

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE BELAS ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA**

RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA

**PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE INDICADORES DA SUSTENTABILIDADE DA
CIDADE NA TRANSIÇÃO PARA O DESPERDÍCIO ZERO DE ALIMENTOS**

CURITIBA

2021

RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA

**PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE INDICADORES DA SUSTENTABILIDADE DA
CIDADE NA TRANSIÇÃO PARA O DESPERDÍCIO ZERO DE ALIMENTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Gestão Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Mello Garcias

CURITIBA

2021

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Edilene de Oliveira dos Santos CRB-9/1636

C972p
2021
Cunha, Rafaela da Silva Limons da
Proposta de uma estrutura de indicadores da sustentabilidade da cidade na
transição para o desperdício zero de alimentos / Rafaela da Silva Limons da
Cunha; orientador: Carlos Mello Garcias. -- 2021
223 f.: il.; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba,
2021.
Bibliografia: f. 169-192

1. Planejamento urbano. 2. Desperdício de alimentos. 3. Sustentabilidade. 4.
Indicadores. 5. Desenvolvimento econômico. I. Garcias, Carlos Mello.
II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação
em Gestão Urbana. III. Título

CDD. 20. ed. – 711.4


TERMO DE APROVAÇÃO


**"PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE INDICADORES DA
SUSTENTABILIDADE DA CIDADE NA TRANSIÇÃO PARA O DESPERDÍCIO
ZERO DE ALIMENTOS"**

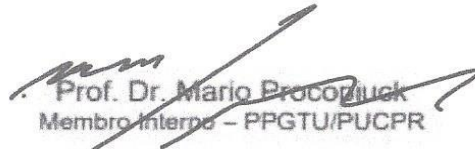
Por


RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA


Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, área de concentração em Gestão Urbana, da Escola de Belas Artes, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.


Prof. Dr. Rodrigo José Firmino
Coordenador do PPGTU/PUCPR


Prof. Dr. Carlos Mello Garcias
Membro Interno – Orientador – PPGTU/PUCPR


Prof. Dr. Mario Procopiuck
Membro Interno – PPGTU/PUCPR


Prof. Dr. André Nagalli
Membro Externo – UTFPR


Profª. Dra. Selma Aparecida Cubas
Membro Externo – UFPR


Profª. Dra. Semida Silveira
Membro Externo – KTH Royal Institute of Technology

Curitiba, 26 de março de 2021.

Dedico este trabalho ao meu esposo e ao meu querido filho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, saúde, determinação e condições que me permitiram a conclusão desta pesquisa.

Ao meu esposo, Jefferson, que teve muita paciência nesse período! Aguentou os momentos de ausência e estresse! Obrigada pelo suporte, amor, cuidado e encorajamento, principalmente nesse ano de 2020, que não foi nada fácil!

Ao meu filho, Gabriel, meu maior presente! Mesmo tão pequeno, conseguiu compreender minhas ausências e me oferecer tanto amor!

A toda a minha família, em especial meus pais, Lucia e Carlos, por sempre me incentivarem a estudar e serem minha base! Também à minha irmã, Camila, que me inspira por sua dedicação e inteligência.

Ao meu orientador, professor Dr. Carlos Mello Garcias, pela compreensão, atenção, amizade e confiança que sempre me dispensou durante toda a pesquisa e pelas conversas semanais com sua experiência, que muito contribuíram para o desenvolvimento desta tese.

Aos membros da banca – professora Dr. Selma Cubas, professora Dr. Semida Silveira, professor Dr. André Nagalli e professor Dr. Mario Procopiuk – agradeço pelas valiosas contribuições e apontamentos que enriqueceram esta pesquisa.

Aos meus orientandos de Pesquisa de Iniciação Científica e Trabalho de Conclusão dos cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia Civil, que aceitaram o desafio de pesquisar esta temática.

Aos meus amigos, vocês foram fundamentais para eu chegar aqui. Aos meus colegas de doutorado, agradeço pelos estudos e apoio e, aos meus colegas de trabalho, obrigada pelos momentos de descontração.

À Coordenação do curso de Engenharia Ambiental e Civil, que sempre me apoiou no desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também ao programa de pós-graduação de Gestão Urbana.

Agradeço à Pontifícia Universidade Católica do Paraná pela concessão da bolsa de estudo, que me permitiu cursar o doutorado.

À Prefeitura Municipal de Curitiba, principalmente a Secretaria de Segurança Alimentar, que forneceu dados importantes para a pesquisa e os técnicos que me acompanharam em visitas técnicas. Agradeço também a todos os especialistas que participaram das entrevistas realizadas nesta pesquisa.

Desde o início, em 2017, foram muitos obstáculos a serem ultrapassados, pois, conciliar vida profissional, doutorado e família não é nada fácil, e ainda, como uma pandemia no decorrer do caminho, que mudou todos os nossos planos, tivemos que readequar nossa rotina e acrescentou mais um desafio a nossa realidade. Por isso, agradeço todo o apoio do meu esposo nesse caminho, sem o qual não teria conseguido; e, a compreensão do meu filho em vários finais de semana que precisei trabalhar para conclusão desta tese.

Agradeço a todos os que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho. Muito obrigada!!

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

RESUMO

O desperdício de alimentos é uma preocupação do ponto de vista ambiental, econômico e social e um tema que vem crescendo na literatura. A gestão sustentável pode promover a transição para uma economia circular das cidades, cruciais na recuperação de valor dos alimentos, visando ao desperdício zero. Marcos estratégicos internacionais como a Agenda 2030, o Acordo de Paris e a Nova Agenda Urbana apontam caminhos para a sustentabilidade. A complexidade da cadeia de valor de alimentos exige a participação dos *stakeholders* e o avanço em políticas públicas, metas e indicadores para que a prevenção do desperdício evolua nas cidades. O objetivo geral deste estudo foi propor uma estrutura de indicadores da sustentabilidade que possa ser utilizada como suporte para a transição das cidades para o desperdício zero. A fundamentação teórica cobre economia circular, desperdício de alimentos e indicadores de sustentabilidade. A metodologia utilizada foi mista, aplicada para a realidade de Curitiba e fundamentada em uma convergência entre teoria e realidade. Para a coleta, fez-se uso de levantamento bibliográfico e documental, entrevistas semiestruturadas com os grupos de *stakeholders* e observação em campo e, para a análise dos resultados, foram aplicadas a técnica de Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), análise de conteúdo e a técnica Delphi. A construção dos indicadores partiu da fundamentação teórica e incluiu a análise qualitativa das entrevistas com sujeitos representativos, que gerou 12 palavras-tema relevantes. Posteriormente, foram elaborados 76 indicadores de sustentabilidade, que foram submetidos à atribuição de grau de relevância para obtenção de consenso. Foram selecionados 40 indicadores, organizados em quatro dimensões de sustentabilidade e consolidados em uma Estrutura de Indicadores contendo atributos, unidade de medida e 120 tendências ao desperdício zero. Por fim, foram avaliadas suas potencialidades e fragilidades visando a uma aplicação prática futura como instrumento de gestão que possa ser incorporado no planejamento urbano por gestores e partes interessadas. Nesta tese desenvolveu-se um sistema de indicadores buscando a promoção da economia circular na prática de gestão do desperdício de alimentos das cidades. Os resultados mostram uma contribuição útil da combinação metodológica de valorização da percepção dos *stakeholders* na seleção dos indicadores relevantes e compreensão de suas prioridades e preferências. Também ilustram a falta de entendimento sobre o tema, visto que é uma discussão recente. Assim, o sistema de indicadores pode ser uma contribuição para a construção do conhecimento como um facilitador da transição para uma economia circular dos alimentos, pois utiliza estratégias orientadas para o uso eficiente dos recursos. A conclusão é que o sistema de indicadores proposto tem potencial para auxiliar no desenvolvimento de diretrizes e estratégias para as cidades selecionarem e promoverem práticas adequadas em busca do desperdício zero de alimentos. Além de ser aplicável por gestores urbanos e partes interessadas das cadeias de abastecimento, este sistema visa capitalizar *insights* e contribuir para o avanço da discussão sobre a economia circular dos alimentos.

Palavras-chave: Desperdício de Alimentos. Cidades. Desperdício Zero. Indicadores de Sustentabilidade. *Stakeholders*. Economia Circular.

ABSTRACT

Food waste is a concern from the environmental, economic, and social point of view and considerable interest has grown in literature on it. Sustainable management can foster the transition of cities to circular economy because they are crucial in regenerating food value and shifting towards zero waste. International strategic milestones such as 2030 Agenda, the Paris Agreement and the New Urban Agenda contribute with paths to sustainability. The complexity of the food value chain requires the participation of stakeholders and progress in public policies, goals, and indicators so that urban waste prevention increases. The general objective of this study was to propose a structure of sustainability indicators that can be used to support the transition of cities to zero waste. The theoretical construct includes circular economy, food waste, and sustainability indicators. The methodology used was mixed, applied to the reality of the city of Curitiba and based on a convergence between theory and reality. The collection involved a bibliographic and documentary survey, semi-structured interviews with stakeholder groups, and field observation, and the Collective Subject Discourse technique, content analysis, and the Delphi technique for consensus were applied to assess the results. The construction of the indicators was based on theory and included the qualitative analysis of the interviews with representative subjects, which generated 12 relevant criteria. Subsequently, 76 sustainability indicators were created and then submitted to attribution of relevance degree for consensus. Forty indicators were selected, organized in four sustainability dimensions, and consolidated in a Structure of Indicators containing characteristics, measurement unit, and trends to zero waste. Finally, their potentialities and weaknesses were evaluated aiming at their future practical application as a management tool that can be incorporated in urban planning by managers and stakeholders. In this thesis a system of indicators was developed seeking the promotion of the circular economy in the practice of managing food waste in cities. The results show a useful contribution of methodologically combining valuing the perception of stakeholders in the selection of relevant indicators and understanding their priorities and preferences. They also reveal the lack of understanding on the subject since it is a recent discussion. Thus, the system of indicators can be a contribution to the construction of knowledge as an enabler of the transition to a circular food economy because it uses strategies oriented to the efficient use of resources. The conclusion is that the proposed indicator system has the potential to assist in the development of guidelines and strategies for cities to select and promote appropriate practices in search of zero food waste. In addition to being applicable by urban managers and supply chain stakeholders, this system aims to capitalize on insights and contribute to the advancement of the discussion on circular food economy.

Keywords: Food Waste. Cities. Zero Waste. Sustainability Indicators. Stakeholders. Circular Economy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de densidade de ocorrência dos termos	26
Figura 2 - Fatores de originalidade da tese.....	27
Figura 3 - Estrutura da tese.....	29
Figura 4 - Fases da transição de uma economia linear para uma economia circular	32
Figura 5 – Bioeconomia, um modelo de utilização de recursos biológicos para o fornecimento de produtos	34
Figura 6 - Cidades com um papel substancial na transição para uma economia circular dos alimentos.....	39
Figura 7 - Hierarquia de atendimento no gerenciamento de resíduos	
Figura 8 – Etapas da cadeia de valor dos alimentos	48
Figura 9 - Descarte dos alimentos nas centrais de abastecimento.....	49
Figura 10- Hierarquia de recuperação de alimentos da UE.....	51
Figura 11 - Hierarquia de recuperação de alimentos da EPA.....	52
Figura 12 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	55
Figura 13: Classificação metodológica da pesquisa	64
Figura 14 - Percurso metodológico da pesquisa.....	66
Figura 15 - Mapa da literatura da pesquisa	67
Figura 16 - Processo de seleção dos artigos para a revisão de literatura.....	70
Figura 17 – Distribuição dos grupos de atores envolvidos na construção do sistema de indicadores	72
Figura 18 – Passo 1 da seleção dos indicadores de sustentabilidade.....	77
Figura 19 - Dimensões de sustentabilidade	79
Figura 20 – Matriz de nível de intensidade para atribuição de peso de importância	80
Figura 21 - Passo 2 da seleção de indicadores de sustentabilidade	82
Figura 22 – Percurso para o resultado da pesquisa.....	83
Figura 23 - Nuvem de Palavras identificadas na análise categorial adotando como fonte de consulta o resultado do DSC.....	101
Figura 24 - Nuvem de palavras identificadas na análise categorial adotando como fonte de consulta a Fundamentação Teórica.....	101

