate frente à gestão de resíduos alimentares na Economia Circular. Já as instituições não têm apresentado foco na gestão/manejo dos resíduos alimentares, mas sim na redução do desperdício. Em síntese, podemos observar o crescimento da preocupação da sociedade em geral em construir um planeta mais sustentável. Uma das formas possíveis para isso é gerir os resíduos alimentares por meio da Economia Circular. Por fim, pode-se dizer que o trabalho traz consigo reflexões sobre como cada um dos portais de comunicação está influenciando esse processo.

Palavras-chave: Produção sustentável. Ciclo fechado. Perda de resíduo. Reciclagem. Negócios.

FOOD WASTE MANAGEMENT IN THE CIRCULAR ECONOMY

Autor: Maielen Lambrecht Kuchak

Advisor: Homero Dewes

ABSTRACT

Food waste poses contemporary economic, environmental, social and ethical challenges on a global scale and requires urgent political attention. In Circular Economy thinking, food waste (FW) is a complex and multifaceted problem, which cannot be attributed to a single variable. The objective of this research is to characterize the different approaches to food waste management in the world in the light of the principles of Circular Economy, in scientific literature, in the media and in institutions. Thus, a bibliographic review was carried out, as well as a documentary survey. The databases used in this study were Web of Science, Scopus, Google and LinkedIn, after which a Text Mining was performed. In the scientific literature, the discussion on the research theme has greater emphasis on the scope of food waste management. In the media, there is a connection/relationship between the management of food waste and the Circular Economy, indicating that the media has an important debate on the management of food waste in the Circular Economy. Institutions, on the other hand, have not focused on the management/management of food waste, but on the reduction of waste. In summary, we can observe the growing concern of society in general to build a more sustainable planet. One of the possible ways to do this is to manage food waste through the Circular Economy. Finally, it can be said that the work brings with it reflections on how each of the communication portals is influencing this process.

Keywords: Sustainable Production. Closed Loop. Waste Loss. Recycling. Business.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Modelo de produção linear dividido em três fases ‘extrair, transformar e descartar’	19
Figura 2. Etapas de eco inovação em produtos e serviços da economia circular.	20
Figura 3. Diagrama do sistema de Economia Circular.	22
Figura 4. Estratégias da circularidade na cadeia de suprimentos.	24
Figura 5. Desperdício de alimentos em toda a cadeia alimentar.	26
Figura 6. Processo de mineração de texto.	28
Figura 7. Número de publicações na literatura científica, na mídia e nas Instituições e Fundos de Investimentos com relação a gestão de resíduos alimentares na economia circular.....	37
Figura 8. Termos mais frequentes na literatura científica relacionadas à gestão de resíduos alimentares e à economia circular: a) os 10 termos mais frequentes na literatura científica; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.....	38
Figura 9. Termos mais frequentes nas palavras-chaves indicadas pela literatura científica relacionadas à gestão de resíduos alimentares e à economia circular: a) os 10 termos mais frequentes nas palavras-chaves na literatura científica; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.	40
Figura 10. Termos mais frequentes das publicações na mídia relacionadas à gestão de resíduos alimentares e à economia circular: a) os 10 termos mais frequentes na mídia; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.....	41
Figura 11. Termos mais frequentes das publicações na mídia institucional relacionadas à gestão de resíduos alimentares e à economia circular: a) os 10 termos mais frequentes nas instituições de pesquisa; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.	43
Figura 12. Comparação dos principais termos entre as dimensões de literatura científica, mídia e fundos de pesquisa/instituição em relação à economia circular e à gestão de resíduos alimentares.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Artigos científicos selecionados conforme as bases de dados resultantes da busca pelos termos “food waste management” AND “circular economy”	29
Tabela 2. Publicações selecionadas na mídia sobre o tema: gestão de resíduos alimentares na economia circular.....	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Relação de Sites (Mídia) de acordo com coleta minuciosa via Google com os termos “food waste management” AND “circular economy”.....31

Quadro 2. Relação de Magazines (Mídia) de acordo com coleta minuciosa via Google com os termos “food waste management” AND “circular economy”.....32

Quadro 3. Relação das Instituições e Fundos de Investimentos selecionados sobre o tema: gestão de resíduos alimentares na economia circular.....34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. OBJETIVOS	17
1.1.1. <i>Objetivo Geral</i>	17
1.1.2. <i>Objetivo Específico</i>	17
1.2. JUSTIFICATIVA	18
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1. ECONOMIA CIRCULAR	19
2.2. GESTÃO DE RESÍDUOS ALIMENTARES	23
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48

1. INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos (FW do Inglês: *food waste*) representa desafios contemporâneos econômicos, ambientais, sociais e éticos em uma escala global e requer atenção política urgente (TEIGISEROVA; HAMELIN; THOMSEN, 2020), visto que o FW no pensamento da Economia Circular (CE do Inglês: *Circular Economy*) é um problema complexo e multifacetado, que não pode ser atribuído a uma única variável (SCHANES; DOBERNIG; GÖZET, 2018). Portanto, o FW no mundo é considerado um desafio para o futuro da humanidade, porque a produção tradicional é caracterizada por padrões lineares insustentáveis (aquisição, produção, consumo e descarte) e, mediante esse fator, a economia circular tem recebido atenção mundial como um caminho para a solução (NOYA *et al.*, 2017).

Assim sendo, pode-se destacar que o FW, o qual reflete a ineficiência da estrutura alimentar global, contribui para o consumo de recursos naturais e poluição ambiental (CORRADO; SALA, 2018). Por outro lado, a CE é vista como uma forma de promover o uso consciente e reciclável dos recursos naturais. Nos últimos anos, tem significado uma política de redução de encargos ambientais e incentivo à economia (MORAGA *et al.*, 2019).

A CE se dá por meio de três ações decisivas, os princípios dos 3R: redução, reutilização e reciclagem. A redução visa minimizar a entrada de energia, resíduos e matérias-primas, melhorando a eficiência produtiva e os processos de consumo; o princípio da reutilização envolve a reutilização de componentes ou produtos; e a reciclagem, que favorece o reaproveitamento de resíduos, materiais ou substâncias (GHISELLINI; CALANI; ULGATI (2016). De acordo com os mesmos autores, o objetivo da CE é maximizar a eficiência do uso de recursos e focar nos resíduos urbanos, industriais e agrícolas de forma econômica, ambiental e social. Portanto, por meio da produção, diferentes padrões são adotados no sistema econômico, visando ir além desse estágio de produção, focando na reciclagem e seguindo o princípio do reaproveitamento.

Ainda não se chegou a uma definição única de CE, mas enfatiza-se que sua essência está baseada no conceito de reciclagem no processo produtivo, para reduzir a entrada de insumos, reutilizar e reciclar produtos ou resíduos,

estender a vida útil e promover um melhor uso dos recursos naturais. Dessa forma, o fluxo de materiais entre empreendimentos, parques ecoindustriais e infraestrutura regional é otimizado. Também está sendo vista como um novo modelo de negócio, caminhando para um desenvolvimento sustentável global (SU *et al.*, 2013; LETT, 2014; NAUSTDALSLID, 2014).

Além disso, a CE envolve a redução do consumo de matéria-prima, visando a simples desmontagem e reaproveitamento do produto após o uso, aumentando a vida útil do produto (VAN BUREN *et al.*, 2016). De acordo com uma pesquisa realizada na União Europeia (UE) com 28 países, se as políticas preventivas não fossem implementadas, estimava-se que até 2020 o aumento anual do desperdício alimentar chegaria a 126 milhões de toneladas (XU *et al.*, 2018).

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2021) enfatiza que, em um ano, aproximadamente 1/4 e 1/3 dos alimentos produzidos para consumo são perdidos ou desperdiçados, respectivamente. Isso representa 1.300 bilhões de toneladas de alimentos: 30% de grãos; entre 40 e 50% de raízes, frutas, vegetais e sementes oleaginosas; 20% de carnes e laticínios e 35% de peixes. Esse volume poderia alimentar cerca de 2 bilhões de pessoas. Ou seja, o desperdício é um dos maiores desafios da atualidade, pois as perdas ocorrem em todas as etapas da cadeia alimentar: por meio dos consumidores (28%), produção (28%), marketing e distribuição (17%), manuseio e armazenamento (22%) e processamento (6%). Em outras palavras, resíduo refere-se a perdas causadas por decisões de destinação inadequada de diferentes tipos de produtos (FAO, 2021).

Do ponto de vista da CE, o FW pode exceder os custos e se tornar um importante componente dos produtos de base biológica como recurso (VAN WEELDEN *et al.*, 2016). Além disso, pode ser utilizado como fonte potencial para a produção de substâncias de valor agregado, substituindo o uso de matérias-primas, por exemplo, utilizando resíduos como matéria-prima em biorrefinarias (CRISTÓBAL *et al.*, 2018).

Diante do descaso com a gestão dos resíduos alimentares, viu-se por meio da CE a possibilidade de gerir esse processo, criando oportunidades de reaproveitamento e minimização dos resíduos, pois a gestão de resíduos é

considerada o subsetor mais relevante na economia circular (Merli *et al.*, 2018). Desta forma, por não ter ainda pesquisas que analisem este assunto, esse estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: como a gestão dos resíduos alimentares está sendo discutida no mundo à luz dos princípios da Economia Circular?

1.1. OBJETIVOS

Diante do exposto, os objetivos que vão conduzir a pesquisa estão divididos da seguinte forma:

1.1.1. Objetivo Geral

Analisar como a gestão dos resíduos alimentares está sendo discutida no mundo à luz dos princípios da Economia Circular.

1.1.2. Objetivo Específico

- Caracterizar as diferentes abordagens da gestão de resíduos alimentares no mundo à luz dos princípios da Economia Circular, na literatura científica, na mídia e nas instituições engajadas no tema.

1.2. JUSTIFICATIVA

Podemos refletir sobre os impactos gerados pelo desperdício de alimentos na superfície e na atmosfera da nossa Terra e considerar a habilidade em construir novas diretrizes para reverter ou mesmo apaziguar as tensões decorrentes da emergência de crise global que vivenciamos. A Economia Circular representa uma nova perspectiva sustentável, considerada como uma alternativa em meio à crise agroalimentar, com o objetivo de favorecer o sistema de produção, utilização e pós consumo, oferecendo um destino adequado aos resíduos (TORNAGHI; DEHAENE, 2021).

Em face da evolução tecnológica e dos resultados já encontrados por pesquisas internacionais, se faz relevante examinar novas formas de promover a gestão de resíduos alimentares por meio de diferentes recursos, como a adoção de estratégias da economia circular, medidas as quais têm potencial para amenizar os impactos causados ao meio ambiente, sociedade e economia sem a extração de matérias-primas em demasia, além da redução da poluição e da degradação ambiental.

A preocupação com o desenvolvimento sustentável do nosso planeta serve como exemplo, pois vem sendo discutida em fóruns mundiais como a Organização das Nações Unidas (ONU) nos últimos anos. A evidência disso foi a criação da Agenda 2030 em setembro de 2015, com a elaboração dos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), no intuito de implementar medidas a nível mundial em defesa da economia, sociedade e meio ambiente, sendo pautada em cinco áreas de importância, determinados como 5 Ps: pessoas, prosperidade, paz, parcerias e o planeta. Assim, esse estudo está diretamente relacionado à meta planetária, a qual se rege pelo slogan: “proteger os recursos naturais e o clima do nosso planeta para as gerações futuras”.

Em vista disso, torna-se relevante esta pesquisa por trazer um panorama dos agentes (ciência, mídia e instituições), perante a gestão de resíduos alimentares, frente à economia circular, pois, essa questão é um fator determinante para a segurança alimentar futura, além de contribuir com a biodiversidade, reaproveitamento de resíduos, com a geração de novos produtos, bioenergia e a bioeconomia (BOCCIA *et al.*, 2019).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Economia circular

O modelo econômico atualmente predominante é considerado na literatura como economia linear (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; TUKKER, 2015). Caracterizado por extrair, transformar e descartar (Figura 1), resulta em perdas significativas de recursos, dado que qualquer modelo que tem como alicerce o consumo e não a restauração de materiais, deve considerar perdas expressivas ao longo da cadeia produtiva (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Figura 1. Modelo de produção linear dividido em três fases ‘extrair, transformar e descartar’.