Figura 25 - Nuvem de palavras identificadas na análise categorial adotando como fonte de consulta a Lista de Indicadores	102
Figura 26 – Palavras-temas categorizadas nas três fontes consultadas por meio da análise de conteúdo	103
Figura 27 - Organização das palavras-tema em níveis de prioridade alta, prioridade média e prioridade baixa	108
Figura 28 – Palavras-tema que foram definidas para construção dos indicadores de sustentabilidade	110
Figura 29 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão ambiental	122
Figura 30 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão governança.....	125
Figura 31 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão cultural	128
Figura 32 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão econômica.....	130
Figura 33 – Relação dos indicadores selecionados com as palavras-tema categorizadas na análise de conteúdo.....	132
Figura 34 – Classificação do desperdício de alimentos em três categorias.....	135
Figura 35 – Comparação entre a hierarquia de resíduos da PNRS e a hierarquia de recuperação de alimentos da EPA	140
Figura 36 - Teia de relação entre as palavras-tema e indicadores	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados da pesquisa bibliométrica	26
Quadro 2 - Objetivos e fases da pesquisa	65
Quadro 3 - Temas utilizados para definição do ponto de saturação das entrevistas	75
Quadro 4 - Saturação teórica das respostas coletadas entre as entrevistas 1 e 10	87
Quadro 5 - Saturação teóricas das respostas coletadas entre as entrevistas 11 e 20.....	87
Quadro 6 - Recorrência das Ideias Centrais nas entrevistas dos sujeitos	88
Quadro 7 - Ideias centrais extraídas das entrevistas	89
Quadro 8 - Instrumento de Análise do Discurso	89
Quadro 9 - Distribuição das Ideias Centrais por grupo de stakeholders	99
Quadro 10 - Recorrência das palavras-tema categorizadas em cada fonte consultada	106
Quadro 11 - Agrupamento das palavras-tema com características semelhantes	109
Quadro 12 – Lista preliminar de indicadores de sustentabilidade elaborados por meio de uma combinação metodológica	112
Quadro 13 – Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 1 ao 5.....	137
Quadro 14 – Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 6 e 7.....	141
Quadro 15 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 8 e 9.....	142
Quadro 16 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 10 ao 13.....	144
Quadro 17 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 14 e 15.....	145
Quadro 18 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 16 e 17	148
Quadro 19 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 18 a 20.....	149
Quadro 20 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 21 ao 23	151

Quadro 21 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 24 ao 27	152
Quadro 22 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão cultural - Indicadores 28 ao 30	154
Quadro 23 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão cultural - Indicador 31	155
Quadro 24 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão cultural - Indicadores 32 ao 34	157
Quadro 25 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica – Indicador 35.....	158
Quadro 26 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica – Indicadores 36 e 37	159
Quadro 27 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica – Indicadores 38 ao 40	161

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo quantitativo da aplicação da técnica Delphi na seleção dos indicadores.....	118
Tabela 2 – Resultados obtidos com a aplicação da técnica Delphi para a dimensão ambiental .	119
Tabela 3 - Resultados obtidos com a aplicação da Técnica Delphi para a dimensão governança	123
Tabela 4 - Resultados obtidos com a aplicação da técnica Delphi para a dimensão cultural.....	126
Tabela 5 – Resultados obtidos com a aplicação da técnica Delphi para a dimensão econômica	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAISAN	Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional
CDS	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
CDU	Comissão de Desenvolvimento Urbano
CEASA	Centrais de Abastecimento do Paraná
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPA	Agência Americana de Proteção Ambiental
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICS	Instituto Cidade Sustentável
ID	Indicadores de Sustentabilidade
IDS	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
KTH	Royal Institute of Technology
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ODS	Objetivo do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
PSC	Programa de Cidades Sustentáveis
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SEAB	Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento
SEDEST	Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SISAN	Sistema Nacional de Segurança Alimentar
SMSAN	Secretaria Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UE	União Europeia
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA	22
1.2	OBJETIVOS DA PESQUISA	25
1.3	ESTADO DA ARTE E ORIGINALIDADE	25
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1	CIDADES E SUSTENTABILIDADE	30
2.1.1	Economia Circular	31
2.1.2	Bioeconomia Circular	33
2.1.3	Cidades como propulsoras de uma transição para a Economia Circular dos Alimentos	37
2.1.4	Cidades em direção ao desperdício zero de alimentos	39
2.2	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	42
2.2.1	Perda e desperdício de alimentos	47
2.2.2	Hierarquia de resíduos aplicada à recuperação dos alimentos	50
2.3	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	57
2.3.1	Indicadores aplicados no âmbito da gestão de resíduos sólidos	60
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	64
3.1	ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS GRUPOS DE <i>STAKEHOLDERS</i> SOBRE O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS – FASE I	67
3.1.1	Passo 1 - Levantamento teórico-conceitual	67
3.1.2	Passo 1.1 - Estudo Bibliométrico	68
3.1.3	Passo 1.2 - Revisão Sistemática	69
3.1.4	Passo 2 – Levantamento	71
3.1.5	Passo 2.1 - Entrevistas	73
3.1.6	Passo 3 - Discurso do Sujeito Coletivo	74
3.2	SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE - FASE II	76
3.2.1	Passo 1 – Construção do conjunto preliminar de indicadores de sustentabilidade	77
3.2.2	Passo 2 - Seleção dos indicadores de sustentabilidade com a técnica Delphi	79

3.3 VALIDAÇÃO, EM CONTEÚDO, DA ESTRUTURA CONCEITUAL DE INDICADORES – FASE III.....	83
4 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	84
4.1 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS GRUPOS DE <i>STAKEHOLDERS</i> SOBRE O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS – FASE I.....	84
4.1.1 Caracterização dos grupos de <i>stakeholders</i> entrevistados	84
4.1.2 Análise das ideias centrais a partir dos discursos coletivos	85
4.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE – FASE II	100
4.2.1 Passo 1 - Construção do conjunto preliminar de indicadores	100
4.2.1.1 Análise categorial e temática para definição das palavras-tema	100
4.2.1.2 Construção dos indicadores de sustentabilidade	110
4.2.2 Passo 2 - Seleção dos indicadores de sustentabilidade com a técnica Delphi	117
4.2.2.1.1 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão ambiental	118
4.2.2.1.2 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão governança	122
4.2.2.1.3 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão cultural.....	125
4.2.2.1.4 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão econômica	128
4.3. PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE INDICADORES DA SUSTENTABILIDADE DAS CIDADES NA TRANSIÇÃO PARA O DESPERDÍCIO ZERO DE ALIMENTOS – FASE III	133
4.3.1 A DIMENSÃO AMBIENTAL NO DESPERDÍCIO ZERO DE ALIMENTOS	134
4.3.1.1 Categorização do desperdício de alimentos para prevenção e valorização.....	134
4.3.2 A dimensão governança no desperdício zero de alimentos	146
4.3.3 A dimensão cultural no desperdício zero de alimentos	153
4.3.4 A dimensão econômica no desperdício zero de alimentos	158
4.4 SÍNTESE DA PROPOSTA ESTRUTURA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE.....	161
5 CONCLUSÃO	164
REFERÊNCIAS	169
APÊNDICES.....	193
ANEXOS	219

1 INTRODUÇÃO

A produção de resíduos de alimentos tem sido reconhecida como um problema global e por isso recebe cada vez mais atenção como área crucial de estudo, especificamente o gerenciamento do excedente e o desperdício de alimentos. Na maioria dos países, os alimentos constituem a maior parte dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e dos aterros sanitários e, por isso, representam um grande desafio social, econômico, nutricional e ambiental (INGRAO, FACCILONGO, DI GIOLA, MESSINEO, 2018). O desperdício de alimentos é um importante tópico em sustentabilidade e ocorre em todas as partes da cadeia de abastecimento: estima-se que cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos (um terço da produção total global) é desperdiçado a cada ano (PARITOSH *et al.*, 2017). “O desperdício de alimento levanta também questões éticas; por exemplo, no Brasil, enquanto a fome afeta cerca de 14 milhões de pessoas, na venda de alimentos, o país desperdiça 22 bilhões de calorias, o que seria o suficiente para satisfazer as necessidades nutricionais de 11 milhões de pessoas” (BENETÍZ, 2017).

Um dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que reflete os novos desafios dos Estados-membros das Nações Unidas é reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, reciclagem e reuso até o ano de 2030. Isso inclui reduzir pela metade o desperdício *per capita* de alimentos no mundo tanto no varejo quanto entre consumidores e diminuir as perdas de alimentos que ocorrem nas cadeias de produção e abastecimento (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020).

Uma nova possibilidade de avaliação do desperdício de alimentos reconhece que a gestão sustentável é uma forma de recuperar recursos, prevenir impactos ambientais e reduzir custos econômicos desnecessários, sendo importante para manter a segurança alimentar (GHISELLINI; CIALIANI; UGLIATI, 2016). Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é importante que se considere a hierarquia no gerenciamento de resíduos privilegiando a prevenção, recuperação e a valorização. O método de gerenciamento de resíduos preferido não deve concentrar esforços nas opções de tratamento, muito menos no descarte.

A gestão sustentável é baseada na noção de que o desperdício de alimentos pode ser um recurso a ser recuperado. Se for projetado para ser sustentável, o gerenciamento do excedente e do desperdício de alimentos pode desempenhar vários papéis principais na criação de sociedades sustentáveis e cidades do futuro ou na transição para elas, pois fornece uma oportunidade de

circular recursos e desperdício em um sistema fechado em busca do desperdício zero de alimentos, estabelecido como um compromisso primordial de prevenção.

É fato que sempre haverá sobras e será preciso avaliar caso a caso o que fazer com elas, mas elas não precisam ir parar no aterro sanitário porque há possibilidades de valorizá-las ou recuperá-las. O desperdício zero pode ser considerado um dos conceitos mais visionários para se resolver a problemática dos resíduos. No entanto, é fundamental focar nas estratégias de conservação de recursos, ou seja, é necessário chegar em uma posição em que não haverá desperdício, apenas transformação (ZAMAN, 2016; ZAMAN; SWAPAN, 2016).

A transição das cidades para uma economia circular dos alimentos e com estratégia de desperdício zero é um dos principais desafios em direção à sustentabilidade para a sociedade, academia, governo e setores produtivos. A integração destes *stakeholders* para a construção de pautas comuns que conectem suas demandas para influenciar políticas públicas e diferentes projetos requer modelos de governança coerentes e efetivos. Este avanço depende de diversos fatores, entre os quais mudança de comportamento, participação ativa dos *stakeholders*, políticas de incentivo e regulamentos, medidas e metas para se avançar para o desperdício zero e desenvolvimento de indicadores (MARTINHO *et al.*, 2018; VELENTURF *et al.*, 2018).

No caso dos indicadores, sua aplicação de forma isolada pode não trazer mudanças, mas é uma medida importante, pois eles permitem identificar oportunidades de melhoria, de avaliar e monitorar a transição das cidades para a sustentabilidade e o desperdício zero de alimentos. Se os indicadores conseguissem obter ampla aceitação e aplicação pelos diferentes *stakeholders*, estes atores poderiam influenciar esta transformação e constituir valiosa ferramenta para a mudança de comportamento da sociedade em face dos desafios socioambientais, pois influenciariam as políticas e as decisões públicas e privadas.

É assim que se desenha a presente pesquisa, em que se busca envolver os *stakeholders* na construção e validação teórica de uma estrutura de indicadores que possa ser utilizado pelos gestores e atores urbanos com o intuito de avaliar a transição das cidades ao desperdício zero de alimentos e contribuir para uma melhor compreensão, produção e disseminação do tema, que ainda apresenta muitas lacunas, mas essencialmente busca a mudança do foco de preocupação dos gestores da disposição final dos resíduos para a prevenção e valorização.

Adotaram-se como unidades de observação documentos oficiais do município estudado, conteúdo do *website*, observação de campo e entrevistas com gestores, técnicos e especialistas com

base em uma abordagem participativa, tendo como recorte espacial o município de Curitiba, localizado no Estado do Paraná, e, como recorte temático, a adoção de conceitos de economia circular e desperdício zero na gestão dos resíduos sólidos urbanos, especificamente os resíduos de alimentos produzidos pelos grandes geradores (varejistas) sob responsabilidade do Estado do Paraná e Município de Curitiba.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA

De acordo com Papargyropoulou *et al.* (2014):

O desperdício de alimentos está se tornando uma questão cada vez mais importante em nível local e global. As emissões de gases de efeito estufa da produção e consumo de alimentos, bem como de sua disposição final, esgotamento dos recursos naturais e poluição são os impactos ambientais mais proeminentes associados ao desperdício de alimentos. Além disso, o aspecto econômico inclui custos de produção e disposição final dos resíduos. No contexto de uma população mundial em rápido crescimento e diminuição dos recursos naturais, a disparidade entre pobreza alimentar e o desperdício de alimentos levanta preocupações sobre a segurança alimentar global e destaca as dimensões sociais e morais do desperdício de alimentos.

Moraes *et al.* (2020) afirmam que a complexidade do gerenciamento do excedente e do desperdício de alimentos é retratada pela diversidade dos *stakeholders* envolvidos nos processos da cadeia. E, para que a prevenção, a recuperação e a valorização do desperdício de alimentos sejam concebidas em toda a cadeia de abastecimento e gerem resultados fortes, é importante repensar o envolvimento e o comprometimento concomitante de todos os atores (MURIANA, 2017).

A implementação adequada da recuperação e valorização dos alimentos precisa ser apoiada por políticas públicas, que, por sua vez, precisam ser harmonizadas em função do objetivo comum da prevenção de acordo com a hierarquia de recuperação dos alimentos. A implementação de ferramentas como indicadores e métricas é importante para apoiar as decisões e acompanhar a evolução das cidades na busca do desperdício zero de alimentos (TEIGISEROVA; HAMELIN; THOMSEN, 2020).

Reconhecendo a importância do desperdício alimentar e a complexidade da sua cadeia, surge como problema de pesquisa: estruturação de um sistema de indicadores construído com a participação dos *stakeholders* como suporte para transformação das cidades na busca do

desperdício zero de alimentos. A viabilidade do estudo foi avaliada previamente com base em uma análise bibliométrica em que se identificaram como temas emergentes e possíveis lacunas de pesquisa: a importância do envolvimento dos *stakeholders* no gerenciamento do excedente e desperdício de alimentos e a necessidade do desenvolvimento de indicadores como ferramenta útil para apoiar os tomadores de decisão nos níveis locais.

As contribuições da pesquisa estão: facilitar a análise transversal da problemática; apresentar a importância da colaboração entre academia e atores urbanos para a produção do conhecimento e aproximar a academia dos diversos desafios enfrentados pelas cidades. O sistema de indicadores proposto com uma abordagem participativa visa apoiar os gestores urbanos e atores da cadeia de valor de alimentos e gestão de resíduos no alinhamento de políticas públicas e novos modelos de gestão para influenciar o potencial de transição de uma cidade que busca desperdício zero de alimentos.

A presente tese segue os objetivos da linha de pesquisa em Gestão e Tecnologias Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). A escolha desta tese justifica-se pelo fato de que, embora já existam indicadores de sustentabilidade, nenhum deles adotou a concepção participativa para avaliar a gestão dos alimentos com foco no desperdício zero e também pela possibilidade de, com base na observação de problemas reais, contribuir para aproximar a academia deste desafio socioeconômico por meio troca de conhecimento sobre ações de desperdício zero, economia circular, bioeconomia, promoção de cidades sustentáveis e o cumprimento dos ODS.

Adicionalmente, no ano de 2020 a pandemia de COVID-19 causada pelo SARS-CoV-2 acendeu reflexões sobre o sistema global de alimentos. Além de ser uma preocupação pública, a pandemia também pode representar uma séria ameaça à segurança alimentar global. Segundo estimativas do Banco Mundial, as repercussões econômicas da pandemia podem levar cerca de 49 milhões de pessoas à pobreza extrema (UNITED NATIONS, 2020). No Brasil, observaram-se nos primeiros meses de pandemia problemas como impossibilidade de escoamento da produção, falta de mercado e aumento das sobras nas fases de fornecimento dos alimentos. Enquanto um terço da população brasileira vive em situação de insegurança alimentar, cerca de 35% da produção é desperdiçado todos os anos, o que posiciona o Brasil entre os 10 países que mais perdem alimentos no mundo (BENETÍZ, 2017; REED; FONSECA, 2020). Fatores como pandemia, escassez hídrica,

mudanças climáticas e crescimento acelerado da população são desafios e ameaças à segurança alimentar e, conseqüentemente, estão relacionados com o desenvolvimento urbano das cidades.

Portanto, estas justificativas reforçam a relevância do tema por ser também atual tanto no âmbito acadêmico como no das organizações privadas e públicas, além da importância do desperdício zero como estratégia de desenvolvimento urbano das cidades e da necessidade de transformação para atendimento de acordos internacionais, tais como a Agenda 2030, o Acordo de Paris e a nova Agenda Urbana, para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Esta tese se desenvolveu com base em diversas pesquisas produzidas e orientadas pela autora e contou com a colaboração de cinco projetos de iniciação científica (APÊNDICE A) realizados entre os anos de 2018 e 2020 que investigaram aspectos referentes à produção de resíduos alimentares e o desperdício de alimentos em diferentes equipamentos urbanos sob a responsabilidade da Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional da Prefeitura Municipal de Curitiba (SMSAN), sob um projeto maior denominado Projeto Ciclo de Vida Agroalimentar do Município de Curitiba e Região Metropolitana visando à sustentabilidade¹. O Apêndice B apresenta as publicações referentes à pesquisa até a presente data.

Em vista das lacunas sobre o tema existentes na literatura e com a possibilidade da proposição e validação teórica de uma estrutura de indicadores como suporte para avaliação da transição das cidades no desperdício zero de alimentos, elaboraram-se as seguintes questões de pesquisa: “Considerar diferentes grupos de *stakeholders* e adotar uma combinação metodológica é possível e relevante para o processo de construção e seleção de indicadores de sustentabilidade que possam avaliar o progresso das cidades em direção ao desperdício zero de alimentos?” e “Como um sistema de indicadores construído e validado por uma combinação metodológica e valorizando a percepção dos *stakeholders* pode influenciar a transição das cidades para o desperdício zero de alimentos?”

¹O projeto Ciclo de Vida Agroalimentar do Município de Curitiba e Região Metropolitana Visando à Sustentabilidade é resultado da assinatura do Termo de Entendimento entre instituições brasileiras, entre as quais Prefeitura de Curitiba, PUCPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a instituição sueca Royal Institute of Technology – KTH para promover o desenvolvimento urbano sustentável em Curitiba.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo desta pesquisa é propor uma estrutura de indicadores da sustentabilidade que possa ser utilizada como suporte para a avaliação da transição das cidades para o desperdício zero de alimentos. Para o seu desenvolvimento, delinear-se os seguintes objetivos específicos:

- a) analisar a percepção dos grupos de *stakeholders* sobre o desperdício de alimentos, argumentando com os pressupostos da fundamentação teórica;
- b) selecionar os indicadores de sustentabilidade por meio da combinação metodológica de discurso do sujeito coletivo (DSC), análise de conteúdo e técnica Delphi;
- c) validar, em conteúdo, a estrutura de indicadores de sustentabilidade proposta, justificando suas limitações e potencialidades.

1.3 ESTADO DA ARTE E ORIGINALIDADE

Uma pesquisa bibliométrica foi realizada entre os meses de dezembro de 2018 e janeiro de 2019, revelando que a literatura que associa os conceitos-chave desta pesquisa ainda é incipiente, e não conta com nenhum trabalho que avalie a percepção dos diferentes *stakeholders* para construção de indicadores que possam ser utilizados na avaliação dos sistemas de gestão de desperdício de alimentos.

Para avaliar estudos que versam sobre desperdício zero, o processo de busca foi executado utilizando-se as palavras-chave “*zero waste*” (desperdício zero), “*municipal solid waste*” (resíduo sólido municipal), “*waste management*” (gestão de resíduos), “*indicators*” (indicadores) e o operador booleano “AND” aplicado para “título do artigo, resumo e palavra-chave”. Estas palavras-chave foram escolhidas com o objetivo de abordar o desperdício zero no objeto principal desta pesquisa. E estas foram associadas duas a duas, três a três, e, por fim, a última linha mostra a associação de todas as palavras. O Quadro 1 apresenta a quantificação dos resultados para cada seleção, indicando que a associação dos termos em conjunto revelou somente dois resultados, o que reforça a originalidade da abordagem da pesquisa.

Quadro 1 - Resultados da pesquisa bibliométrica

Desperdício zero	Resíduo sólido municipal	Gestão de resíduo	Indicadores	Scopus
x	x			33
x		x		134
x			x	14
x	x	x		30
x	x		x	2
x		x	x	11
x	x	x	x	2

Fonte: A autora, 2021.

Nesta pesquisa também foi possível analisar a ocorrência de termos, conforme Figura 1, que indicou aqueles com maior ocorrência nos artigos selecionados. Além disso, algumas expressões, como resíduos alimentares, desperdício de alimentos, economia circular, políticas públicas e *stakeholders*, apontaram, em diferentes artigos, lacunas, o que definiu o rumo da pesquisa.

Figura 1 - Mapa de densidade de ocorrência dos termos



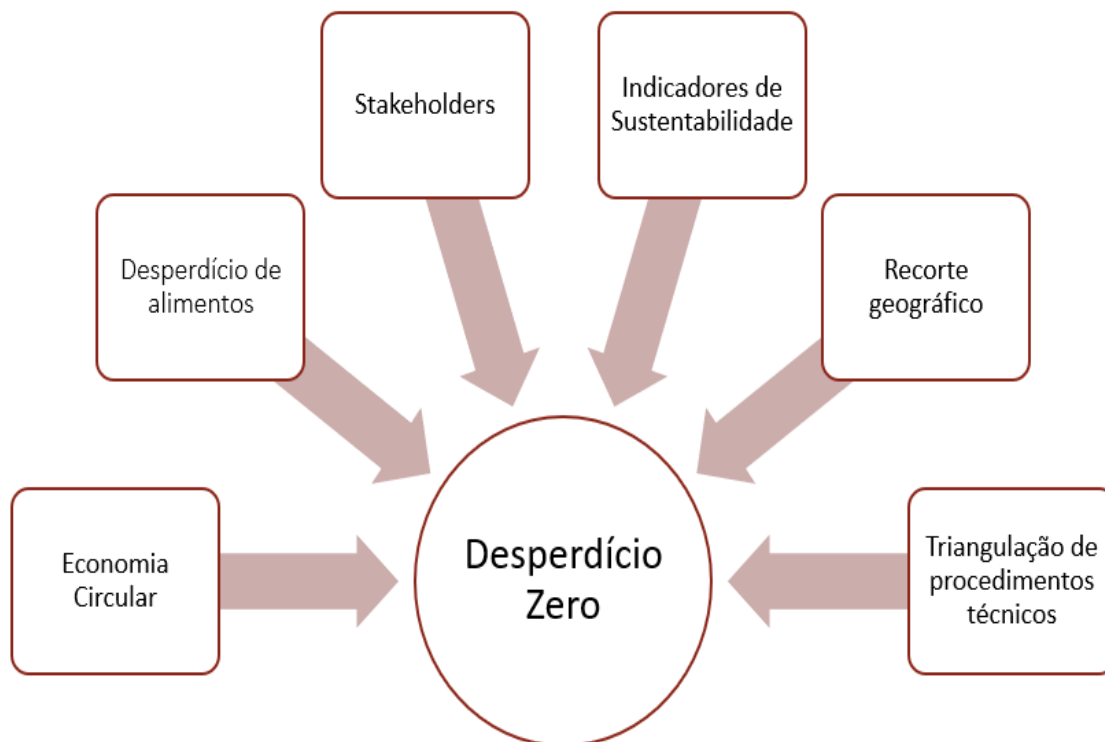
Fonte: A autora, 2021.

O desperdício de alimentos ainda é um assunto recente, em crescimento e muito complexo, com poucos trabalhos associando o desafio global de redução do desperdício às estratégias da economia circular. Além disso, de acordo com as pesquisas realizadas, nenhum estudo até o momento investigou as metas da economia circular dos alimentos com uma abordagem participativa.

Assim, considera-se como um dos fatores de originalidade da pesquisa a abordagem que coloca em consonância o conceito do desperdício zero, a economia circular, o desperdício de alimentos e a participação dos *stakeholders* na construção e seleção de indicadores de sustentabilidade, com recorte geográfico do município de Curitiba. Um segundo fator de originalidade está relacionado à triangulação dos procedimentos técnicos que foram utilizados para construir a estrutura de indicadores.

A Figura 2 mostra estes fatores que se justapõem na pesquisa. A busca é preencher parte das lacunas existentes, avançar no conhecimento e aprofundar a compreensão das oportunidades e dos desafios na transição das cidades para uma economia circular dos alimentos.