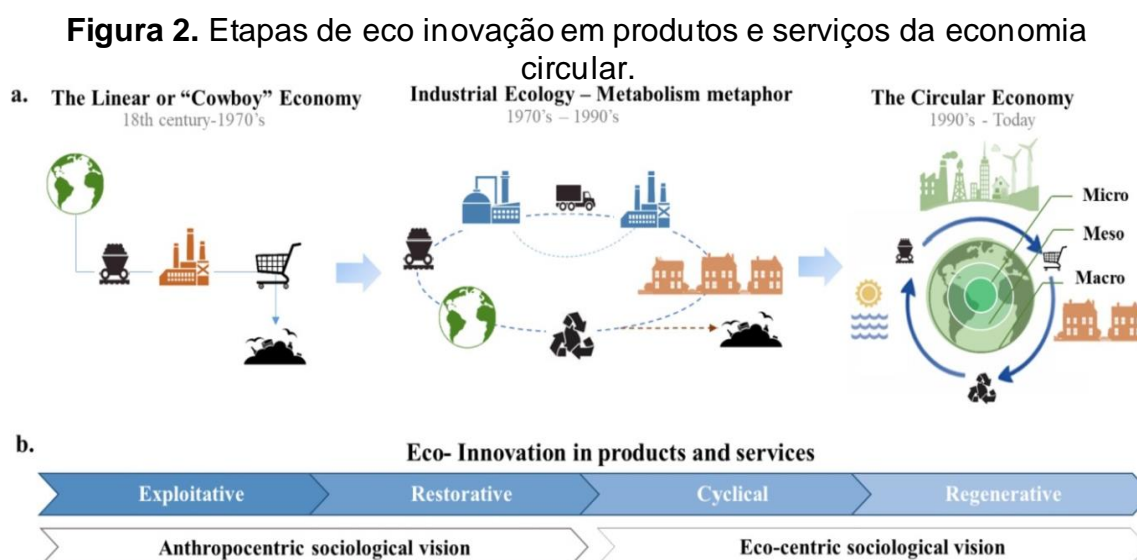
Segundo Lieder e Rashid (2016), na CE a utilização dos recursos e desperdício são menores, confrontados com o princípio da economia linear, posto que a CE tem como essência possibilitar o fechamento de ciclos e incentivar o uso ininterrupto da matéria, minimizando a extração de recursos naturais. A CE tem sido destaque entre estudiosos e profissionais por se tratar de um tema relevante na atualidade, em meio ao descuido da sociedade para com a utilização dos recursos naturais disponíveis no planeta. Assim, ganhou ênfase por ser uma abordagem para enfrentar os desafios ambientais e possibilitar o desenvolvimento sustentável (NOYA *et al.*, 2017).

Para tanto, é determinado como um sistema econômico alicerçado em modelos de negócios os quais alteram a definição *fim de vida útil* para o conceito de reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar matérias no processamento, na distribuição e consumo de produtos. Atua, em três níveis: micro (produtos,

empresas e consumidores), meso (ecoparque industrial) e macro (cidade, região, nação, entre outros), com a finalidade de propiciar o desenvolvimento sustentável, favorecendo o meio ambiente, o avanço na economia e igualdade social (KIRCHHERR; REIKE; HEKKERT, 2017).

De acordo com Prieto Sandoval *et al.* (2018), CE é estabelecida por ser um sistema econômico que reflete uma alteração de paradigma no modo como a coletividade está se relacionando com a natureza, com o objetivo de evitar o esgotamento dos recursos naturais e possibilitar o desenvolvimento sustentável mediante execução nos níveis micro, macro e meso. Para alcançar este modelo circular, necessita-se de inovações ambientais regenerativas, abrangendo a forma como ocorre a produção, consumo e legislação, por meio da população.

A evolução dos processos de produção e serviços ocorre em diversas abordagens, sendo desenvolvida com base em um viés multidisciplinar, dividida em três principais estágios (Figura 2): economia linear, ecologia industrial e em seguida, a economia circular, desde 1990, atuando nos níveis micro, macro e meso da economia (PRIETO SANDOVAL *et al.*, 2018).



Fonte: Prieto-Sandoval *et al.* (2018).

A economia circular é uma estratégia econômica que propõe formas inovadoras de modificar o sistema de consumo linear vigente para uma estrutura circular, o que possibilita a sustentabilidade econômica com o

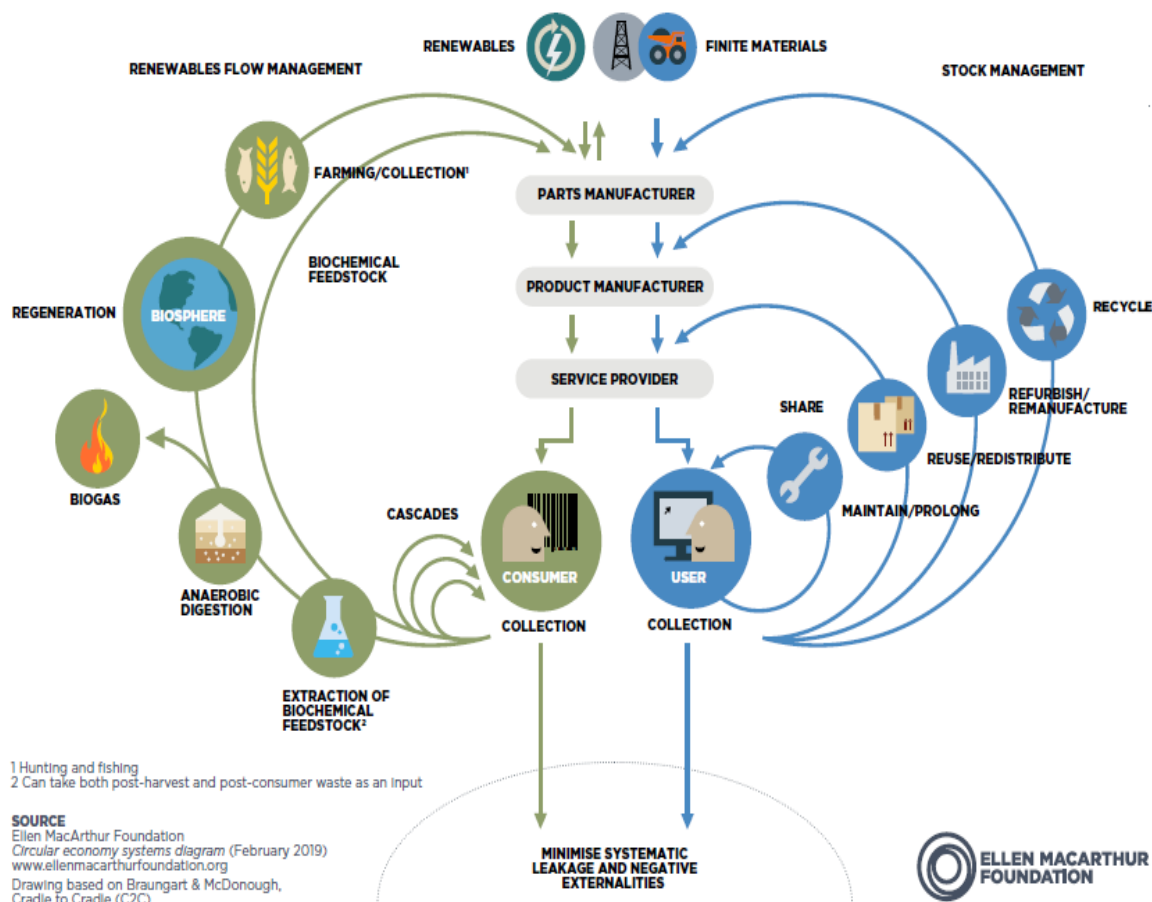
controle da matéria prima (SINGH; ORDONEZ, 2016). Tem como base a restauração e regeneração dos produtos, objetivando o máximo de aproveitamento possível, sendo um ciclo contínuo, com preservação e aprimoramento dos recursos naturais, em que aumenta a produção e diminui as ameaças ao sistema renovável (MOREAU *et al.*, 2017; NIERO *et al.*, 2017).

Essa proposta também é evidenciada por englobar todas as atividades que reduzem, reutilizam e reciclam materiais nos processos de produção, distribuição e consumo, ocasionando mínimas perdas de matéria prima e energia (HAUPT *et al.*, 2016; BLOMSMA; BRENNAN, 2017). Bocken *et al.* (2016), diferencia a CE da economia linear, devido à desaceleração e fechamento de *loops* de recursos. Os *loops* prolongam a vida útil dos produtos e assim o ciclo de vida aumenta, o que diminui o uso de recursos e possibilita a circularidade dos resíduos, tornando seu ciclo contínuo.

Também é conhecida como “Do berço ao berço”, intitulada como C2C, em que os produtos são planejados para regenerar o ecossistema como nutrientes biológicos ou industriais (componentes, nutrientes e materiais) de *loop* de material (GEISSDOERFER *et al.*, 2017; LEWANDOWSKI, 2016). Desta maneira, é um fluxo de material em circuito fechado, o qual diminui a utilização da matéria sem causar restrição ao crescimento econômico (LIEDER; RASHID, 2016).

Consiste em uma abordagem planejada para desenvolver o sistema econômico no intuito de favorecer empresas, sociedade e o ecossistema. É constituída pelos princípios de: projetar resíduos e poluição; manter produtos e materiais em uso; e regenerar sistemas naturais. Portanto, uma das mais importantes contribuições da CE é supostamente o diagrama do sistema de economia circular, elaborado pela Fundação Ellen MacArthur, baseado em Braungart & McDonough (2019).

Figura 3. Diagrama do sistema de Economia Circular.



Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2019).

Baseado em Braungart & McDonough. Do berço ao berço (C2C).

O diagrama do sistema de economia circular apresenta de que maneira fechar as extremidades do processo de produção, expondo outras formas além da habitual reciclagem. Nota-se que a maneira de efetivar esse fechamento não demanda amplas influências tecnológicas pois, na prática, verifica-se que são procedimentos os quais a sociedade aplicou em determinado momento.

Todavia, propõe que os ciclos criem valor econômico e, ao mesmo tempo, contribuam na preservação e regeneração dos recursos naturais, promovendo uma maior agregação de valor aos produtos já extraídos, condicionando a circularidade por mais tempo. Já a economia linear viabiliza a produção em grande escala e o acesso aos consumidores (MACARTHUR, 2019). Assim, a CE é identificada como uma abordagem que promove a utilização consciente e cíclica dos recursos naturais. Nos últimos anos, ela

significa uma política para reduzir o ônus para o meio ambiente e incentivar a economia (MORGARA *et al.*, 2019).

Segundo Wang *et al.* (2018), a China segue viabilizando e financiando iniciativas de economia circular como, por exemplo, a reutilização de resíduos e remanufaturas. Em relação às categorias dos resíduos e sua proveniência, tradicionalmente abrangem: resíduos industriais, municipais (urbanos), agrícolas e animais (CHEN *et al.*, 2016).