Figura 2 - Fatores de originalidade da tese



1.4 ESTRUTURA DA TESE

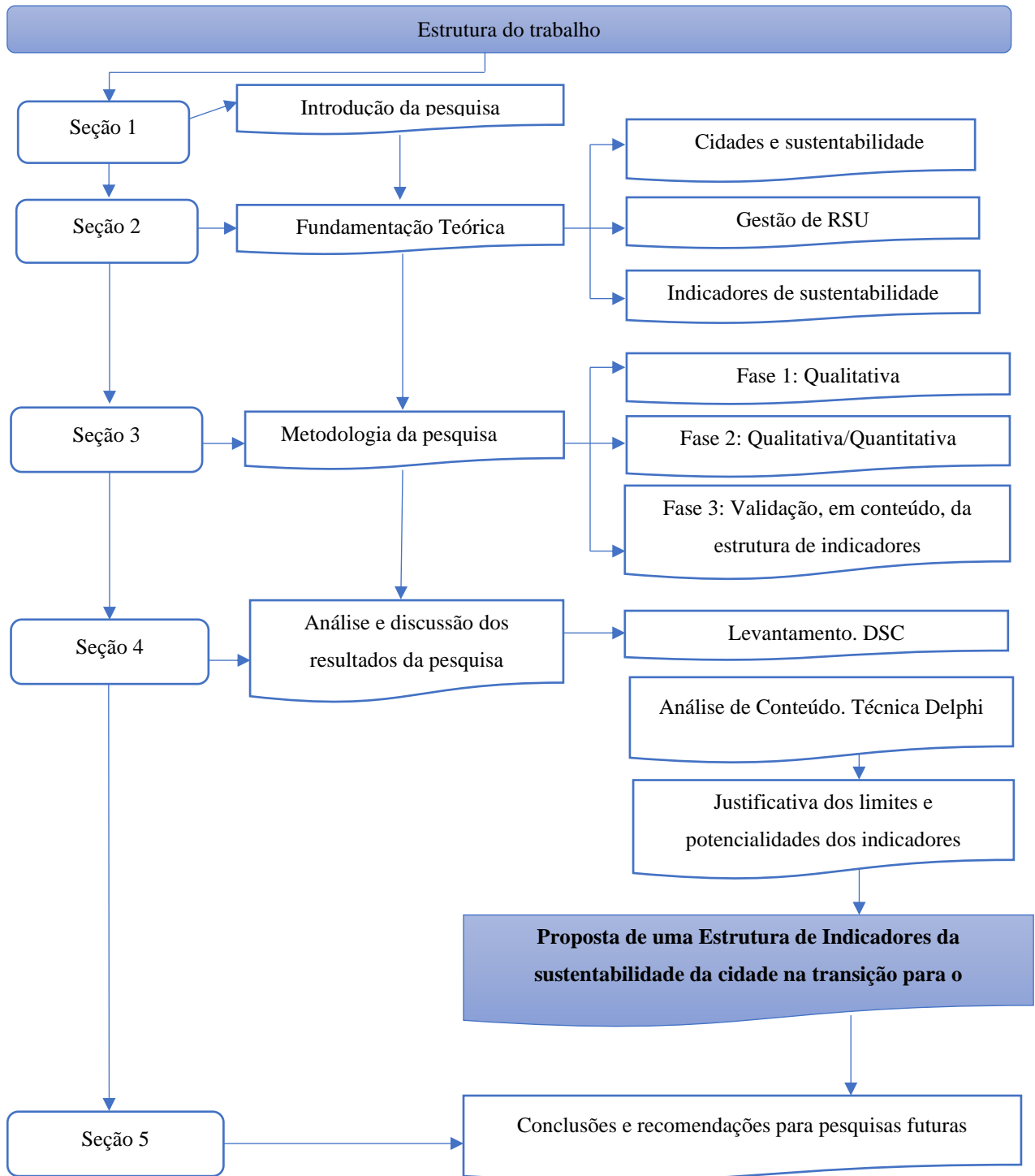
A presente tese está estruturada em seções. A primeira é composta pela introdução, problematização, justificativa, objetivos da pesquisa e originalidade. Na segunda seção, a fundamentação teórica discute como as cidades podem ser propulsoras de uma transição para uma economia circular a partir de ações que buscam a prevenção e a valorização do desperdício de alimentos, envolvendo os atores urbanos neste processo para alcançar o desenvolvimento sustentável. Também apresenta resultados de pesquisas recentes e dados de órgãos nacionais e internacionais.

A terceira seção descreve a metodologia de pesquisa e como será a análise dos resultados, que foi estruturada em três fases. A primeira, qualitativa, composta por pesquisa teórica e levantamento, teve como objetivo analisar a percepção dos grupos de *stakeholders* sobre a problemática da gestão do desperdício de alimentos, adotando a metodologia do DSC sob a luz da fundamentação teórica. A segunda fase, quali-quantitativa, objetivou a seleção dos indicadores de sustentabilidade por meio da combinação metodológica de análise de conteúdo e técnica Delphi buscando o consenso entre os *stakeholders*. E a terceira fase teve o propósito de validar, em conteúdo, a estrutura de indicadores de sustentabilidade, considerando suas limitações e potencialidades e visando sua aplicabilidade futura.

A seção quatro é composta pelas análises dos resultados, em que são apresentadas, detalhadas e discutidas as etapas para o desenvolvimento e a validação conceitual do instrumento de gestão composto dos indicadores de sustentabilidade, atributos, unidade e modo de medição e tendências ao desperdício zero.

Por fim, na quinta seção, são apresentadas a conclusão do estudo e as recomendações para trabalhos futuros, mostrando que a estrutura de indicadores de sustentabilidade proposta nesta pesquisa é o resultado de um profundo estudo, combinação metodológica e abordagem participativa e contribuirá para reforçar a originalidade do sistema proposto. No apêndice são apresentadas as pesquisas de iniciação científica relacionadas à tese, os artigos publicados, e-mails encaminhados aos grupos de *stakeholders* e as matrizes de indicadores encaminhadas para avaliação dos grupos de *stakeholders*. No anexo encontram-se os documentos de aprovação do Comitê de Ética. A Figura 3 representa um resumo da estruturação da tese.

Figura 3 - Estrutura da tese



Fonte: a autora, 2020.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Essa tese é composta por uma base teórica fundamentada em pontos de sinergia entre gestão de resíduos, sistemas de indicadores e o potencial das cidades como propulsoras na transição para uma economia circular dos alimentos, diante do consenso de que as cidades devem utilizar adequadamente os seus recursos, a partir do princípio de resíduo zero.

2.1 CIDADES E SUSTENTABILIDADE

De acordo com o Relatório Brundtand (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988), o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como:

[...] um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, e orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas.

Para Nardelli (2001):

A sustentabilidade é uma preocupação global e tem se tornado familiar para a maioria das pessoas, principalmente nos países desenvolvidos. O termo tem sido usado no sentido de sobrevivência humana na Terra. Pode ser interpretado, então, como a necessidade de conservar os recursos naturais a partir de limites ao crescimento das atividades humanas, o que, conseqüentemente, levaria à redução da taxa de degradação ambiental. Sob esse enfoque, os principais desafios a serem enfrentados seriam os problemas relacionados ao aumento do consumo e da população.

Conforme o documento Agenda 21, o conceito de sustentabilidade deve incluir diferentes vertentes, tais como: ecológica; ambiental; social; política; econômica; demográfica; cultural; institucional; e espacial. Segundo o referido documento, não é possível se alcançar a sustentabilidade de um dia para o outro; somente com a participação de todos os setores e atores, capazes de explicitar os conflitos e pactuar soluções, que será possível construir fórmulas capazes de conceber e implantar a sustentabilidade ampliada e progressiva (CNUMAD, 1992).

Ao longo dos últimos anos foram estabelecidas metas nacionais e internacionais que adotam novos modelos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Entre estes, dois conceitos fundamentais têm emergido como estratégia econômica e ambiental: economia circular e bioeconomia. Ambos os modelos são motivados pela proposição de adaptações ou transformações da economia atual em direção a uma mais sustentável.

Esta seção discutirá os conceitos básicos de economia circular e bioeconomia e como as cidades podem ser adotadas como arenas de transformação para a transição de uma economia linear para uma economia circular, com foco principal na minimização da demanda de recursos e na recuperação do valor dos resíduos, com a estratégia de desperdício zero.

2.1.1 Economia Circular

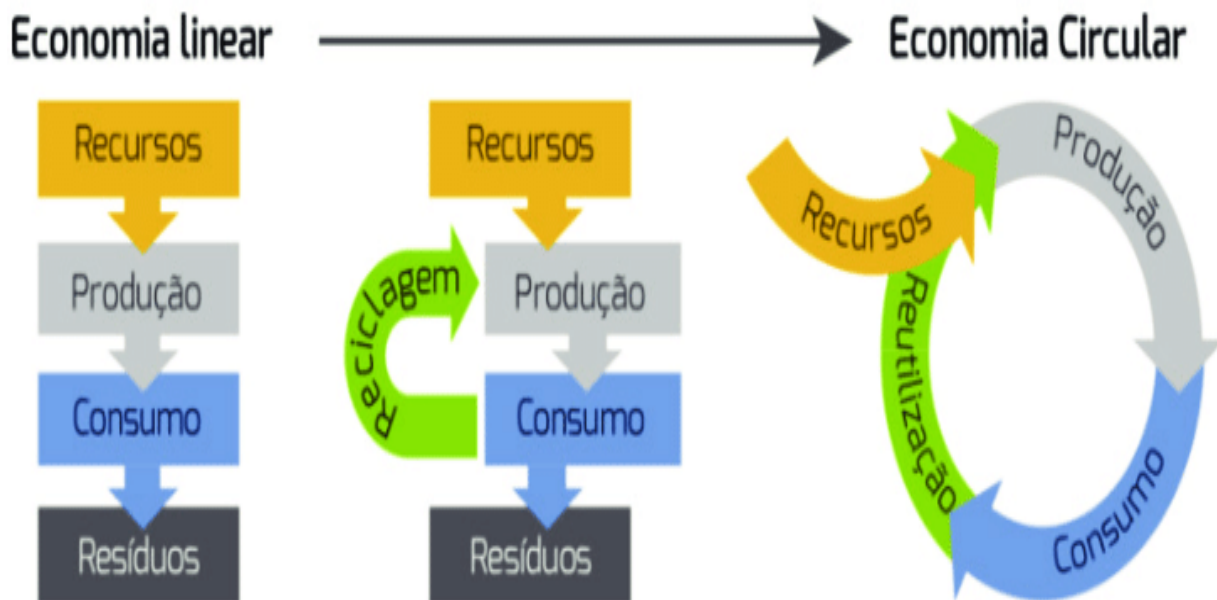
A economia dos últimos 150 anos foi baseada em um modelo de via única, ou seja, consideraram-se abordagens lineares para a produção de alimentos, roupas e habitação, bens de consumo e transporte, de acordo com as quais os recursos foram extraídos sem se considerar a reutilização de resíduos e sem regenerar ativamente a economia (MOHAN, 2016; KORHONEN *et al.*, 2018; INGRAO *et al.*, 2018). Portanto, as economias lineares podem ser consideradas insustentáveis, o que confirma a urgência de que os sistemas sejam redesenhados com o objetivo de reduzir a carga imposta à Terra e aos sistemas vivos, degenerando-os, e aos recursos finitos, diminuindo-os (WETMANN, 2019).

A economia circular emergiu como uma abordagem fundamental na transição para um paradigma econômico mais sustentável (JESUS e MENDONÇA, 2018). A inspiração para o conceito veio de diferentes disciplinas, tais como ecologia, economia, engenharia, design e negócios, o que significa que este foi criado a partir de uma perspectiva multidisciplinar (PRIETO-SANDOVAL; JACA; ORMAZABAL, 2018).

O primeiro estágio da economia circular na China começou em 1998, em estudos conceituais acadêmicos. O segundo estágio incluiu produção limpa e parques ecoindustriais, apoiados por um órgão público de proteção ambiental em expansão. O terceiro estágio, que se iniciou em 2006, caracterizou-se pelo reconhecimento da economia circular como modelo de desenvolvimento alternativo (WETMANN, 2019).

A Figura 4 mostra as fases da transição de uma economia linear para uma economia circular. Na figura observa-se que, em uma economia linear, a matéria-prima é extraída da natureza e ocorrem a produção, a utilização e por fim o descarte na forma de resíduos. Em seguida, observa-se uma economia de reutilização, em que muitos materiais são reciclados ou reaproveitados, enquanto a economia circular, na última fase, se inspira na natureza, em que o resíduo de uma espécie é o alimento de outra, e a soma fornece energia.

Figura 4 - Fases da transição de uma economia linear para uma economia circular



Fonte: Portal da Circular Economy Portugal, 2019.

A lógica da transição para um modelo circular é cada vez mais documentada, e o tamanho da oportunidade econômica e o conjunto de impactos positivos estão gradualmente emergindo tanto de uma perspectiva analítica quanto dos estudos de caso convincentes fornecidos por pesquisadores e adotantes. No entanto, a transição para uma economia circular não se limita a ajustes visando reduzir os impactos negativos da economia linear, pois representa uma mudança sistêmica que constrói resiliência no longo prazo, gera oportunidade de negócios e proporciona benefícios ambientais e sociais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017).

Com base em uma revisão sistemática de artigos, Prieto-Sandoval, Jaca e Omazabal (2018) propõem um conceito coeso e inclusivo de economia circular:

[...] é um sistema econômico que representa uma mudança de paradigma na maneira como a sociedade humana está inter-relacionada com a natureza e tem como objetivo evitar o esgotamento de recursos, fechar lacunas de energia e materiais e facilitar o desenvolvimento sustentável por meio da sua implementação nos níveis micro (empresas e consumidores), meso (agentes econômicos integrados na simbiose) e macro (cidades, regiões e governos). Atingir esse modelo circular requer inovações ambientais cíclicas e regenerativas na maneira como a sociedade legisla, produz e consome (PRIETO-SANDOVAL, JACA, ORMAZABAL, 2018).

Os autores ainda propõem que quatro componentes principais sejam incluídos na definição de economia circular: 1) a recirculação de recursos e energia, a minimização da demanda de recursos e a recuperação do valor dos resíduos; 2) uma abordagem em vários níveis; 3) sua

importância como caminho para alcançar o desenvolvimento sustentável; e 4) sua estreita relação com a maneira como a sociedade inova (PRIETO-SANDOVAL; JACA; ORMAZABAL, 2018).

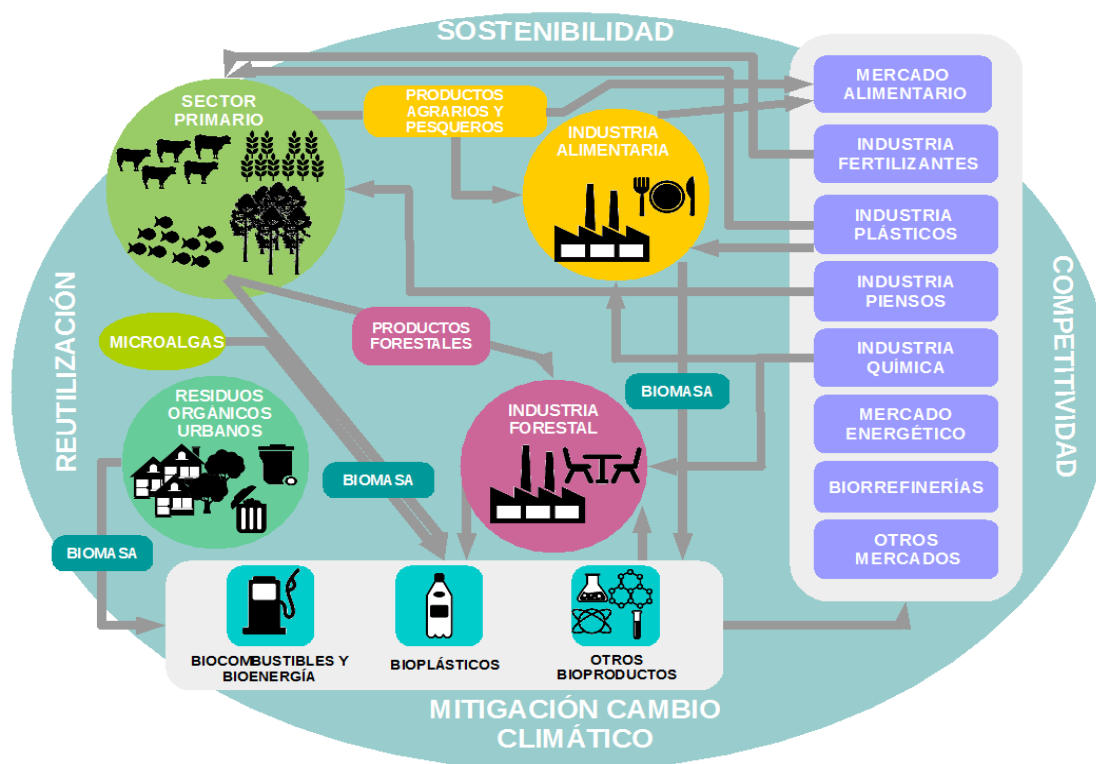
A economia circular tem atraído cada vez mais interesse e atenção da comunidade científica e política em nível internacional com o objetivo de ajudar a manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor. Para atingir este objetivo, a economia circular baseia-se na implementação e promoção de fluxos circulares que reduzem os impactos ambientais e maximizam a eficiência dos recursos, fazendo os recursos e desperdícios circularem em um sistema fechado (GHISELLINI; CIALINI; UGLIATI, 2016; COBO; DOMINGUES-RAMOS; IRABIEN, 2018; SAAVENDRA *et al.*, 2018; INGRAO *et al.*, 2018). Na prática, a economia circular visa minimizar o desperdício e a utilização excessiva de recursos, transformando os bens no fim de sua vida útil e utilizando os resíduos gerados durante a fabricação e o uso de mercadorias em recursos para a fabricação de outros produtos (VENKATA MOHAN *et al.*, 2016)

Em suma, no contexto da economia circular, a gestão dos resíduos é de fato desenvolvido seguindo a hierarquia de gerenciamento e, portanto, deve depender não apenas da prevenção, mas também da reutilização e reciclagem (INGRAO *et al.*, 2018). No entanto, entender a economia circular como um conceito e ferramenta que deve de fato integrar a capacidade do ecossistema na hierarquia de gestão de resíduos é um grande desafio para a sociedade, governo e setores produtivos (PAES *et al.*, 2019).

2.1.2 Bioeconomia Circular

Conforme Von Braun (2018), “bioeconomia é a produção e a utilização de recursos biológicos para fornecer produtos, processos e serviços em todos os setores dentro da estrutura de uma economia sustentável”. A bioeconomia é uma proposta política e econômica baseada na substituição de recursos fósseis por recursos biológicos, e seria uma das soluções para um desenvolvimento global sustentável a partir da utilização dessa biomassa para atender a demanda dos setores de: energia renovável, problemas de segurança alimentar, reaproveitamento de resíduos, conversão desses recursos e fluxos de resíduos em produtos de valor agregado, conforme demonstrado na Figura 5 (CARUS; DAMMER, 2018, SANS-HERNÁNDEZ; ESTEBAN; GARRIDO, 2019). A bioeconomia promete mitigar os efeitos das mudanças climáticas, fornecendo uma fonte de carbono renovável (biomassa) e criando oportunidades de negócios e emprego (UBANDO; FELIX; CHEN, 2020).

Figura 5 – Bioeconomia, um modelo de utilização de recursos biológicos para o fornecimento de produtos



Fonte: Nova Ciência, 2018.

Os dois conceitos – economia circular e bioeconomia – têm alcançado cada vez mais reconhecimento. No entanto, suas diferenças e similaridades ainda geram confusões tanto em estratégias definidas por diferentes países como também na comunidade científica. Alguns autores sugerem que os conceitos de economia circular e bioeconomia deveriam ser totalmente integrados ou, em outras palavras, que a bioeconomia é uma parte da economia circular (CARREZ; VAN LEEUWE, 2015; CARUS; DAMMER, 2018).

Para Mak *et al.*, (2020), “Economia circular” e “Bioeconomia” são termos semelhantes, pois, compartilham alguns dos mesmos objetivos: a economia circular visa melhorar a eficiência da utilização dos recursos e recuperação de resíduos, enquanto a bioeconomia se concentra em diferentes abordagens que substituem o carbono fóssil por biomassa renovável da agricultura, silvicultura e ambiente marinho.

Em 2012, a Comissão Europeia propôs uma Estratégia de Bioeconomia e um Plano de Ação para a Bioeconomia intitulado “Inovar para o crescimento sustentável: uma bioeconomia para a Europa”. O objetivo declarado da Estratégia da União Europeia (UE) é “uma sociedade mais inovadora, eficiente em termos de recursos e competitiva, que reconcilie a segurança alimentar

com o uso sustentável de recursos renováveis para fins industriais, garantindo a proteção ambiental” (COMISSÃO EUROPEIA, 2012).

Um novo termo, a bioeconomia circular, foi enfatizado na revisão de Estratégia de Bioeconomia da UE, que visa alcançar os ODS (COMISSÃO EUROPEIA, 2018). Neste documento, argumenta-se que a bioeconomia e a economia circular são conceitos diferentes e complementares, e que a estratégia europeia para a bioeconomia de 2012 previu princípios de circularidade, como, por exemplo, o uso em cascata de biomassa. Nesta revisão, a UE recomenda uma melhor definição da bioeconomia, que tenha em conta a diversidade da terminologia usada nos diferentes países, inclua prioridades, objetivos, metas, indicadores e marcos objetivos atualizados ao contexto atual e cujas sinergias com a economia circular sejam explicitadas. Além disso, afirma que a implementação da bioeconomia circular deve envolver as partes interessadas – públicas e privadas – e organizações da sociedade civil (COMISSÃO EUROPEIA, 2018).

Carus e Dammer (2018) definem a bioeconomia circular como a intersecção da bioeconomia e da economia circular, e que, apesar das diferenças e similaridades, “a bioeconomia e a economia circular compartilham alguns dos mesmos objetivos: um mundo mais sustentável e eficiente em termos de recurso”.

Independente dos termos utilizados, as tendências atuais no setor de gerenciamento de resíduos visam atingir a economia circular. A Comissão Europeia adotou uma variedade de políticas ambiciosas, como, por exemplo, o “Pacote de Economia Circular”, lançado em 2015 e posteriormente atualizado em 2018 com foco no fechamento do ciclo dos produtos com base em mais reutilização e reciclagem e tratando o resíduo como recurso (COMISSÃO EUROPEIA, 2019). No relatório, divulgado em 2019, são apresentados os principais resultados da implementação do plano de ação e os desafios futuros. A prevenção do desperdício de alimentos e a conversão eficiente de biomassa são duas prioridades setoriais do novo pacote de economia circular da comissão para estimular a transição da Europa para uma economia circular, que, por sua vez, aumentará a competitividade global, promoverá o crescimento sustentável e gerará novos empregos, que estão também diretamente ligados à bioeconomia (COMISSÃO EUROPEIA, 2019).

Na Espanha, a Estratégia Espanhola de Bioeconomia - Horizonte 2030 considera a bioeconomia como uma ferramenta para a economia circular, especialmente para o uso de resíduos

e resíduos biológicos. A bioeconomia é considerada como uma parte essencial da atividade econômica e que requer estreita colaboração público-privada e interação reforçada entre o sistema espanhol e internacional de ciência e tecnologia (GOBIERNO DE ESPANHA, 2016). O governo escocês divulgou o Plano de Ação Econômico 2019-2020, cujo objetivo é oferecer oportunidades econômicas e benefícios ambientais por meio da eficiência de recursos. A Zero Waste Scotland tem incentivado o desenvolvimento de novos modelos de negócios econômicos circulares inovadores, transformando resíduos em uma oportunidade econômica (GOVERNO ESCOCÊS, 2020).

Uma economia mais circular beneficiará o meio ambiente, reduzindo resíduos e emissões de carbono; a economia, melhorando a produtividade e abrindo novos mercados. Uma economia circular promove a inovação e incentiva o desenvolvimento de modelos de negócios que reutilizam produtos e materiais e criam valor onde antes havia desperdício (GOVERNO ESCOCÊS, 2020).

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apresentou no ano de 2109 o Programa Bioeconomia Brasil - Sociobiodiversidade com ações que visam fortalecer as cadeias produtivas que utilizam os recursos naturais de forma sustentável e consciente, promovendo a articulação entre o Poder Público, pequenos agricultores, comunidades tradicionais e o setor empresarial, visando a promoção e estruturação de sistemas produtivos, baseados no uso sustentável dos recursos, bem como a produção e utilização de energia a partir de fontes renováveis (GOVERNO FEDERAL, 2019). No entanto, ainda não existe uma política federal para definir uma estratégia para a economia circular ou bioeconomia; este tema somente é abordado de forma superficial na PNRS, em que são recomendados a reciclagem e o envio somente dos rejeitos para a disposição final – e no conceito de logística reversa. Segundo Paes *et al.* (2019), há uma escassez significativa de estudos no Brasil que nos permitam avaliar o potencial da gestão municipal de resíduos sólidos como uma ferramenta para promover a transição para uma economia circular e quais políticas, estratégias e ações poderiam ser desenvolvidas e aplicadas.

A necessidade de abordar como as iniciativas bioeconômicas afetam as partes interessadas é uma questão relevante que foi desconsiderada nas pesquisas acadêmicas. No que diz respeito às interações, também são necessários mais estudos sobre o processo de orquestrar múltiplos atores e os mecanismos para formar redes de colaboração. A implementação de políticas e regulamentos envolve necessariamente a participação da sociedade e a cooperação de todas as partes interessadas. Novamente, poucos trabalhos foram

baseados na avaliação da percepção dos agentes e sobre como envolver as partes interessadas para que as estratégias de bioeconomia sejam bem-sucedidas (SANZ-HERNÁNDEZ; ESTEBAN; GARRIDO, 2019).

2.1.3 Cidades como propulsoras de uma transição para a Economia Circular dos Alimentos

As cidades, que atualmente ocupam cerca de 2% da superfície terrestre, são as principais contribuintes do crescimento econômico, produzindo 80% do PIB mundial e consumindo 75% da energia e recursos globais. São, assim, as principais fontes de pressões ambientais (UNITED NATIONS, 2016; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2020). Considerando-se que as cidades são os centros de infraestrutura e serviços como transporte, comunicação, finanças, energia, água e saneamento, elas podem atuar como causadoras e solucionadoras dos desafios ambientais globais, pois assumem a liderança no desenvolvimento sustentável e facilitam o intercâmbio de ideias e o desenvolvimento de conhecimento e inovação (KOOP; VAN LEEUWEN, 2017).

As evidências sugerem que a cidade é, portanto, a escala ideal em que se devem abordar problemas globais, já que, na maioria das vezes, é a unidade básica para a aplicação de políticas ambientais, como coleta e tratamento de resíduo, abastecimento de água e esgotamento sanitário, entre outras (BAI, 2007). As transições de sustentabilidade são necessárias nas cidades para atender às demandas de crescimento urbano em meio à escassez de recursos.