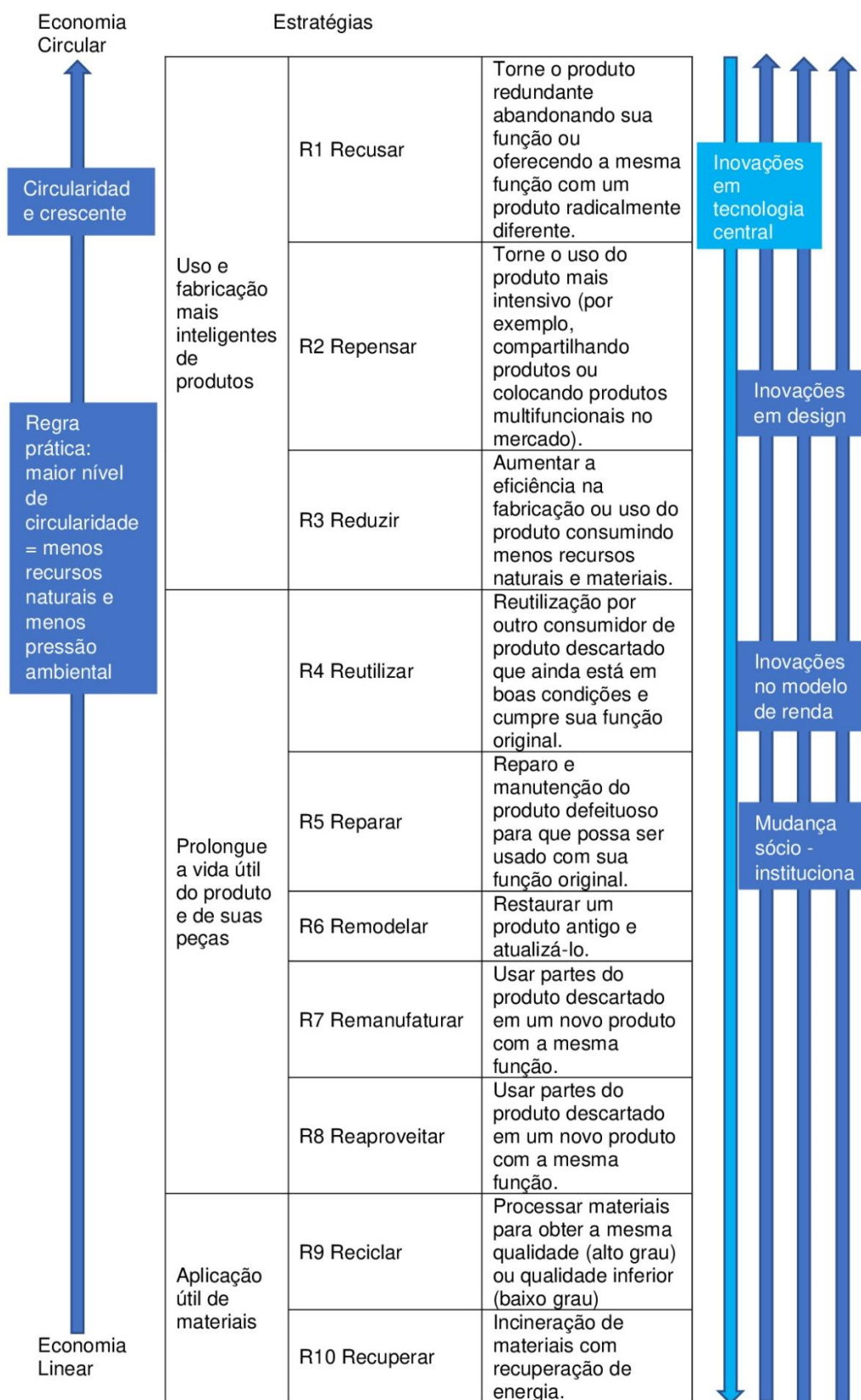
Por fim, destaca-se que a Economia Circular refere-se a um novo *mindset*, o qual é definido como um estado mental formado de pensamentos que conduzem as ações de uma pessoa (MINDSET, 2018). Ou seja, a CE dentro da sua abordagem desenvolve e incentiva novas ações perante os recursos disponibilizados já extraídos do ecossistema. Assim, de certa forma ocorre a quebra de paradigma pois, para acontecer a alteração na forma de pensarmos, é essencial a inclusão da circularidade nos processos de produção.

2.2. Gestão de resíduos alimentares

A eficiência do sistema agroalimentar é danificada devido ao modelo vigente de consumo e de produção de alimentos em que, por exemplo, o desperdício está aumentando e resultando em uma discussão mundial. A saúde pública é constantemente comprometida por novas divergências alimentares e o ecossistema continua sendo ameaçado (MAROTTA *et al.*, 2017), sendo necessário assim, adotar novas medidas perante a produção e consumo desordenado instalado em nossa sociedade.

Para diminuir o consumo de recursos e matérias-primas, reduzindo a formação de resíduos, Potting *et al.* (2017) destaca algumas estratégias para serem executadas nas cadeias de suprimentos com objetivo de constituir uma economia circular. Determinadas como 10Rs (recusar, repensar, reduzir, reutilizar, reparar, reformar, remanufaturar, redirecionar, reciclar e recuperar), são classificadas e adotadas em modelos de negócios por ordem de prioridades, partindo do princípio da Economia Linear até se consolidar como uma CE.

Figura 4. Estratégias da circularidade na cadeia de suprimentos.



Fonte: Adaptado de Potting *et al.* (2017).

Supostamente, o comportamento do consumidor no ambiente familiar consegue ter uma consequência maior no ecossistema por meio do desperdício de alimentos do que, por exemplo, o tipo de alimento consumido por uma determinada pessoa. Entretanto, para a redução da quantidade de alimentos desperdiçados no ambiente doméstico, seria necessária uma alteração nos hábitos e comportamento do consumidor (NIEDDERER *et al.*, 2018).

Até mesmo, conforme Niedderer *et al.* (2018), podem ser implementadas novas abordagens que contribuam nesse processo de mudança e diminuição do desperdício. Verifica-se que o desperdício de alimentos não se resume exclusivamente ao comportamento inconsequente do descarte em domicílios, uma relevante quantidade de alimentos é desperdiçada nas lojas de varejo.

Para Pison (2019), a população mundial chegará a 9,8 bilhões de habitantes no ano de 2050 e 11,2 bilhões em 2100, o que desenvolverá um crescimento de recursos e resultará em uma intensificação no desperdício. Diante disso, vale destacar que, quanto maior for a circularidade de um produto, melhor será para o ecossistema (POTTING *et al.*, 2017).

Por exemplo, a maioria do FW produzido vai eventualmente para aterros, onde passa por uma série de biodegradação para produzir uma mistura de gases de efeito estufa (GEE), como metano, dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio. Se o desperdício de alimentos fosse considerado um país, se tornaria um dos três maiores emissores de GEE, depois dos Estados Unidos e da China (FAO, 2013).

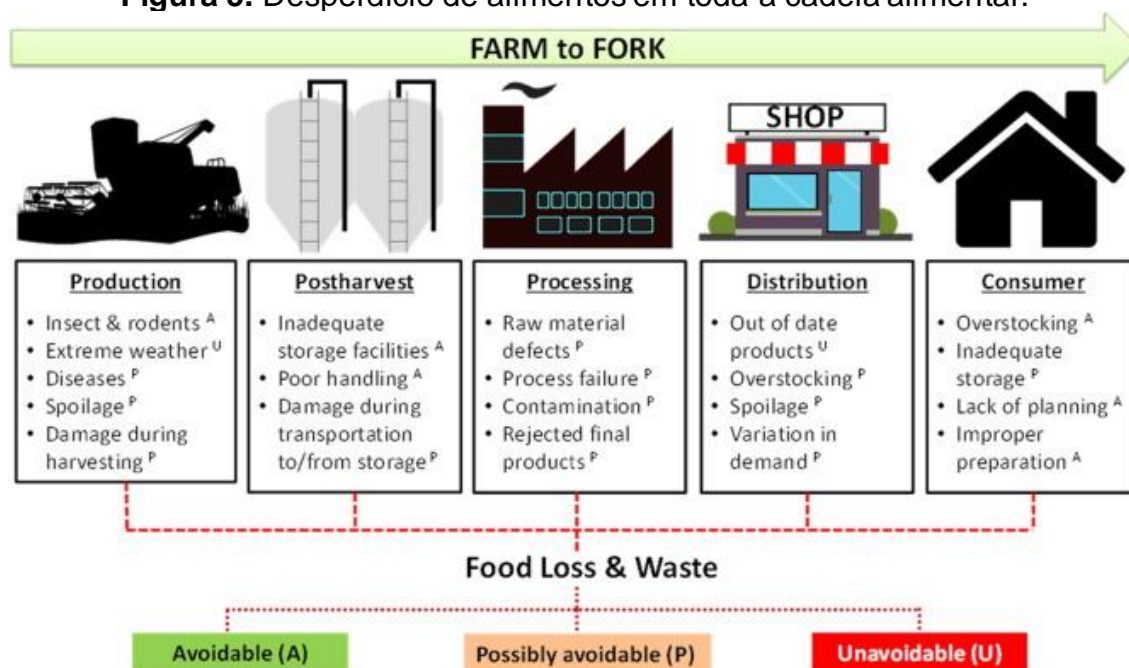
As consequências das atividades humanas excedem a resiliência dos ecossistemas em todo o mundo. Nos últimos anos, as pessoas estão cada vez mais conscientes disso, buscando implementar a transição para um sistema de economia circular (BORRELLO *et al.*, 2020). Além de uma melhor gestão de resíduos e sua reutilização para obtenção de materiais biológicos ou energia, a implementação de métodos de economia circular também pode maximizar o valor da produção de alimentos e reduzir o desperdício (BORRELLO *et al.*, 2020).

Para Wunderlich e Martinez (2018), um ciclo alimentar sustentável pode ter cinco etapas: produção, processamento, distribuição, consumo de alimentos

e gestão de resíduos alimentares. Se cada uma dessas etapas for gerenciada adequadamente, podemos alcançar a sustentabilidade geral do ciclo alimentar.

O objetivo dos sistemas alimentares sustentáveis é construir um futuro melhor. A missão é criar valor sustentável e fornecer alimentos que atendam as necessidades do consumidor, considerando os valores fundamentais da segurança alimentar, qualidade e redução do impacto ambiental. Com isso, a economia circular tornou-se um dos temas mais importantes a nível global, promovendo políticas sustentáveis e eficientes em termos de recursos para alcançar benefícios socioeconômicos e ambientais a longo prazo (MILIOS, 2018).

Figura 5. Desperdício de alimentos em toda a cadeia alimentar.



Fonte: Ojha, Bußler e Schlüter (2020).

Segundo Ojha, Bußler e Schlüter (2020), as fontes e padrões de perda de alimentos e geração de resíduos na cadeia alimentar “Do campo ao garfo” (Figura 5), durante a produção agrícola, podem ocorrer perdas devido a danos mecânicos e/ou derramamentos durante a colheita; por exemplo, debulha, colheita de frutas etc. As perdas de manuseio e armazenamento pós-colheita incluem derramamento e degradação durante o manuseio, armazenamento e transporte entre fazendas e distribuição. Além disso, o processamento industrial ou doméstico de alimentos também incorre em perdas durante várias

operações da unidade, incluindo triagem, lavagem, descascamento, corte e fervura, ou devido a quebras de linha e acidentes. A perda e o desperdício de alimentos também podem ser causados pela distribuição de alimentos em mercados atacadistas, supermercados e varejistas. A última parte da cadeia de valor é no nível de consumo.

Além disso, nota-se que a maioria dos programas de desperdício de alimentos implementados hoje tendem a se concentrar em mudanças estruturais e desenvolvimento tecnológico, muitas vezes ignorando o papel dos consumidores domésticos. Mudar o comportamento do consumidor é outra intervenção potencial para reduzir o desperdício doméstico (LINDER; LINDAHL; BORGSTRÖM 2018).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Mineração de texto

As novas tecnologias da informação e os avanços nos recursos computacionais têm permitido o emprego e uso da digitalização para o escaneamento eletrônico da informação (AASHEIM; KOHELER, 2006; CAMPONOVO, 2006), assim possibilitando novas perspectivas sobre determinados conhecimentos. Dentre essas novas tecnologias, a mineração de textos (*Text Mining*) visa explorar grandes quantidades de dados, com o propósito de descobrir padrões de formação do conhecimento, os quais não foram visivelmente revelados. Em outras palavras, essa tecnologia inclui um processo intenso de conhecimento no qual os usuários irão interagir com quantidades de documentos ao longo do tempo para extrair informações úteis de dados não estruturados, descobrindo assim novas informações (CRONIN, 2011; FREDIGO *et al.*, 2013; KARAMPELA; PAPAPANOS; KIZOS, 2019).

Portanto, a mineração de textos (*Text Mining*) é uma fase em que se combinam algoritmos de linguagem e recursos estatísticos (TALAMINI, 2008), os quais podem quantificar informações qualitativas de um conjunto de textos, sendo essa combinação a base dos programas de computador para a mineração de textos. Assim sendo, a mineração de texto é considerada uma técnica de processamento inteligente de grandes quantidades de informações (TALAMINI *et al.*, 2013). Em vista disso, uma das utilizações da mineração de texto tem sido a de comparar as informações entre diferentes categorias de geração e divulgação de conteúdo. Nesta pesquisa empregamos essa abordagem (Figura 6).

Figura 6. Processo de mineração de texto.



Fonte: Adaptado de Hippner e Rentzmann (2006).

Neste estudo o processo de mineração de texto utilizado é o método proposto por Hippner e Rentzmann (2006), seguindo as seguintes etapas:

- 1) Definição de tarefa: Definir o problema e os objetivos da mineração de texto;
- 2) Seleção de documentos: Selecionar e organizar os documentos em uma base de dados;
- 3) Preparação de documentos: As palavras são extraídas dos textos que são utilizados para representar os documentos e são ajustadas conforme necessidade;
- 4) Métodos de mineração: Os textos são extraídos e classificados automaticamente em diferentes categorias, usando algoritmos de classificação de documentos;
- 5) Interpretação e avaliação dos resultados: Filtragem e avaliação dos resultados de mineração de texto relevantes para a pesquisa;
- 6) Aplicação dos resultados: Determina as possíveis aplicações e usos do método usado e os resultados encontrados.

3.1.1. Definição das Tarefas

Para atender aos objetivos propostos foi realizada uma revisão bibliográfica, bem como um levantamento documental, sendo coletadas publicações científicas (artigos), notícias e textos na mídia em *sites* e *magazines*, e publicações de Instituições dedicadas a campos relacionados com os temas da Economia Circular e do desperdício dos alimentos. A coleta de dados ocorreu entre outubro e novembro de 2021. As bases de dados utilizadas nesse estudo foram *Web of Science*, *Scopus*, *Google* e *LinkedIn*.

Após a busca dos documentos pertinentes, foi realizada uma mineração de texto, com o propósito de demonstrar a caracterização das diferentes abordagens da aplicação da gestão de resíduos alimentares no mundo à luz dos princípios da Economia Circular, na literatura científica, na mídia e nas instituições.

3.1.2. Seleção dos documentos

A seleção e organização dos documentos foi realizada conforme o tipo de publicação:

3.1.2.1 Publicações científicas

Para a busca e seleção de artigos utilizou-se os descritores: "*Food waste management*" e "*Circular economy*" com o operador booleano *AND*, conforme temática pesquisada, disponibilizados nas bases *Scopus* e *Web of Science*. Foram considerados como critérios de inclusão: a) artigo completo publicado em qualquer data; b) disponibilizado em língua inglesa; e c) conter os dois termos descritores no título, resumo e/ou palavras-chave. Os critérios de exclusão foram: a) artigos fora da temática proposta; b) texto parcialmente disponibilizado; c) texto disponível em outro idioma que não o Inglês. Os dados foram cruzados para evitar duplicatas que, quando encontradas, foram desconsideradas nas análises.

Tabela 1. Artigos científicos selecionados conforme as bases de dados resultantes da busca pelos termos "Food waste management" AND "Circular economy".

Base de dados	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Scopus	1	2	3	5	16	27
Web of Science	1	2	4	7	12	26
Total achados	2	4	7	12	28	53
Critérios de exclusão	1	2	3	5	14	24
Total	1	2	4	7	14	28

Ao todo foram coletados 53 artigos, porém 24 foram descartados conforme os critérios de exclusão. Assim, obteve-se um total de 28 artigos para compor a pesquisa.

3.1.2.2. Publicações na Mídia

A coleta de dados na mídia ocorreu por meio de uma pesquisa minuciosa via *Google* em *magazines* e *sites*. Na procura pelos textos e notícias, adotou-se primeiramente o mesmo critério estabelecido para a busca de artigos científicos, com os descritores: "*Food waste management*" e "*Circular economy*" com o operador booleano *AND*.

Porém, ao longo da pesquisa, verificou-se a dificuldade em encontrar *magazines* e *sites* com foco no tema específico pesquisado. Assim, foram visualizadas as 30 páginas mostradas no *Google* e, além disso, foram abertos outros links dentro das páginas, os quais levavam para notícias e textos da temática em questão (Quadro 1).

Quadro 1. Relação de Sites (Mídia) de acordo com coleta minuciosa via *Google* com os termos "Food waste management" AND "Circular economy".

Site	Ano	Link
Ecologist informed by nature	2018	https://theecologist.org/2018/oct/11/food-waste-and-circular-economies
Ecologist informed by nature	2021	https://theecologist.org/2021/mar/04/waste-not-want-not
Encyclopedia	2021	https://encyclopedia.pub/item/revision/e0d4c0f370b56ffe95465f6c9a107951
Daily Maverick	2021	https://www.dailymaverick.co.za/article/2021-04-12-new-story-of-food-waste-management-a-circular-economy-is-reframing-our-ideas-of-dumping-and-donating/
The Irish Times	2021	https://www.irishtimes.com/news/environment/waste-management-to-be-overhauled-as-part-of-move-to-circular-economy-committee-told-1.4694406
The Irish Times	2019	https://www.irishtimes.com/news/science/waste-management-designing-a-circular-economy-1.3908417
Press Release Point	2021	https://www.pressreleasepoint.com/if-co-unveils-comprehensive-esg-strategy-tackle-climate-change-food-waste-and-single-use-packaging
Deloitte	2021	https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/consumer/articles/food-responsible-waste-management.html
Circulate	2018	https://medium.com/circulatenews/a-circular-economy-for-food-5-case-studies-5722728c9f1e
Lendlease	2019	https://www.lendlease.com/better-places/giving-food-waste-a-new-lease-on-life/
Nature and future	2021	http://www.natureandfuture.org/the-bodyguards-of-climatic-change/
Nature and future	2020	http://www.natureandfuture.org/creativity-to-counter-food-waste-and-rubbish/
Nature and future	2021	http://www.natureandfuture.org/take-1-pay-5/
Nature and future	2021	http://www.natureandfuture.org/giving-food-and-work-to-everyone-without-producing-waste/

Asian Development Bank Institute	2021	https://www.asiapathways-adbi.org/2021/02/repurposing-food-waste-circular-economy-approach-food-system/
The James Hutton Institute	2020	https://www.hutton.ac.uk/news/huge-potential-food-waste-support-circular-economies?page=1
Food and Agriculture Organization of the United Nations	2020	https://www.fao.org/flw-in-fish-value-chains/resources/articles/can-the-circular-economy-reduce-waste-in-the-fish-value-chain/em/
Food and Agriculture Organization of the United Nations	2020	https://www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/news-details/en/c/1260068/
Food and Agriculture Organization of the United Nations	2021	https://www.fao.org/land-water/overview/covid19/circular/en/

Para completar a análise de publicações na Mídia, realizou-se uma pesquisa em *magazines* conforme descrito anteriormente, as quais também abordam o tema gestão de resíduos alimentares na economia circular.

Quadro 2. Relação de Magazines (Mídia) de acordo com coleta minuciosa via Google com os termos "Food waste management" AND "Circular economy".

Magazine	Ano	Endereço
Barilla Center For Food & Nutrition	2018	https://www.barillacfn.com/en/magazine/food-and-sustainability/the-e-u-waste-management-through-the-circular-economy/
New Food	2019	https://www.newfoodmagazine.com/article/94379/a-circular-pathway-for-the-food-supply-chain/
Waste Advantage Magazine	2021	https://wasteadvantagemag.com/researcher-awarded-6-million-to-create-value-added-biofuels-and-bioplastics-from-food-waste/
RECYCLING magazine	2021	https://www.recycling-magazine.com/2021/10/18/sustainable-circular-economy-needs-taxonomy-criteria-for-residual-waste-treatment/
Extracion Magazine	2021	https://extractionmagazine.com/2021/08/13/the-finnover-project-sustainable-extraction-and-waste-management/
Ceoworrd Magazine	2021	https://ceoworld.biz/2021/04/08/6-key-ways-a-circular-economy-can-benefit-the-hospitality-industry/
IFCO Magazine	2020	https://www.ifco.com/countries-with-the-least-and-most-food-waste/
Global Recycling	2021	https://global-recycling.info/archives/5143
Speciality Food Magazine	2021	https://www.specialityfoodmagazine.com/retail/circular-economy-food-and-drink
Global Cosmetic Industry	2020	https://www.gcimagazine.com/consumers-markets/news/21860072/eu-circular-economy-action-plan-for-sustainability

Eolas Magazine	2021	https://www.eolasmagazine.ie/waste-reduction-and-the-circular-economy/
Utility Magazine	2021	https://utilitymagazine.com.au/the-role-of-utilities-in-the-development-of-the-circular-economy/

Assim, o grupo de publicações classificadas como mídia foi composto por 21 notícias selecionadas a partir de *sites* (Quadro 1), juntamente com 12 textos de *magazines* (Quadro 2), totalizando 31 documentos coletados na base de dados da mídia (Quadro 3).

Tabela 2. Publicações selecionadas na Mídia sobre o tema: gestão de resíduos alimentares na economia circular.

Mídia	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Magazine	-	1	1	2	8	12
Site	-	2	2	4	11	19
Total	0	3	3	6	19	31

3.1.2.3. Publicações de Instituições

A pesquisa por instituições que promovem a gestão de resíduos alimentares na economia circular foi realizada utilizando-se os mesmos descritores, "*Food waste management*" "*Circular economy*", com o operador booleano *AND*. No entanto, não foram encontradas instituições com publicações que apresentassem esses dois descritores. Portanto, foi adicionado o operador booleano *OR*, para considerar publicações que contivessem ao menos um dos descritores determinados. Além disso, foram adicionados os descritores: "*food*", "*waste*", "*circular economy*" e "*management*", assim tendo como obrigatoriedade conter mais de um dos termos apresentados, não fugindo da abordagem do estudo.

O material coletado conforme esses critérios também foi analisado como garantia que a temática estivesse de acordo com a proposta da análise. A procura pelas instituições ocorreu por diferentes meios, por intermédio dos artigos científicos (nos Acknowledgement as fontes de financiamento utilizadas para a pesquisa publicada), nos sites (via Google) e no LinkedIn, totalizando 19 entidades (Quadro 3).

Quadro 3. Relação das Instituições selecionadas sobre o tema: gestão de resíduos alimentares na economia circular.

Nome	Ano	Endereço
Bill Gates - Waste Management	2021	https://www.suredividend.com/bill-gates-portfolio/#wm
BASF	2021	https://www.basf.com/global/en/who-we-are/sustainability/we-drive-sustainable-solutions/circular-economy.html
Zero Waste Scotland	2021	https://www.zerowastescotland.org.uk/circular-economy/investment-fund
Relondon	2021	https://relondon.gov.uk/business
Circulêire	2021	https://circuleire.ie/circuleire-innovation-fund-2022/
Intesa Sanpaolo	2021	https://www.imi.intesasanpaolo.com/home/La-nostra-offerta/Investment-Banking-e-Finanza-Strutturata/Debt-Capital-Markets.html https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/embracing-the-circular-economy-at-italys-largest-bank-intesa-sanpaolo
Ellen MacArthur Foundation	2021	https://ellenmacarthurfoundation.org/universal-policy-goals/overview https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/food/overview
EPA – United States Environmental Protection Agency	2021	EPA – United States Environmental Protection Agency
European Regional Development Fund	2021	https://ec.europa.eu/regional_policy/en/funding/erdf/#1
Formas	2020	https://www.formas.se/download/18.3ac74c221715da0b5101963e/1587028554357/r2-2020-towards-a-sustainable-and-competitive-food-system.pdf https://www.formas.se/en/start-page/about-formas/what-we-do.html
Irish government	2021	https://www.gov.ie/en/press-release/65f5e-new-legislation-to-implement-a-circular-economy/# https://www.gov.ie/en/publication/4221c-waste-action-plan-for-a-circular-economy/
Rabobank	2017	https://www.rabobank.com/en/about-rabobank/in-society/sustainability/circular-economy/why-a-circular-economy/index.html
Regional programme for a circular economy: Brussels	2021	https://www.circulareconomy.brussels/
Resources and waste strategy for England	2018	https://www.gov.uk/government/publications/resources-and-waste-strategy-for-england
Shaping a sharing economy: Amsterdam	2021	https://www.iamsterdam.com/
Stockholm Environment Institute	2018	https://www.sei.org/projects-and-tools/projects/urban-waste-into-circular-economy-benefits-urbancircle/
Walmart	2021	https://corporate.walmart.com/esgreport/esg-issues/waste-circular-economy
Irradiant Partners	2021	https://wasteadvantagemag.com/bioenergy-devco-closes-100-million-in-new-capital-from-irradiant-partners-to-accelerate-anaerobic-digestion-projects-that-recycle-organic-waste-and-reduce-greenhouse-gas-emissions/ https://irradiantpartners.com/
Food and Agriculture Organization of the United Nations	2021	https://www.fao.org/

3.1.3. Preparação de documentos

Uma vez que os dados são selecionados e organizados, os arquivos precisam ser ajustados para serem executados no *software*. Assim, são tratados conforme escolha das análises a serem realizadas: análises de tendência, agrupamentos, associações, dependência, independência, dentre outras.