A implementação de uma visão de economia circular nas cidades pode trazer enormes benefícios econômicos, sociais e ambientais, além de estar alinhada com os ODS. Os governos das cidades estão posicionados de maneira única na transição para uma economia circular, visto que podem capacitar, liderar e envolver os *stakeholders* utilizando uma gama de alavancas e medidas políticas à disposição (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019).

Segundo Boon e Ludeke-Freund (2013), os *stakeholders* relacionados à economia circular incluem pelo menos clientes e atores da cadeia de valor, e, para Tyl, Vallet, Bocken e Real (2015), podem ser divididos em três grupos:

- a) *Stakeholders* internos: acionistas, investidores, diretores, supervisores da alta gerência, clientes internos, gerente, equipes, executivos, funcionários, subcontratados, terceirizados, colaboradores, departamentos, fundos de serviços internos, processos;

- b) *Stakeholders* em uma cadeia de valor: cadeias de distribuição; atacadistas; varejistas; fornecedores de fornecedores; fornecedores de matéria-prima; tecnologia e serviços; clientes; usuários; recicladores; cooperativas;
- c) *Stakeholders* em uma cadeia de valor estendida: fontes externas de capitais; parceiros; concorrentes; órgãos governamentais; fiscalização; agências reguladoras; sindicatos; ambientalistas; líderes de comunidade; comunidade; sociedade; mídia; vizinhança; academia; universidades; pesquisadores.

Em relação ao desperdício de alimentos, as cidades desempenharão um papel substancial, dado que 80% dos alimentos devem ser consumidos nelas até 2050 (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019). Nota-se que a implementação de um sistema de economia circular e consequente redução do desperdício de alimentos exige colaboração entre vários *stakeholders* em diferentes níveis institucionais e regionais, do setor público e privado, de modo a identificar, medir, entender e encontrar soluções (PREIFER; JORISSEN; BRAUTIGAM, 2016; ASCHEMANN-WITZEL, 2018; DOMENECH; BAHN-WALKOWIAK, 2019). Também será necessário o alinhamento de políticas públicas, inovações, instrumentos financeiros e comunicações para envolver a sociedade e criar condições que sejam viabilizadores de uma mudança sistêmica (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019). Serão necessárias modificações em tecnologias, práticas, comportamento e política. Essa complexidade sugere que nenhum grupo individual pode liderar a transição da cidade para uma economia circular, mas que a cooperação é fortemente necessária (LIPINSKI *et al.*, 2013).

A Figura 6 mostra que, para as cidades exercerem este papel na transição para uma economia circular dos alimentos, é importante que os alimentos sejam adquiridos e cultivados de forma regenerativa, que haja o desenvolvimento e a comercialização de produtos alimentícios mais saudáveis, e por fim, o aproveitamento máximo dos alimentos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019).

Figura 6 - Cidades com um papel substancial na transição para uma economia circular dos alimentos



Fonte: ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2019.

O excedente e o desperdício de alimentos representa uma nova fonte de materiais que pode ser empregada como insumo em novos processos de produção em direção a um modelo de economia circular, em que a redução de resíduos desempenha um papel central (SISTO, SICA; LOMBARDI; PROSPERI, 2017). Empresas globais e *startups* de alimentos estão inovando em toda a extensão da cadeia de suprimentos, descobrindo maneiras de extrair valor de resíduos. Um princípio importante da economia circular é o “zero resíduo”: os produtos no fim de uso devem tornar-se compostos orgânicos ou estar disponíveis para reutilização. Os resíduos remanescentes podem ser convertidos em energia, compostos orgânicos e assim por diante (WEETMAN, 2019).

2.1.4. Cidades em direção ao desperdício zero de alimentos

De acordo com Weetman (2019), é necessário identificar novas cascatas de subprodutos. A reutilização de alimentos, no que lhe concerne, é mais difícil, mas é possível evitar desperdícios. Para isso, a cadeia de suprimentos deve ser bastante ágil e redirecionar os

produtos antes do vencimento do prazo de validade, destinando-os, por exemplo, a bancos de alimentos ou restaurantes populares.

No conceito de desperdício zero apresentado por diferentes pesquisadores, a principal intenção ao defini-lo é a necessidade de estabelecer uma abordagem preventiva, holística e circular dos materiais, ou seja, mostrar que o caminho a ser seguido não pode ser focado em como tratar os resíduos produzidos, mas sim em como não os produzir (ZAMAN; LEHMAN, 2013; ZAMAN, 2014; ZAMAN, 2016; ZAMAN; SWAPAN, 2016; VELEVA; BODKIN; TODOROVA, 2017).

Muitas vezes este conceito tem sido implementado nas sociedades como uma meta de zero resíduo enviado para aterro e incineração, ou uma meta de aumento nas taxas de reciclagem, sem avaliar a necessidade de soluções de políticas de longo prazo para se evitar o consumo excessivo. Assim, para se tratar efetivamente do problema do desperdício e avançar em direção a um sistema holístico, “deve haver um movimento além da reciclagem para o território amplamente desconhecido da extremidade superior da hierarquia de gerenciamento de resíduos, para reutilização, redução e prevenção” (SONG; LI; ZENG, 2015).

É fundamental o foco nas estratégias de conservação de recursos, ou seja, é necessário chegar-se a uma posição em que não haverá desperdício, apenas transformação (ZAMAN; LEHMAN, 2013; ZAMAN, 2016; ZAMAN e SWAPAN, 2016). Diferentes autores consideraram que a mudança de comportamento e a participação ativa dos agentes interessados na gestão de resíduos são fundamentais para se transformar nossa sociedade em uma sociedade de baixo consumo (VELEVA *et al.*, 2017, INDROSAPTONO e SYAHBANA, 2017; VELENTURF *et al.*, 2018; LYNCH *et al.*, 2018; MARTINHO *et al.*, 2018).

Ainda a este respeito, Zaman (2014) considera que colocar valor nos resíduos, alterando as percepções individuais e o comportamento no consumo sustentável, é o principal impulsionador do sistema de gerenciamento de resíduo zero. Além disso, Zaman (2016) discorre que os benefícios ambientais e econômicos globais dos sistemas de gestão de resíduos poderiam ser alcançados a partir do aprimoramento e conseqüente envolvimento da comunidade nos programas locais de gestão de resíduos, com o apoio de parcerias nacionais, regionais e internacionais.

Pietsch, Ribeiro e Medeiros (2017) consideram que um dos fatores cruciais de sucesso para a implementação do desperdício zero é a governança. Zorpas e Lasaridi (2013) concordam e afirmam, ainda, que o aumento de parcerias e práticas inovadoras para o avanço da gestão circular

dos resíduos exigirá a colaboração de muitas partes interessadas, como grandes empresas, empresários, governo, organizações não governamentais e instituições acadêmicas.

Há a necessidade de legislações específicas de esgotamento zero e políticas de incentivo e regulamentos adequados (ZAMAN; LEHMAN, 2013; VELENTURF *et al.*, 2018; ILÍC; NIKOLÍC; 2016), além da aplicação de tecnologias inovadoras para a recuperação de resíduos e a necessidade de uma abordagem holística e integrada, objetivando evitar ou eliminar os resíduos de todo o ciclo de vida (PIETZSCH; RIBEIRO; MEDEIROS, 2017; VELENTURF *et al.*, 2018).

O Programa da Organização das Nações Unidas (ONU) para Assentamentos Humanos - ONU-HABITAT lançou, em 2019, a campanha “Waste Wise Cities”, cujo objetivo é enfrentar os crescentes desafios de lidar com os resíduos sólidos. Como parte da campanha, as cidades são convidadas a confirmar seu compromisso de defender um conjunto de princípios-chave que as auxiliam se tornar uma “Cidade sem Desperdício”, entre eles (UN-HABITAT, 2020):

- a) Promover os 5 Rs – Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recusar o uso único, para obter o máximo valor possível dos resíduos;
- b) Capacitar e trabalhar com a sociedade civil, ONGs, setores privado e informal;
- c) Avaliar e implementar cuidadosamente alternativas tecnológicas inovadoras, como esquemas de desperdício em energia, e aprender com outras cidades;
- d) Projetar incentivos financeiros e outros, promovendo uma transição para uma economia mais circular e reduzindo o desperdício;
- e) Incentivar a “repensar o desperdício” por meio de esforços de educação e conscientização pública para mudar as atitudes do público em relação ao desperdício;
- f) Esforços para alcançar os ODS, bem como os objetivos do Acordo de Paris que rege medidas de redução de emissão de gases de efeito estufa.

Nessa perspectiva, é indispensável criar processos sistemáticos de compilação, processamento e análise de dados para apoiar a tomada de decisões, a avaliação, o controle e o aprimoramento dos sistemas de gestão de resíduos, e ainda, sistemas de indicadores para estratégias de circularidade como uma ferramenta para que os gestores urbanos possam avaliar os progressos realizados e determinar se as políticas e ações estão contribuindo para a evolução da transição das cidades.

Ronconi (2011) argumenta que as cidades devem elaborar estratégias de governança que incluam a participação destas partes interessadas na formulação, implementação e avaliação das

políticas públicas, possibilitando a criação de soluções mais inteligentes para os problemas das cidades. Assim, o gestor urbano é um ponto-chave nesta transição a partir da capacidade de articulação e cooperação entre diferentes *stakeholders*, que são os grupos, pessoas ou até mesmo instituições que exercem importante papel de poder e influência nas organizações (BOURNE; WLAKER, 2005).

Conclui-se nesta seção que as cidades podem ser o grande motor nesta transição de uma economia linear para uma circular dos alimentos, visto que grande parte do desperdício de alimentos são gerados nelas e é também onde estão os principais *stakeholders* da sua cadeia de valor. Portanto, é fundamental uma transição para uma economia circular, em que o gerenciamento do desperdício de alimentos seja desenvolvido de forma mais sustentável, em que não se julgue o “desperdício de alimentos” como resíduos, e sim como recursos a serem valorizados.

No Brasil, não existe ainda, uma legislação específica sobre o gerenciamento do desperdício de alimentos e uma política nacional que rege iniciativas de desperdício zero. Assim, serão apresentados os aspectos da legislação brasileira de gestão de resíduos e determinações de outros países relacionados ao tema.

2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A constituição federal já estabelecia, em seu artigo 21, ser competência da União “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos” e em seu artigo 23, ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios “promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico” (CONSTITUIÇÃO, 1998).

No entanto, a inexistência de arcabouço legal federal específico para a gestão de resíduos sólidos até o ano de 2010 funcionava como justificativa para o descaso de grande parte das municipalidades brasileiras com relação a seus resíduos sólidos, mesmo que alguns estados e municípios tivessem criado normas legais com foco em aspectos do problema no decorrer dos últimos anos. O Brasil veio articulando novos mecanismos para a promoção de uma política pública que fosse capaz de solucionar as maiores dificuldades do setor no país. Assim, após 19 anos de discussões no Congresso Nacional, a PNRS, instituída pela Lei n. 12.305/2010, é a ferramenta pela qual o tema fundamental e transversal dos resíduos sólidos foi apresentado, trazendo uma forte articulação entre o poder público, o setor privado e a sociedade (BRASIL, 2010).

A PNRS define resíduos sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

Quanto a sua origem para efeitos na PNRS, podem ser classificados em: resíduos domiciliares; resíduos de limpeza urbana; resíduos sólidos urbanos; resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes, resíduos de mineração.

Os RSU são materiais advindos de atividades domésticas em residências do perímetro urbano, da limpeza de vias públicas, de outros serviços de limpeza urbana e da varrição e de estabelecimentos comerciais que sejam equiparados aos resíduos domiciliares. O governo e as autoridades locais de muitas cidades ocupadas em economias em desenvolvimento, que são responsáveis pela gestão e gerenciamento destes resíduos, enfrentam desafios para fornecer um sistema abrangente, a fim de reduzir seus impactos ambientais adversos e garantir a saúde e o conforto de seus habitantes (ABDEL-SHAFY; MANSOU, 2018).

De acordo com a PNRS, para o conjunto de ações voltadas para solucionar os problemas com os resíduos, tais como normas, leis e procedimentos sob a premissa do desenvolvimento sustentável, denomina-se Gestão Integrada; e as fases operacionais para o funcionamento do sistema, como etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, define-se como Gerenciamento Integrado (BRASIL, 2010).

Entre os diferentes impactos ambientais associados ao meio urbano, pode-se ressaltar a gestão de resíduos como o que há de mais desafiador para se atingir a sustentabilidade ambiental nas cidades, já que, se não forem gerenciados adequadamente, provocarão impacto negativo na qualidade de vida da população, além de degradação do solo, da água e do ar e, conseqüentemente, da saúde humana (SCARLAT *et al.*, 2015).