3.1.4. Processo de mineração

Para análise de mineração de texto foi utilizado o software R (R Core Team, 2021), com os pacotes 'tm' (Feinerer et al., 2008) e 'wordcloud' (Fellows, 2018). Os termos mais frequentes nos documentos, com exceção das *stopwords*, costumam ser as palavras mais relevantes e comumente são destacadas nas seções de indexação dos documentos, como títulos, palavras-chaves e resumos. Para calcular essa relevância das palavras em textos de tamanhos similares pode ser utilizada a frequência absoluta que representa a medida da quantidade de vezes que esse termo aparece no documento, pois representa ideias comuns de um *corpus* de documentos semelhantes, como artigos científicos.

A nuvem de palavras padroniza o termo mais frequente como sendo 1 e relaciona a frequência das outras palavras com esse parâmetro. Assim, a nuvem de palavras cria grupos de termos conforme sua frequência, determinados por diferentes cores. Inicialmente, foram analisadas as frequências simples segregadas em cada grupo de documentos. Essa abordagem foi escolhida para avaliar os termos mais citados dentro de cada grupo de documentos, uma vez que as distintas linguagens podem evidenciar diferenças e ocultar termos relevantes dentro de cada dimensão. Após, as frequências foram relativizadas para comparar os três grupos documentos, conforme o tamanho dos documentos. Ao todo, foram analisados 78 documentos: 28 artigos científicos, 31 documentos de mídias, e 19 documentos

de outras instituições. Após a leitura dos documentos, foram excluídos os termos não informativos, pontuações, números, espaços e *stopwords*¹.

Após o tratamento das bases, foi gerada uma matriz de termos para cada dimensão cuja ordem crescente foi determinada conforme o uso de cada palavra. A matriz também foi utilizada para gerar a nuvem de palavras, que contabilizou todos os termos com mais de cinco citações. Também foram analisados os termos associados com as 10 palavras mais citadas de cada dimensão. Por fim, foi criada uma matriz relativizada, comparando os termos mais utilizados dentro de cada dimensão.

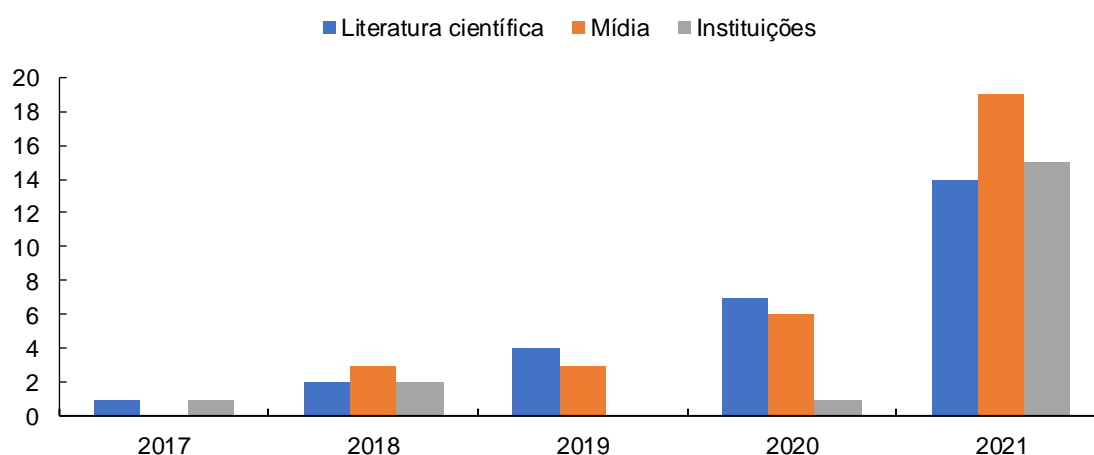
Após o tratamento das bases foi gerada uma matriz de termos para cada dimensão cuja ordem crescente foi determinada conforme o uso de cada palavra. A matriz também foi utilizada para gerar a nuvem de palavras, que contabilizou todos os termos com mais de cinco citações. Também foram analisados os termos associados com as 10 palavras mais citadas de cada dimensão, considerando a proporção de cada termo dentro de cada grupo de documentos. Por fim, foi criada uma matriz de relativizada, comparando os termos mais utilizados dentro de cada dimensão.

¹ palavras que podem ser consideradas irrelevantes para o conjunto de resultados a ser exibido em uma busca realizada em uma *search engine*. Exemplos: as, e, os, de, para, com, sem, foi.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados e discutidos os principais resultados encontrados nesta pesquisa. A apresentação dos resultados está dividida conforme as três dimensões: literatura científica, mídia e instituições. Deste modo, busca-se evidenciar como estes agentes estão comunicando informações sobre a gestão de resíduos alimentares no mundo, à luz dos princípios da Economia Circular. Não foram encontradas muitas publicações considerando as três dimensões analisadas, somente 78 arquivos: 28 dentro de literatura científica, 31 em notícias de sites e magazines online e 19 documentos de Instituições (Figura 7).

Figura 7. Número de publicações na literatura científica, na mídia e nas Instituições com relação a gestão de resíduos alimentares na economia circular.

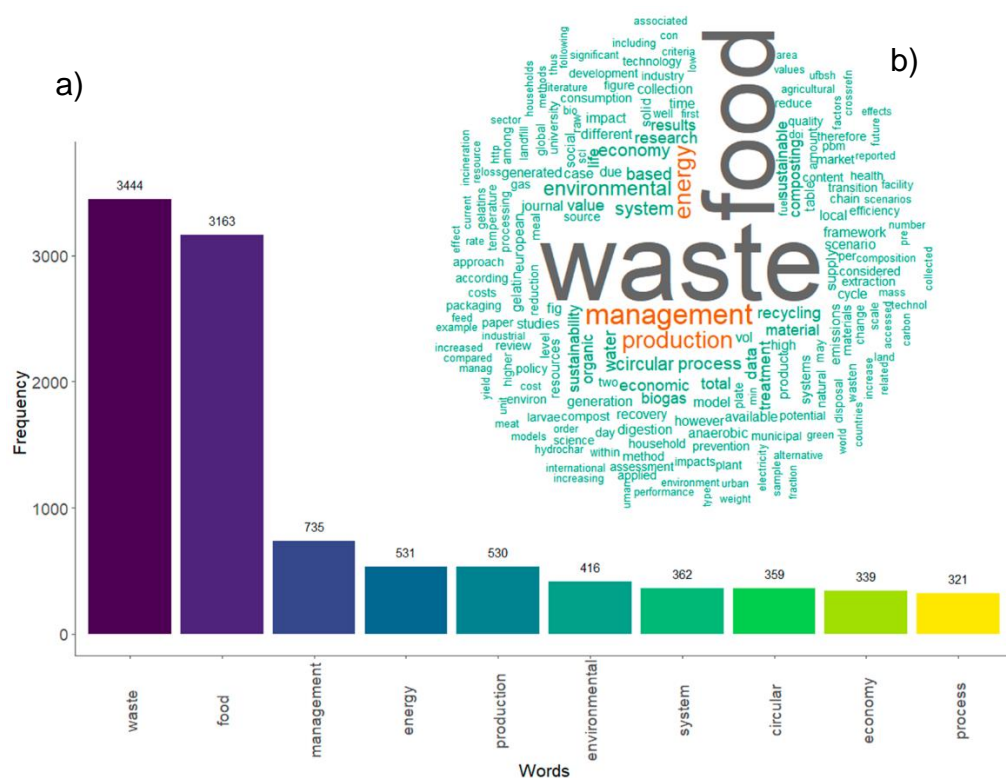


Nota-se que, na mídia, o tema da pesquisa está mais em discussão, seguida da ciência e, por fim, as Instituições. Na ciência existe um menor debate em função desse assunto estar em fase de desenvolvimento e nas instituições por se tratar de projetos, chamadas de pesquisa e direcionamentos futuros, os quais dependem muitas vezes de financiamentos. Os resultados são analisados e discutidos a seguir.

Literatura científica

Na literatura científica percebe-se que os termos com maior relevância foram *food*, *waste* e *management*, repetidos 3444, 3163 e 735 vezes, respectivamente. Já *circular* (362) e *economy* (359) encontram-se entre os top 10, mas com menor frequência frente aos outros termos. Isso indica que na literatura científica a discussão sobre a temática da pesquisa apresenta maior ênfase no âmbito da gestão do desperdício de alimentos (Figura 8a). Ou seja, a abordagem da economia circular está sendo trabalhada e pesquisada, mas parece estar no início da discussão.

Figura 8. Termos mais frequentes na **literatura científica** relacionadas à gestão de resíduos alimentares e à economia circular: a) os 10 termos mais frequentes na literatura científica; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.



Verifica-se também na nuvem de palavras-chaves (Figura 8b) que os 5 termos mais destacados são os mesmos 5 termos que aparecem no gráfico de frequência, validando que a discussão na literatura científica está focada principalmente na gestão do desperdício de alimentos, juntamente com a

produção de energia, o que mostra que uma das soluções nesse setor pode ser a produção de energia com os restos de alimentos.

O termo energia torna-se relevante devido ao potencial de produção de energia com os resíduos de alimentos. Prova disso é a pesquisa realizada por Xin, Ma e Liu (2018), em que foi estimado que cerca de 192,5 milhões de kWh de eletricidade poderiam ser produzidos a partir dos resíduos alimentares gerados anualmente em Cingapura, junto com 74.390 toneladas de biofertilizantes secos, por meio da hidrólise de fungos a partir de resíduos alimentares, com eficiência de conversão 0,245 kWh/g de resíduos alimentares.

O desperdício de alimentos (FW) é cada vez mais visto como um recurso que precisa ser desviado dos aterros sanitários, pois, no desenvolvimento sustentável de uma economia circular, o FW tem grande potencial para ser recuperado em energia, combustível e nutrientes naturais de alto valor, por meio de uma série de tecnologias, como a digestão anaeróbica (INGRÃO, 2018).

Outro ponto interessante é a produção, vista como um dos setores em que mais se desperdiça alimentos, de acordo Ojha, Bußler e Schlüter (2020), Figura 5. Já Augustin *et al.* (2020) conclui, em seu estudo, que a conversão da biomassa comestível atualmente perdida para o fornecimento de alimentos pode diminuir o risco de baixa ingestão de nutrientes em populações vulneráveis. A reciclagem de resíduos para retornar ao suprimento de alimentos aumenta a sustentabilidade do sistema alimentar, necessitando ser criada uma cadeia de valor para a indústria. Ou seja, é preciso rever o sistema de produção e buscar alternativas as quais possibilitem um menor desperdício e melhor aproveitamento dos recursos naturais.