Assim, o desenvolvimento de soluções para a gestão inteligente e eficaz dos resíduos sólidos tem constituído expressivo desafio para os gestores públicos e para a própria sociedade na

busca do desenvolvimento sustentável (MILANEZ, 2010; OLIVEIRA; GALVÃO JUNIOR, 2016). As dificuldades com os resíduos nas cidades localizadas nos países em desenvolvimento são influenciadas pelo alto custo de gestão, por sua crescente geração e pelo desafio de fazer com que este tema seja tratado como parte do planejamento urbano de uma localidade (GUERRERO; MASS; HOGLAND, 2013; LEAL *et al.*, 2016).

A geração mundial de resíduos duplicou no período de 2000 até 2010, passando de 0,68 bilhão toneladas/ano para 1,3 bilhão toneladas/ano (HOORNWEG e BHADA-TATA, 2012). Na América Latina e no Caribe, a geração de resíduos está aumentando constantemente, com uma geração atual média de 541.000 toneladas/dia, e uma expectativa de aumento de pelo menos 25% até o ano de 2050 (UNITED NATIONS, 2018). Estes dados representam uma forma de manifestação do consumo insustentável de recursos naturais pela sociedade humana, o que resultou na degradação ambiental e no agravamento do capital natural, e continua contribuindo para ambos. A geração de RSU está aumentando em todo o mundo devido à urbanização, ao rápido crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico e tecnológico, que têm afetado os modos de produção, estilo de vida, comportamentos e padrões de consumo (FIDELIS; COLMENETO, 2018; MOHAMMADI; JOUNELA; HARJUNKOSKI, 2019).

Como apresentado na seção anterior, estes são sintomas do modelo econômico linear de transformação e descarte em que, utilizam-se os recursos naturais e realizam-se a manufatura, distribuição, consumo e descarte sem pensar nas possibilidades da otimização dos recursos globais e sem considerar a poluição e a produção dos resíduos como uma ameaça (BOCKENA; PAUWC; BAKKERA GRINTENC, 2016).

Pensando nas possibilidades de minimização do descarte de resíduos, conforme preconizado na PNRS, é fundamental que se obedeça à hierarquia do gerenciamento de resíduos sólidos, encaminhando para aterro sanitário somente os rejeitos, e que se avaliem e identifiquem possibilidades dentro do sistema para minimização da geração de resíduos e tratamentos alternativos. Conforme o Artigo 7º da presente lei, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

De acordo com a PNRS, os rejeitos são “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e

economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

A hierarquia de gestão de resíduos é um guia nacional e internacionalmente aceito para priorizar práticas de gestão de resíduos com o objetivo de alcançar resultados ambientais e utilização de recursos ideais (ZENG; SUN; HUO; WAN, 2010). A Diretiva 2008/98/CE da UE, em seu art. 4º, estabelece como hierarquia a ser considerada na gestão dos resíduos os aspectos apresentados na Figura 7, que são eles: prevenção, reutilização, reciclagem, valorização e eliminação.

Figura 7 - Hierarquia de atendimento no gerenciamento de resíduos



Fonte: A autora, 2021.

Segundo a Diretiva 2008/98/CE, a prevenção de resíduos é definida como “as medidas tomadas antes de uma substância, material ou produto tornar-se resíduo, reduzir a quantidade de resíduos, os impactos adversos gerados na saúde, ambiental e humana ou o conteúdo de substâncias nocivas” (UE, 2008). Aquilo que não pudesse ser prevenido seguiria a sequência da hierarquia, com investimento em métodos de reciclagem, em métodos de valorização dos resíduos, como, por exemplo, a valorização energética, e, por último, somente os rejeitos que não apresentam nenhuma

outra possibilidade seriam encaminhados para a eliminação, como, por exemplo, em aterros sanitários.

Os objetivos da gestão de resíduos em geral são a proteção da saúde humana e do meio ambiente e a conservação de recursos; todavia, podem ser observadas prioridades diferentes em cada localidade. Nos países em desenvolvimento, por exemplo, o objetivo atualmente ainda é aumentar a cobertura do serviço de coleta de lixo e minimizar o despejo descontrolado ou ilegal, enquanto nos países desenvolvidos – ou nas economias em transição – a prioridade é minimizar a geração e promover a prevenção e recuperação de recursos buscando sistemas de gestão de resíduos mais integrados e sustentáveis (GUERRERO; MASS; HOGLAND, 2013; FERRONATO *et al.*, 2019).

No entanto, segundo Leal *et al.* (2016), os esforços das empresas de gestão de resíduos urbanos, principalmente nos países em desenvolvimento, têm se concentrado principalmente nas opções de descarte, escolhendo os aterros sanitários como o método de gerenciamento de resíduos preferido, apesar de todas as desvantagens associadas a este.

Os resíduos dispostos de forma inadequada ocasionam diversos impactos ambientais locais e globais, como a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, além de contribuir para as emissões de gases de efeito estufa, deterioração da qualidade do ar, contaminação do solo devido à lixiviação de nutrientes, entre outros impactos ambientais e na saúde humana (ROSA; PAULA; COLEONE; CAMPOS, 2017). Estima-se que uma gestão eficaz e a promoção da prevenção de resíduos poderiam levar a uma redução de 10 a 20% nas emissões globais de gases de efeito estufa (RAMACHANDRA *et al.*, 2018).

Avaliando a disposição dos resíduos no Brasil, o diagnóstico do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) aponta que 36,8% dos municípios os encaminham para aterros sanitários, 19,2% os encaminham para lixões, e 10,9%, para aterros controlados. Restam, então, 33,1% municípios para os quais não há informação. No entanto, ainda não ocorre o que é preconizado pela PNRS: o envio de rejeitos somente para os aterros sanitários, visto que apenas uma média de 13% dos resíduos são reciclados e menos de 1% do resíduo orgânico é compostado (BRASIL, 2019). Até a data, em média 54% dos municípios brasileiros apresentaram seu plano municipal de resíduos sólidos, que é o instrumento de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos (JÚNIA, 2018), enquanto o plano nacional que servirá como guia

para estados e municípios está em sua versão preliminar desde o ano de 2011. Esses resultados refletem o desafio que o país ainda enfrenta na gestão de resíduos sólidos urbanos.

Os resíduos orgânicos representam metade dos RSU, sendo compostos, principalmente, por restos de alimentos, de jardinagem e podas, e são um dos recursos mais subutilizados. Na América Latina e no Caribe, 90% destes resíduos não são reaproveitados, portanto, há grande potencial de valorização destes resíduos e minimização dos seus impactos (UNITED NATIONS, 2018).

Na subseção seguinte será tratado especificamente sobre os resíduos de alimentos ou sobras de alimentos perdidos e desperdiçados.

2.2.1 Perda e desperdício de alimentos

O resíduo de alimento é o principal componente da fração orgânica dos RSU e é caracterizado por alto teor de umidade e natureza facilmente biodegradável. Segundo Ramachandra *et al.* (2018), os RSU nos países em desenvolvimento consistem principalmente em materiais degradáveis (>70%). Na região da América Latina e no Caribe, estima-se que 50% (ou mais) do RSU gerado na região é composto de materiais de origem orgânica (UNITED NATIONS, 2018). No Brasil, a matéria orgânica representa em média 51,4% dos resíduos sólidos coletados (IPEA, 2012). Segundo Cerda *et al.* (2018), grande parte deste resíduo orgânico ainda é disposta em aterros sanitários.

A gestão sustentável dos resíduos alimentares é uma área de pesquisa que tem crescido rapidamente, visto que este é um dos grandes desafios ambientais da atualidade. Os alimentos são desperdiçados em restaurantes, fornecedores, lanchonetes e, principalmente, pelas famílias, o que torna seus resíduos importantes e complexos, pois são o maior componente dos aterros sanitários (ERIKSON; STRID; HANSSON, 2015; MANFREDI; CRISTOBAL, 2016; GARCIA-GARCIA *et al.*, 2016; BAIG *et al.*, 2018; ABDEL-SHAFY; MANSOUR, 2018).

Mais de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos viram resíduos mundialmente, desperdiçados ou perdidos, o que representa em média um terço do que é produzido diariamente em toda a cadeia de suprimento de alimentos (Figura 8), ou seja, produção agrícola, transporte, processamento, distribuição e consumo (FAO, 2011).

Figura 8 – Etapas da cadeia de valor dos alimentos



Fonte: INSTITUTOCNA, 2020.

Ainda não existe um consenso sobre o significado dos termos “desperdício” e “perda” de alimentos; por isso, comparar alguns resultados de pesquisas pode não fornecer um resultado muito preciso. A Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) diferencia os termos “perda” e “desperdício”: as “perdas de alimentos” são produzidas principalmente no início da cadeia de suprimentos (durante estágios de produção, processamento e distribuição), enquanto o “desperdício de alimentos” ocorre no fim da cadeia, uma vez processado o alimento, ou seja, nas etapas de varejo e consumo (FAO, 2019). Outra grande discrepância é a consideração das partes não comestíveis (não evitável) de alimentos como resíduos alimentares. A FAO conta apenas as partes da comida que poderiam ter sido consumidas por pessoas, ou também classificadas como partes evitáveis (GARCIA-GARCIA; WOOLEY; RAHIMIFARD, 2015).

Lipinski *et al.* (2013) definem “desperdício de alimentos” como “alimentos de boa qualidade e adequados ao consumo humano, mas que não são consumidos porque são descartados – antes ou depois da deterioração”. Ainda segundo a FAO, o desperdício responde por 46% da quantidade de alimento que vai parar no lixo, enquanto as perdas correspondem a 54% do total. América Latina e Caribe, que abrigam 9% da população mundial, são os responsáveis por 20% da comida perdida em todo o mundo, desde a pós-colheita até o comércio varejista (FAO, 2019). As estimativas mais recentes dos níveis de perda e desperdício de alimentos na Europa revelam que 70% do desperdício de alimentos na UE ocorre nos setores domésticos, no serviço de alimentação e varejo. Os setores de produção e processamento são os responsáveis pelos 30% restantes (STENMARCK *et al.*, 2016).

Recentes estimativas de perdas e desperdício de alimentos variam entre 194 e 398 kg por pessoa por ano em escala global; e entre 156 e 298 kg por pessoa por ano em nível europeu (CORRADO; SALA, 2018). Na maioria dos estudos, o estágio de consumo foi a principal

contribuição, e a quantidade evitável de desperdício de alimentos variou entre 62% (KEMNA; VAN HOLSTEIJN; LEE; SIMS, 2017) e 80% (VANHAM *et al.*, 2015).

No Brasil, conforme dados divulgados pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), a perda e o desperdício de alimentos podem ser divididos da seguinte maneira: 10% no campo; 50% no manuseio e transporte; 30% nas centrais de abastecimento e comercialização (Figura 9); e 10% nos supermercados e consumidores. Estimativas apontam o Brasil entre os 10 países que mais desperdiçam comida no mundo, com um descarte aproximado de 30% de tudo o que é produzido para o consumo humano, o que gera um prejuízo econômico de US\$ 940 bilhões por ano (EMBRAPA, 2016; GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2019).

Figura 9 - Descarte dos alimentos nas centrais de abastecimento



Fonte: A autora, 2021.

A produção de resíduos de alimentos pode ocorrer em todas as etapas da cadeia de suprimento influenciada pelas ações de diferentes atores. Na distribuição – atacado e varejo – podem ocorrer perdas devido a danos na embalagem, descumprimento dos requisitos de segurança, prazo de validade excedido, gerenciamento inadequado de estoque, restrições logísticas, comportamento do varejista, falta de comunicação, entre outras razões. Na fase de consumo final, podem ocorrer desperdícios devido às preferências e ao comportamento do consumidor, planejamento de compra incorreto, armazenamento inadequado e padrões estéticos e de qualidade (PREIFER; JORISSEN; BRAUTIGAM, 2016).

O desperdício de alimentos é uma área fundamental de estudo sobre gerenciamento de resíduos, e é relatada por diferentes autores como uma das principais preocupações com as quais a humanidade precisa lidar agora, pois representa um desafio social, econômico, nutricional e ambiental (GARCIA-GARCIA; WOOLLEY/ RAHIMIFARD; COLWILL, 2016; INGRAO, FACCILONGO, DI GIOLA, MESSINEO, 2018).

No aspecto social, observa-se que a agricultura produz mais do que o suficiente para alimentar todos no planeta; no entanto, quase 800 milhões de pessoas passam fome (WEETMAN, 2019). O impacto econômico afeta todos na cadeia de suprimento de alimentos – do agricultor ao produtor e consumidor – e inclui não só custos de produção e de compra de alimentos como também custos associados à disposição final de desperdício de comida (PAPARGYROPOULOU *et al.*, 2014). Em todo o mundo, os custos econômicos anuais do desperdício de alimentos foram estimados em US\$ 1055 bilhões (HANSON, WAITE, SEARCHINGER, 2013).