Figura 9. Termos mais frequentes nas **palavras-chave** indicadas pela literatura científica relacionadas à gestão de resíduos alimentares e à economia circular: a) os 10 termos mais frequentes nas palavras-chaves na literatura científica; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.



Também foram correlacionadas as palavras-chave dos artigos científicos, confirmando que os descritores utilizados na busca estão de acordo com os termos utilizados pelos pesquisadores como indexadores. Isto porque, nos 10 termos mais frequentes das palavras-chaves, incluem nas 5 primeiras posições as palavras: *waste*, *food*, *economy*, *circular* e *management* (Figura 9).

Outro aspecto relevante verificado é que os autores, em suas palavras-chave, trouxeram o termo *recycling* como destaque, determinando um certo indicativo de atenção com o processo de reciclagem. Como evidência disso, podemos citar o estudo da Santagata *et al.* (2021) destacando que a má gestão do desperdício de alimentos pode representar uma ameaça à saúde humana. E que o planejamento desses processos deve considerar cuidadosamente as características locais, avaliação ambiental e indicação de oportunidades e restrições.

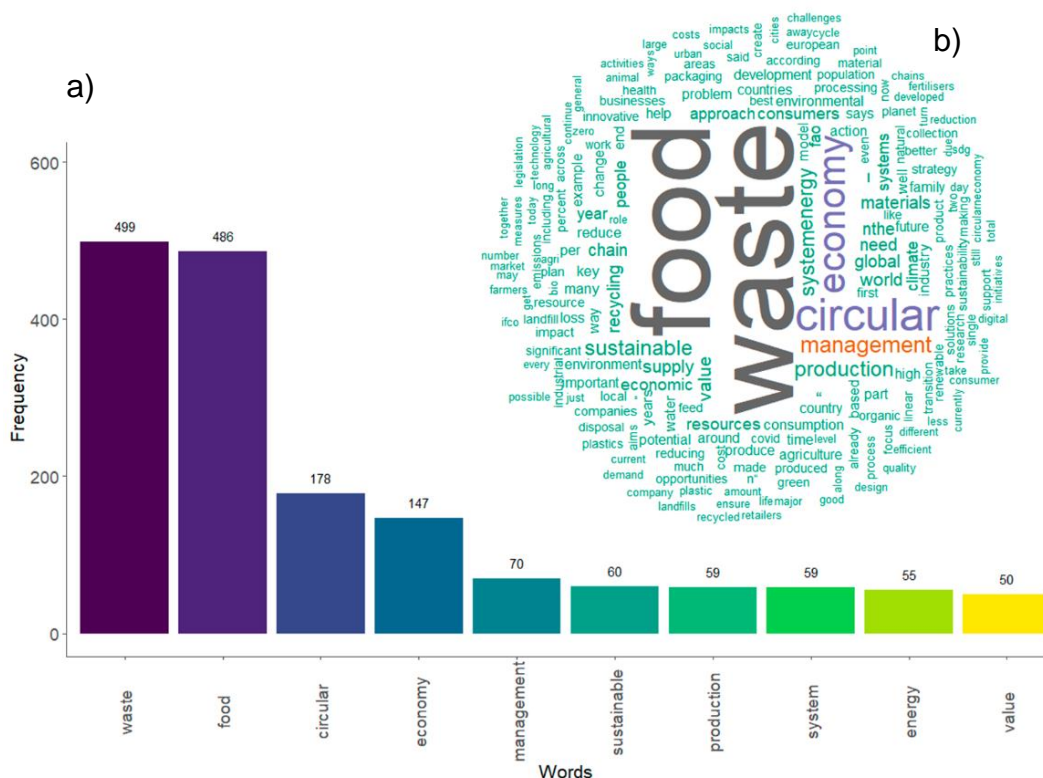
Em outros termos, os autores supracitados estão preocupados com o ineficiente processo de reciclagem que estamos vivenciando em nossa

sociedade, os quais apresentam que, para o processo da gestão dos resíduos alimentares ocorrer de forma consciente, é preciso gerenciar a reciclagem.

Publicações na Mídia

Nas publicações na mídia, os termos mais relevantes foram *waste* (499), *food* (486), *circular* (178), *economy* (147) e *management* (70). Desse modo, nota-se conexão/relação entre o manejo de resíduos alimentares e a economia circular. Isso indica que a mídia está com um importante debate sobre a gestão de resíduos alimentares na economia circular (Figura 10a).

Figura 10. Termos mais frequentes das **publicações na mídia** relacionadas à gestão de resíduos alimentares e a economia circular: a) os 10 termos mais frequentes na mídia; b) nuvem de palavras de termos utilizados mais de cinco vezes nos documentos publicados.



A nuvem de palavras confirma esse indicativo, colocando em visibilidade os mesmos termos. Além disso, salienta os termos: *sustainable*, *production* e *system*, indicando que essa pode ser uma das estratégias a ser adotada em sistemas de produção sustentáveis (Figura 11b).

Recentemente, algumas organizações intergovernamentais estão formulando cada vez mais políticas de consumo e produção sustentáveis para encorajar empresas e indústrias a mudarem de uma abordagem econômica linear baseada em ações de "pegar, fabricar, consumir e dispor" para um sistema econômico de ciclo sustentável (COMISSÃO EUROPEIA, 2019; OCDE, 2019; EUROPEAN COMMISSION, 2020; CAMILLERI, 2021a). Um exemplo é a pesquisa realizada por Camilleri (2021b), estudo que demonstra que as empresas podem implementar uma série de medidas responsáveis, introduzindo medidas preventivas e práticas de reciclagem para controlar a perda e o desperdício de alimentos.

A pesquisa de Camilleri sugere que as empresas hoteleiras podem implementar práticas responsáveis como desenvolver um menu sustentável, que ofereça diferentes tamanhos de porções para atender às necessidades de diferentes clientes. Essa estratégia permite a redução dos itens no menu para administrar os negócios, diminuindo o estoque de alimentos, reduzindo assim os custos de armazenamento e minimizando o desperdício e a deterioração.

Por conseguinte, a economia circular (CE) é um conceito que fundamenta a circularidade responsável dos recursos disponíveis para atingir as metas de desenvolvimento sustentável (MORAGA *et al.*, 2019). Este conceito envolve um modelo de regeneração no qual são feitos esforços para minimizar a entrada (recursos) e desperdício em qualquer forma de descarte, a fim de fechar ou retardar o ciclo do material. A CE assume a ascensão, na promoção dos princípios 10-Rs (Figura 5) para reduzir o desperdício na cadeia e alcançar o desenvolvimento sustentável (KLEMES *et al.*, 2020).

Publicações de Instituições

Ao analisar as Publicações de Instituições, os termos *circular* (262), *waste* (221), *economy* (220) e *food* (156), se destacaram, não aparecendo o termo *management* nos top 10. Em outras palavras, tendo em vista os aspectos observados, as Instituições não têm apresentado foco na gestão/manejo dos resíduos alimentares, mas sim na redução do desperdício frente a economia circular (Figura 11a).

A fundação Zero Waste Scotland, por exemplo, em seu fundo de Investimento em Economia Circular, investe £18 milhões para financiar pequenas e médias empresas que ajudam a criar uma economia circular. Oferece oportunidades de financiamento para empresas e organizações em toda a Escócia em todos os setores empresariais e socioeconômicos. Buscam por projetos inovadores que gerem reduções de carbono, alavanquem investimentos e criem empregos. Com foco em: ambiente construído; sistemas alimentares; bioeconomia; infraestrutura energética; calor e energia; e desperdício.

A Circuléire liderada pela indústria é uma parceria público-privada de 4,5 milhões de euros, dedicada a acelerar a economia circular líquida de carbono zero na Irlanda. O objetivo geral entre 2020-2022 é obter, testar, financiar e dimensionar sistemas de fabricação circulares, cadeias de suprimentos e modelos de negócios circulares para reduzir emissões de CO₂ e resíduos em todas as indústrias.

Segundo o Rabobank (2021) “para garantir que ainda tenhamos suprimentos suficientes de alimentos e outros bens necessários em 2050, nossa economia deve se tornar circular.” Além disso, incentiva a transição para uma economia circular, tendo como objetivo: aumentar a conscientização do consumidor, fornecendo *insights* e conhecimento sobre uma variedade de tópicos, como triagem de resíduos e desperdício de alimentos.

A abordagem do Walmart é progredir em direção à visão de desperdício zero, trabalhando para eliminar o desperdício nas próprias operações e, ao mesmo tempo, engajando fornecedores, clientes e outros para reduzir o desperdício na cadeia de suprimento, tendo por foco: resíduo operacional, desperdício de alimentos na cadeia de produção, resíduos de embalagens de produtos, engajamento do cliente e infraestrutura local para reciclagem e reutilização.

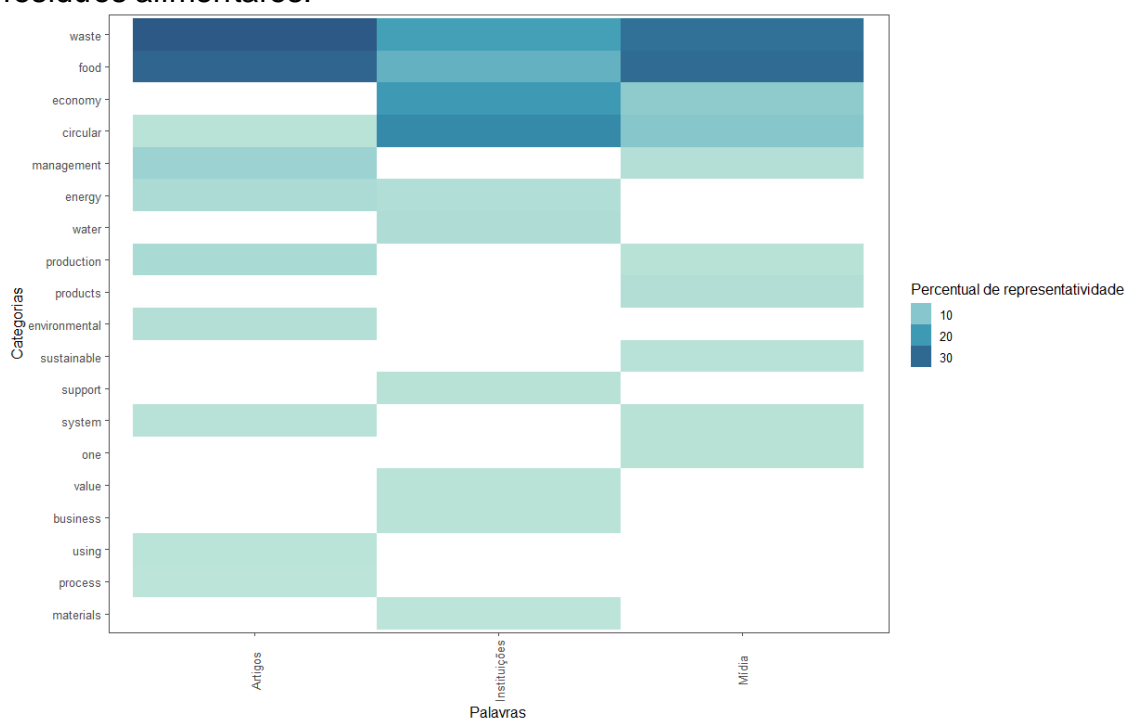
Já a *Irradiant Partners* investiu US\$ 100 milhões na *Bioenergy Devco*, que é líder global de instalações de digestão anaeróbica que transformam resíduos orgânicos em energia renovável e produtos saudáveis do solo, no intuito desse capital está apoiar o desenvolvimento de instalações de digestão anaeróbica para impulsionar a reciclagem sustentável de resíduos orgânicos e reduzir as emissões de gases de efeito estufa na América do Norte.

E a Intesa Sanpaolo enxerga a transição para uma economia circular de dois jeitos: como uma condição fundamental para alcançar o desenvolvimento econômico com impacto ambiental e social positivo; e como uma oportunidade de criação de valor, impulsionada pelo redesenho de processos industriais e inovação do modelo de negócios, dado este que condiz com a Figura 12, onde aparece o termo *value* (valor), indicando a busca pela valorização ao produto.

Comparação dos principais termos entre as dimensões

A Figura 12 representa a comparação dos principais termos entre as dimensões de literatura científica, mídia e instituições, em relação à gestão de resíduos alimentares e à economia circular, validando os resultados das figuras apresentadas anteriormente em cada dimensão.

Figura 12. Comparação dos principais termos entre as dimensões de literatura científica, mídia e instituições em relação à economia circular e à gestão de resíduos alimentares.



Como pode ser observado, o termo *waste* é a palavra que mais aparece em todas as dimensões. Se destacando principalmente na literatura científica, depois na mídia (30%) e instituições (20%). Já o termo *food*, aparece mais na mídia, representando 30% dos termos utilizados e, após, na literatura científica.

No entanto, a ocorrência nas instituições encontra-se menor, representando 10% das palavras utilizadas.

O vocábulo *economy* aparece com maior frequência nas instituições, com 20%, seguido da mídia com 10% e na literatura científica o termo não apareceu entre os mais frequentes. Consequentemente, o termo *circular* apresentou frequência muito maior nas instituições, com 30%, em seguida a mídia, um pouco abaixo e após a literatura, com 10%. Uma possível explicação pode ser a alta preocupação das instituições com a circularidade dos produtos.

O debate sobre *management* nas instituições é muito inferior perante as outras dimensões, não se mostrando (Figura 12). Apresenta-se um pouco maior na literatura científica e menor na mídia, com 10%. Para o item *energy*, nota-se relevância apenas de 10% na literatura e nas instituições. Na mídia, tem-se uma baixa discussão sobre produção de energia com resíduos alimentares junto com economia circular. A água (*water*) teve predominância de apenas 10%, somente tendo importância para as instituições.

Os outros termos todos aparecem com 10% de frequência, por se tratar de um menor debate nas dimensões, ocupando posições de soluções ou possibilidades as quais podem ser buscadas junto ao processo de maneira despretensiosa. As palavras *production* e *system* se destacaram na literatura científica e na mídia. Já o termo *products* e *sustainable* tiveram ênfase na mídia. *Environmental*, *using* e *process* destacaram-se na literatura científica. *Support*, *value*, *business* e *materials* nas instituições, cada qual representando sua dimensão conforme sua linguagem.

O impacto gerado pelo estudo realizado será positivo, pois apresenta uma visão geral das três dimensões, as quais são as mais procuradas para se obter conhecimento. Na literatura científica tende-se à ascensão do assunto em questão, por se tratar de um tema relevante e da atualidade, ou seja, o número de pesquisas irá intensificar no decorrer dos próximos anos. Já a mídia é o meio em que mais a temática está em debate e, como é um dos mais rápidos meios de busca, oferece um maior conteúdo de maneira ágil por não ter o teor científico, onde realiza-se a revisão por pares antes de serem publicados. Nas instituições, percebe-se que estes estão aderindo à temática, diversificando as chamadas de projetos visando o que a sociedade e as indústrias carecem,

assim ampliando também ações/investimentos voltados a impactar o desenvolvimento sustentável, assistindo o planeta.

Pode-se também ressaltar a importância deste estudo com relação a criação de novas políticas públicas voltadas a gestão de resíduos alimentares na economia circular. Em que os gestores busquem com essas informações fomentar mais pesquisas voltadas a essa temática, financiamentos e projetos que possam vir a contribuir com a diminuição do desperdício dos resíduos, aumentar o reaproveitamento e possibilitar o acesso da sociedade em repensar novas estratégias nas suas empresas, casas, indústrias e nas cadeias do agronegócio.

Como sugestão de pesquisa futura pode ser considerada a utilização de outros *softwares* para análises de dados textuais, assim como, outras bases para coleta de dados e a construção de dicionários de palavras relacionadas a temática. E também, pode ser realizada uma frequência composta trazendo outros termos em evidência. Nesta pesquisa foi utilizada por exemplo uma frequência simples, não deixando de estar certa, mas podem ser utilizadas ambas frequências de acordo como cada pesquisador desejar apresentar seus dados. Como um possível foco para pesquisa futura, seria interessante trazer dados quantitativos para dimensionar e apresentar outras informações sobre a temática em questão e além disso, poderia ser realizada uma análise sistemática juntamente com o estudo aprofundando ainda mais o resultados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa descreveu as diferentes abordagens da gestão de resíduos alimentares no mundo à luz dos princípios da economia circular, na literatura científica, na mídia e nas instituições.

Na literatura científica, a discussão sobre a temática da pesquisa apresenta maior ênfase no âmbito da gestão do desperdício de alimentos, em que se destaca que a abordagem da economia circular está sendo pesquisada, porém encontra-se no início da discussão. Um tópico que pode ser aprofundado nessas publicações é a produção de energia com os restos de alimentos. Além disso, a produção se destaca como um dos setores que mais desperdiça alimentos. Os autores em suas palavras-chave demonstram preocupação com o ineficiente processo de reciclagem atual que estamos vivenciando em nossa sociedade, os quais apresentam que para o processo da gestão dos resíduos alimentares ocorrer de forma consciente, é preciso gerenciar a reciclagem.

Na mídia, nota-se conexão/relação entre o manejo de resíduos alimentares e a economia circular. Isso indica que a mídia está oferecendo um importante debate sobre a gestão de resíduos alimentares na economia circular. Além disso, salienta os termos: *sustainable*, *production* e *system*, conectando essas propostas às estratégias a serem adotadas em sistemas de produção sustentáveis.

As Instituições não têm apresentado foco na gestão/manejo dos resíduos alimentares, mas sim na redução do desperdício frente a economia circular. Assim, a gestão/manejo dos resíduos é um aspecto relevante para as instituições e fundos de investimentos considerarem a longo prazo. Além disso, demonstram interesse na água nesse processo.

Em virtude dos fatos mencionados, podemos observar o crescimento da preocupação da sociedade em geral em construir um planeta mais sustentável. Uma das formas possíveis para isso é gerir os resíduos alimentares por meio da economia circular e, de acordo com os resultados apresentados, podemos observar que a mídia está com o maior debate frente a essa discussão, bem como em expansão na literatura e nas instituições.

Por fim, pode-se dizer que o trabalho traz consigo reflexões sobre como cada um dos portais de comunicação está influenciando esse processo da construção de uma gestão de resíduos alimentares à luz dos princípios da economia circular, de forma a diminuir com o efeito estufa, gás carbônico, exploração da matéria prima, desperdício e uso inadequado dos produtos e, do mesmo modo, aumentar a conscientização da gestão dos resíduos, reciclagem, a importância da água e produção sustentável. Todavia, frente à urgência da temática do uso sustentável dos limitados recursos naturais da Terra, parece ainda ser tímida, embora promissora, a mobilização da comunidade científica e dos agentes de transformação da economia para aplicar na prática os princípios da Economia Circular no manejo do desperdício dos alimentos.

REFERÊNCIAS

- AASHEIM, C.; KOEHLER, G. J. Scanning world wide web documents with the vector space model. **Decision Support Systems**, Amsterdam, v. 42, p. 690-699, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.03.002>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- AUGUSTIN, M. A. *et al.* Recovery of wasted fruit and vegetables for improving sustainable diets. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 95, p. 75-85, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.010>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- BLOMSMA, F.; BRENNAN, G. The emergence of circular economy: a new framing around prolonging resource productivity. **Journal of Industrial Ecology**, New Haven, Connecticut, v. 21, n. 3, p. 603-614, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12603>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- BOCCIA, F. *et al.* Food waste and bioeconomy: a scenario for the Italian tomato market. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 227, p. 424-433. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.180>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BOCKEN, N. M. P. *et al.* Product design and business model strategies for a circular economy. **Journal of industrial and production engineering**, New York, NY, v. 33, n. 5, p. 308-320, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- BORRELLO, M. *et al.* Consumers are willing to participate in circular business models: a practice theory perspective to food provisioning. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 259, [art.] 121013, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121013>. Acesso em: 22 dez. 2021.
- BORRELLO, M.; PASCUCCI, S.; CEMBALO, L. Three propositions to unify circular economy research: a review. **Sustainability**, Basel, Switzerland, v. 12, n. 10, p. 4069, 2020.
- CAMILLERI M. A. A circular economy strategy for sustainable value chains: a european perspective. *In*: VERTIGANS, S.; IDOWU, S, O. (Ed.). **Global challenges to CSR and sustainable development: root causes and evidence from case studies**. [S.l.]: Springer, 2021. (CSR, Sustainability, Ethics & Governance). p. 141-161. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-62501-6_7. Acesso em: 10 dez. 2021.
- CAMILLERI, M. A. Sustainable production and consumption of food. mise-en-place circular economy policies and waste management practices in tourism cities. **Sustainability**, Basel, Switzerland, v. 13, n. 17, p. 9986, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13179986>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- CAMPONOVO, G. **Conceptual models for designing information systems supporting the strategic analysis of technology environments**. 2006. 338 f.

Tese (Doutorado em Sistemas de Informação) - Ecole dês Hautes Etudes Commerciales, Universite de Lausanne, Lausanne, 2006.

CHEN, H. *et al.* State of the art on food waste research: a bibliometrics study from 1997 to 2014. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 140, (part2), 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.085>. Acesso em: 12 dez. 2021.

CIRCULÉIRE. **Innovation Fund 2022, Call Proposals**. Dublin, 2021. Disponível em: <https://circuleire.ie/circuleire-innovation-fund-2022/>. Acesso em: 18 dez. 2021.

CNM - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasília, 2021. Disponível em: <http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030> . Acesso em: 10 jan. 2022.

COMISSÃO EUROPEIA. Decisão Delegada da Comissão (UE) 2019/1597 de 3 de maio de 2019. [Completa a Diretiva 2008/98 / CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito a uma metodologia comum e requisitos mínimos de qualidade para a medição uniforme dos níveis de resíduos alimentares]. **Jornal Oficial da União Europeia**, Bruxelas, Bélgica, 2019. Disponível em: Acesso em: 05 jan. 2022.

CORRADO, S.; SALA, S. Food waste accounting along global and European food supply chains: State of the art and outlook. **Waste management**, Amsterdam, v. 79, p. 120-131, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.032>. Acesso em: 05 jan. 2022.

CRISTÓBAL, J. *et al.* Techno-economic and profitability analysis of food waste biorefineries at European level. **Bioresource Technology**, Amsterdam, v. 259, p. 244-252, 2018.

CRONIN, B. Introduction. **Annual Review of Information Science and Technology**, [S.l.], v. 45, n. 1, p. vii–ix, 2011. Disponível em: [doi:10.1002/aris.2011.1440450101](https://doi.org/10.1002/aris.2011.1440450101). Acesso em: 02 dez. 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Embracing the circular economy at Italy's largest bank**: Intesa Sanpaolo. Cowes, UK, 2021. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/embracing-the-circular-economy-at-italys-largest-bank-intesa-sanpaolo>. Acesso em: 28 nov. 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular economy diagram**. Cowes, UK, 2019. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>. Acesso em: 02 dez. 2021.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Completing the picture how the circular economy tackles climate change**. Cowes, UK, 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy: the business rationale for accelerating the transition**. Cowes, UK, 2015.

EUROPEAN COMMISSION. **A new circular economy action plan**: for a cleaner and more competitive Europe. Brussels, 2020. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>. Acesso em: 05 jan. 2022.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe**. Rome, 2021. Disponível: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Pegada de desperdício de alimentos**: impactos sobre os recursos naturais. Rome, 2013. Disponível em: <https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/library/details/en/c/266219/> Acesso em: 02 dez. 2021.

FEINERER, I.; HORNİK, K.; MEYER, D. Text mining infrastructure in R. **Journal of Statistical Software**, Berkeley, v. 25, n. 5, p. 1-54, 2008. Disponível em: <https://www.jstatsoft.org/v25/i05/> . Acesso em: 09 dez. 2021.

FELLOWS, I. **Wordcloud**: Word clouds. [R package]. Version 2.6. [San Diego, US], 2018. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=wordcloud>. Acesso em: 15 dez. 2021.

FREDIGO, A. *et al.* **Text mining data mining INE5644**. Florianópolis, 2013. Disponível em: http://www.inf.ufsc.br/~luis.alvares/INE5644/G2_texto.pdf. Acesso em: 09 dez. 2021.

GEISSDOERFER, M. *et al.* The circular economy: a new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 143, p. 757-768, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>. Acesso em: 26 nov. 2021.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner production**, Amsterdam, v. 114, p. 11-32, 2016.

HAUPT, M.; VADENBO, C.; HELLWEG, S. Do we have the right performance indicators for the circular economy? Insight into the Swiss waste management system. **Journal of Industrial Ecology**, New Haven, Connecticut, v. 21, n. 3, p. 615-627, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12506>. Acesso em: 22 nov. 2021.

HIPPNER, H., RENTZMANN, R. Text mining. **Informatik Spektrum**, New York, NY, v. 29, p. 287–290, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00287-006-0091-y>. Acesso em: 09 dez. 2021.

INGRÃO, C. *et al.* Food waste recovery into energy in a circular economy perspective: a comprehensive review of aspects related to plant operation and environmental assessment. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v.

184, p. 869-892, 2018. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.267>. Acesso em: 22 nov. 2021.

KLEMEŠ, J. J.; FAN, Y. V.; JIANG, P. Plastics: friends or foes? The circularity and plastic waste footprint. **Energy Sources. Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects**, United States, v. 43, n. 13, p. 1549-1565, 2021
Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15567036.2020.1801906>. Acesso em: 04 dez. 2021.

KARAMPELA, S.; PAPAPANOS, G.; KIZOS, T. Perceptions of agritourism and cooperation: comparisons between an Island and a Mountain Region in Greece. **Sustainability**, Basel, Switzerland, v. 11, n. 3: 680, 2019. Disponível em:
<https://doi.org/10.3390/su11030680>. Acesso em: 03 dez. 2021.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. Resources. **Conservation and Recycling**, Amsterdam, v. 127, p. 221-232, 2017. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>. Acesso em: 03 jan. 2022.

LAW, Y.; WEI, L. Reversing the nutrient drain through urban insect farming: opportunities and challenges. **Bioengineering**, Basel, Switzerland, v. 5, n. 4, p. 226-237, 2018. Disponível em:

<http://www.aimspress.com/article/10.3934/bioeng.2018.4.226>. Acesso em: 25 nov. 2021.

LETT, L. A. Global threats, waste recycling and the circular economy concept. **Revista Argentina de Microbiología**, Amsterdam, v. 46, p. 1-2, 2014.

Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70039-2](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70039-2) . Acesso em: 20 nov. 2021.

LEWANDOWSKI, M. Designing the business models for circular economy: towards the conceptual framework. **Sustainability**, Basel, Switzerland, v. 8, n. 1, p. 43, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su8010043>. Acesso em: 20 nov. 2021.

LIEDER, M.; RASHID, A. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 115, p. 36-51, 2016. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>. Acesso em: 20 nov. 2021.

LINDER, N.; LINDAHL, T.; BORGSTRÖM, S. Using behavioural insights to promote food waste recycling in urban households: evidence from a longitudinal field experiment. **Frontiers in psychology**, Switzerland, v. 9, p. 352, 2018.

Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2018.00352/full>. Acesso em: 10 dez. 2021.

MAROTTA, G.; NAZZARO, C.; STANCO, M. How the social responsibility creates value: Models of innovation in Italian pasta industry. **International Journal of Globalisation and Small Business**, United Kingdom, v. 9, n. 2-3,

p. 144-167, 2017. Disponível em: [10.1504/IJGSB.2017.088923](https://doi.org/10.1504/IJGSB.2017.088923). Acesso em: 28 nov. 2021.

MERLI, R.; PREZIOSI, M.; ACAMPORA, A. How do scholars approach the circular economy? a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 178, p. 703–722, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>. Acesso em: 20 nov. 2021.

MILIOS, Leonidas. Advancing to a circular economy: three essential ingredients for a comprehensive policy mix. **Sustainability Science**, New York, NY, v. 13, n. 3, p. 861-878, 2018. Disponível em: [10.1007/s11625-017-0502-9](https://doi.org/10.1007/s11625-017-0502-9). Acesso em: 20 nov. 2021.

MINDSET. **Oxford Online Dictionary**. Oxônia, UK: Oxford University Press, 2018. Disponível em: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/mind-set>. Acesso em: 25 nov. 2021.

MORAGA, G. *et al.* Circular economy indicators: what do they measure? **Resources, Conservation and Recycling**, Amsterdam, v. 146, p. 452-461, 2019. Disponível em: [10.1016/j.resconrec.2019.03.045](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045). Acesso em: 25 nov. 2021.

MOREAU, V. *et al.* Coming full circle: why social and institutional dimensions matter for the circular economy. **Journal of Industrial Ecology**, New Haven, Connecticut, v. 21, n. 3, p. 497-506, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12598>. Acesso em: 10 dez. 2021.

NAUSTDALSLID, J. Circular economy in China: the environmental dimension of the harmonious society. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, Oxfordshire, United kingdom, v. 21, n. 4, p. 303-313, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504509.2014.914599>. Acesso em: 25 nov. 2021.

NIEDDERER, K.; CLUNE, S.; LUDDEN, G. (Ed.). **Design for behaviour change: theories and practices of designing for change**. [Abindgon, UK]: Routledge, 2017.

NIERO, M. *et al.* Combining eco-efficiency and eco-effectiveness for continuous loop beverage packaging systems: lessons from the Carlsberg circular community. **Journal of Industrial Ecology**, New Haven, Connecticut, v. 21, n. 3, p. 742-753, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jiec.12554>. Acesso em: 30 nov. 2021.

NOYA, I. *et al.* Environmental assessment of the entire pork value chain in Catalonia: a strategy to work towards Circular Economy. **Science of the total Environment**, Amsterdam, v. 589, p. 122-129, 2017.

OCDE - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Waste management and the circular economy in selected OECD countries: evidence from environmental performance reviews**. Paris, France: OCDE, 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/environment/waste->

management-and-the-circular-economy-in-selected-oecd-countries-9789264309395-en.htm. Acesso em: 26 nov. 2021.

PISON, G. The population of the world. **Population & Societies**, France, v. 8, n. 8, p. 1-8, 2019. Disponível em: https://www.cairn-int.info/article-E_POPSOC_569_0001--the-population-of-the-world-2019.htm. Acesso em: 30 nov. 2021.

POTTING, J. *et al.* **Circular economy**: measuring innovation in the product chain: Policy Report. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, 2017. (PBL publication number, n. 2544). Disponível em: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

PRIETO-SANDOVAL, V.; JACA, C.; ORMAZABAL, M. Towards a consensus on the circular economy. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 179, p. 605-615, 2018.

R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. [R Foundation for Statistical Computing]. Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

RABOBANK. **Need of circular economy**. Netherlands, 2021. Disponível em: <https://www.rabobank.com/en/about-rabobank/in-society/sustainability/circular-economy/why-a-circular-economy/index.html>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SANTAGATA, R. *et al.* Food waste recovery pathways: challenges and opportunities for an emerging bio-based circular economy: a systematic review and an assessment. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 286, p. 125490, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125490>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SCHANES, K.; DOBERNIG, K.; GÖZET, B. Food waste matters: a systematic review of household food waste practices and their policy implications. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 182, p. 978 - 991, 2018. Disponível em: [10.1016 / j.jclepro.2018.02.030](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.030). Acesso em: 05 jan. 2022.

SINGH, J.; ORDOÑEZ, I. Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 134, p. 342-353, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.020>. Acesso em: 01 jan. 2022.

SU, B. *et al.* A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 42, p. 215-277, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>. Acesso em: 01 jan. 2022.

TALAMINI, E. **Ciência, mídia e governo na configuração do macroambiente para configuração do macroambiente para os biocombustíveis líquidos**. 2008. Tese (Doutorado em Agronegócios) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12755/000632488.pdf?sequence=1>. Acesso em: 01 jan. 2022.

TALAMINI, E. *et al.* Macroenvironment for liquid biofuels in a governmental perspective: a comparative analysis of public policies in Germany, Brazil, and the United States of America. *In: ANNUAL WORLD FORUM AND SYMPOSIUM GLOBAL CHALLENGES, Local Solutions*, 19., 2009, Budapest, HU. **Anais** [...]. Budapest: International Food and Agribusiness Management Association, 2009. 28 f. Disponível em: http://www.eoq.hu/iama/conf/1218_paper.pdf. Acesso em: 02 dez. 2021.

TEIGISEROVA, D.A.; HAMELIN, L.; THOMSEN, M. Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. **Science of the Total Environment**, Netherlands, v. 706, p. 136033, 2020. Disponível em: [10.1016/j.scitotenv.2019.136033](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136033). Acesso em: 10 dez. 2021.

TORNAGHI, C.; DEHAENE, M. (Ed.). Conclusions. The programmatic dimension of an agroecological urbanism. *In: TORNAGHI C., DEHAENE M. (Ed.). Resourcing an agroecological urbanismo: political, transformational and territorial dimensions*. London: Routledge, 2021. p. 220-228. Disponível em: https://www.agroecologynow.com/wp-content/uploads/2021/02/2021_Dehaene_Tornaghi_Conclusions_final_preprint.pdf?fbclid=IwAR2zvHjBycnuWmHrcBQQvCQhPZsHIJBroPfkzops2_XpquLODyfy3tmx9io. Acesso em: 01 dez. 2021.

TUKKER, A. Product services for a resource-efficient and circular economy: a review. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 97, n. 15, p. 76-91, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.049>. Acesso em: 01 jan. 2022.

VAN BUREN, N. *et al.* Towards a circular economy: the role of Dutch logistics industries and governments. **Sustainability**, Basel, Switzerland, v. 8, n. 7, p. 647, 2016.

VAN WEELDEN, E.; MUGGE, R.; BAKKER, C. Paving the way towards circular consumption: exploring consumer acceptance of refurbished mobile phones in the Dutch Market. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 113, p. 743-754, 2016.

WALMART. **Waste: circular economy**. Bentonville, AR, 2021. Disponível em: <https://corporate.walmart.com/esgreport/esg-issues/waste-circular-economy>. Acesso em: 15 dez. 2021.

WANG, Y.; HAZEN, B. T.; MOLLENKOPF, D. A. Consumer value considerations and adoption of remanufactured products in closed-loop supply chains. **Industrial Management and Data Systems**, Bingley, United Kingdom, v. 118, n. 2, p. 480-498, 2018.

WASTE ADVANTAGE MAGAZINE. **Bioenergy Devco Closes \$100 Million in New Capital from Irradiant Partners to Accelerate Anaerobic Digestion**

Projects that Recycle Organic Waste and Reduce Greenhouse Gas Emissions. Palm Beach Gardens, FL. 2021. Disponível em: <https://wasteadvantagemag.com/bioenergy-devco-closes-100-million-in-new-capital-from-irradiant-partners-to-accelerate-anaerobic-digestion-projects-that-recycle-organic-waste-and-reduce-greenhouse-gas-emissions/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

WUNDERLICH S.M.; MARTINEZ N. M. Conservação de recursos naturais por meio da redução da perda de alimentos: etapas de produção e consumo da cadeia alimentar. **International Soil and Water Conservation Research**, Amsterdam, v. 6, n. 4, p. 331-339, 2018. Disponível em: [10.1016/j.iswcr.2018.06.002](https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2018.06.002). Acesso em: 01 jan. 2022.

XIN, X; MA, Y.; LIU, Y. Electric energy production from food waste: microbial fuel cells versus anaerobic digestion. **Bioresource Technology**, Amsterdam, v. 255, p. 281-287, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.01.099>. Acesso em: 15 dez. 2021.

XU, F. *et al.* Anaerobic digestion of food waste e challenges and opportunities. **Bioresource Technology**, Amsterdam, v. 247, p. 1047-1058, 2018.

ZABANIOTOU, A.; KAMATEROU, P. Food waste valorization advocating circular bioeconomy: a critical review of potentialities and perspectives of spent coffee grounds biorefinery. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 211, p. 1553-1566, 2019.