De acordo com a Lei 11.346/2006, Segurança Alimentar e Nutricional - SAN é a:

[...] realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Assim, entende-se, no aspecto nutricional, que em todas as etapas da produção de alimentos o desperdício é fator de insegurança alimentar e nutricional, uma vez que sua prática é contrária aos sistemas sustentáveis de produção (NASCIMENTO, 2018). E, no aspecto ambiental, o sistema alimentar global é uma importante fonte de emissões de gases de efeito estufa, emitindo aproximadamente 30% do total global, além da poluição da terra e da água. E ainda, conforme dados divulgados pela FAO, na América Latina, a agricultura comercial gerou 70% do desmatamento no período entre 2000 e 2010, e respondeu por 5% do consumo de água doce em nível mundial para produção e fornecimento de alimentos ao consumidor final (FAO, 2016; ; FAO, 2019; CLARK *et al.* 2020).

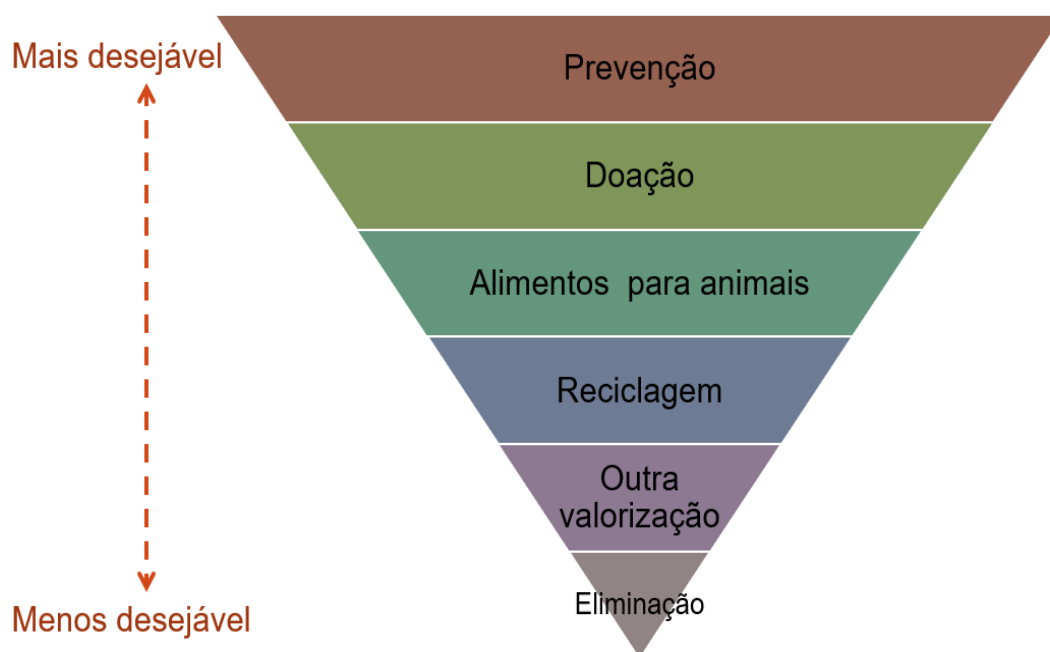
2.2.2 Hierarquia de resíduos aplicada à recuperação dos alimentos

No Brasil, não existe uma legislação nacional específica para a gestão do desperdício de alimentos. No entanto, em 2018, a Comissão de Desenvolvimento Urbano (CDU) - a qual compete opinar sobre assuntos pertinentes a urbanismo, arquitetura, habitação, saneamento e

desenvolvimento urbano, realizou uma audiência pública, no ano de 2015, para debater o Projeto de Lei nº 3.070/2015, que altera a PNRS para propor regras à destinação de resíduos alimentares e para o desperdício de alimentos. Por isso, o projeto acrescenta novas regras à PNRS, trazendo uma abordagem mais específica para evitar o desperdício de alimentos e conscientizar a sociedade sobre o correto aproveitamento (BRASIL, 2015).

A Hierarquia de Resíduos da Directiva 2008/98/CE da UE pode ser aplicada ao desperdício de alimentos, mas deve ser ligeiramente alterada de forma a levar em conta as particularidades de cada alimento. Diversos estados-membros adotam esta adaptação da hierarquia de resíduos, privilegiando a ordem de preferência indicada na Figura 10. Contudo, não existe uma legislação específica que determine a utilização desta hierarquia; mesmo que ela seja baseada em estratégias de recuperação já adotadas, como a Escala de Moerman, na Holanda, e a da Agência Americana de Proteção Ambiental (EPA) (UNIÃO EUROPEIA, 2008; TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU, 2016).

Figura 10- Hierarquia de recuperação de alimentos da UE



Fonte: adaptado de Tribunal de Contas Europeu, 2016.

Esta hierarquia estipula que os governos devem priorizar os esforços (da ordem mais ou menos preferível) para: (i) reduzir o desperdício de alimentos; (ii) redistribuí-lo; (iii) reciclá-lo como alimento animal; e (iv) composto; (v) recuperar energia pela digestão anaeróbica; e,

finalmente, (vi) aterrar o restante (UE, 2008; SALEMDEEB *et al.* 2017). De acordo com a definição utilizada na presente pesquisa, o desperdício ocorre nas três camadas de base da hierarquia (reciclagem, outra valorização e eliminação). As três camadas superiores (prevenção, doação e alimentação animal) dizem respeito a medidas que podem ser adotadas antes de os alimentos se tornarem resíduos alimentares.

Nos Estados Unidos também não existe uma legislação que defina uma hierarquia dos resíduos alimentares. No entanto, a EPA (2018) define e divulga a Hierarquia de Recuperação de Alimentos, que é uma recomendação de manejo, com o intuito de auxiliar as instituições e pessoas no direcionamento de suas atividades na redução de perdas de alimentos. A Figura 11 apresenta a Hierarquia de recuperação de alimentos, atribuindo como preferência a prevenção na geração de resíduos alimentares, com posterior aproveitamento destes recursos, e considerando como menos preferível a disposição em aterros sanitários e a incineração.

Figura 11 - Hierarquia de recuperação de alimentos da EPA



Fonte: adaptado de EPA, 2018.

Observando as duas hierarquias, uma diferença importante é a indicação do uso industrial para os resíduos de alimentos, que é indicada na Hierarquia de Recuperação de Alimentos da EPA, trazendo, assim, o conceito de Bioeconomia, apresentado na seção anterior, e que busca uma gama

de novos processos produtivos a partir da utilização de biomassa em indústrias, para produção de óleos para combustível, entre outros bioprodutos.

Conforme Eriksson, Strid e Hansson (2015), estudos anteriores abordaram as opções de gerenciamento do desperdício de alimentos na extremidade menos priorizada da hierarquia de resíduos, mas também são necessárias informações sobre os níveis mais priorizados ao selecionar as melhores opções disponíveis de gerenciamento de resíduos.

A Argentina, no ano de 2015, criou um Programa Nacional para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos. Desde então, mais de 80 instituições públicas e privadas se uniram para formar a Rede Nacional para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos. Em 2017, o Chile estabeleceu o Comitê Nacional de Prevenção e Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos, visando facilitar e coordenar estratégias para prevenir e reduzir a perda e o desperdício de alimentos (FAO, 2019).

A França foi o primeiro país do mundo a proibir os supermercados de jogar fora alimentos não utilizados por meio de legislação, forçando-os a doá-los para instituições de caridade e bancos de alimentos. No entanto, um relatório do Tribunal de Contas Europeu indicou que os esforços da Comissão Europeia para combater o desperdício de alimentos têm sido fragmentados e que supermercados e instituições de caridade parceiras precisam urgentemente de melhores serviços de redistribuição (TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU, 2019).

No Brasil, em 2017, a rede nacional de bancos de alimentos – Mesa Brasil SESC – entregou alimentos a mais de 1,4 milhão de brasileiros por meio de parcerias público-privadas em mais de 500 municípios. No município de Curitiba, foi aprovada, em 2019, a Lei municipal n. 15.427, que dispõe sobre a destinação de alimentos próprios ao consumo sem comercialização, com o objetivo de evitar o desperdício de alimentos e promover a erradicação da fome no âmbito municipal (CURITIBA, 2019, SESC, 2019).

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) criou o #SemDesperdício, uma plataforma destinada a promover a inovação e a melhorar a qualidade das intervenções públicas sobre perda e desperdício de alimentos na região, da qual participam a FAO, o Fórum de Bens de Consumo, a Rede Mundial de Bancos de Alimentos, e outras empresas. A Agência Nacional Sueca de Alimentos, em colaboração com a Agência Sueca de Proteção Ambiental e o Conselho Sueco de Agricultura, desenvolveu o plano de ação “Mais para fazer mais” a fim de reduzir o desperdício de alimentos em toda a cadeia alimentar. Além de atender os ODS, o

trabalho do governo leva a Suécia a um sistema de consumo e produção sustentável, bem como a uma economia circular. A meta do governo sueco para 2020 é usar 50% do desperdício de alimentos como fertilizante natural e 40% para geração de energia (SWEDEN SVERIGE, 2020).

Assim, conclui-se que a prevenção e a gestão do desperdício de alimentos são questões fundamentais para se alcançar o desenvolvimento sustentável, particularmente para se atingir um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Também se conclui que a gestão sustentável de recursos está fundamentada na noção de que o “desperdício” pode ser um “recurso”, ou seja, não se deve mais pensar no desperdício de alimentos como um resíduo, e sim como um recurso a ser recuperado

2.2.3 Desperdício de alimentos e sustentabilidade das cidades

A gestão adequada do desperdício de alimentos desempenha um papel importante no desenvolvimento sustentável das cidades. Considerando-se desenvolvimento sustentável, como o “desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades” (WCED, 1987), observa-se que o paradigma da sustentabilidade já foi estabelecido nos ODS, restando agora o desafio da implementação. Os ODS foram aprovados durante a Assembleia Geral da ONU, no ano de 2015, na Agenda 2030 para os próximos 15 anos, e refletem os novos desafios dos 193 estados-membros das Nações Unidas. A Figura 12 apresenta os 17 objetivos e, numa plataforma on-line da ONU, é possível acompanhar as 169 metas que foram estabelecidas e seus 300 indicadores associados (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020).

Figura 12 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020.

O quesito “resíduo sólido e desperdício de alimentos” está em consonância direta ou indireta com todos os objetivos, principalmente com o ODS 2 (fome zero e agricultura sustentável), ODS 6 (água potável e saneamento), ODS 7 (energia limpa e acessível), ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis), ODS 12 (produção e consumo responsáveis) e o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima). O ODS 2 consiste em acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promoção da agricultura sustentável. O ODS 6 objetiva garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos. O ODS 7 busca a garantia de acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos. O ODS 11 em tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, tendo como uma das metas reduzir o impacto ambiental negativo *per capita* das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, à gestão de resíduos municipais e outros. O ODS 12 trata da mudança dos padrões de consumo como base do desenvolvimento econômico e social sustentável, e suas principais metas estão relacionadas à gestão de resíduos e ao desperdício de alimento:

- a) alcançar até 2030 a gestão sustentável e eficiente dos recursos naturais;
- b) até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, em nível de varejo e consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita;

- c) até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

O ODS 13 indica a necessidade de medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos, e uma de suas metas é integrar medidas da mudança no clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais. Observa-se que a redução do desperdício de alimentos está relacionada também ao combate às mudanças climáticas, e, além da conquista dos ODS, o atendimento ao Acordo de Paris, negociado na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2015, em Paris, que é um tratado mundial que reconhece que a mudança climática é uma preocupação comum da humanidade, sendo aprovado por 195 participantes que se comprometeram em reduzir emissões de gases de efeito estufa (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015).

De acordo com Clark *et al.* (2020) a redução das emissões de gases de efeito estufa do sistema alimentar global provavelmente será essencial para se atingir a meta de 1,5 °C ou 2° C, e que cumprir estas metas exigirá mudanças extensas e sem precedentes no sistema alimentar global. Os autores apresentam estratégias que podem auxiliar na redução das emissões, e, entre elas, está a redução da perda e do desperdício de alimentos em 50%. Leach *et al.* (2020) argumentam que, para atingir metas ambiciosas de desenvolvimento sustentável, como reduzir pela metade as perdas e desperdícios globais de alimentos até 2030, não são necessárias apenas novas tecnologias, mas também inovações que forneçam mais reconhecimento e credibilidade às pessoas envolvidas.

No entanto, o progresso no sentido de atender outros objetivos de desenvolvimento sustentável poderiam ser acelerados pela adoção de estratégias de economia circular na gestão do desperdício de alimentos, como por exemplo, incentivo à indústria de inovação (ODS 9), parcerias para implementação (ODS 17) e redução da desigualdade social (ODS 10).

Estes objetivos também estão alinhados com a Nova Agenda Urbana que é um documento orientado para ação que definiu padrões globais para o alcance do desenvolvimento urbano sustentável; documento adotado em outubro de 2016, na Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável, conhecida como Habitat III. Seu compromisso principal é de reforçar a gestão sustentável dos recursos, num esforço de transição para uma economia circular. Portanto, comprometer-se a promover uma gestão ambiental adequada dos resíduos e a reduzir substancialmente a sua geração por meio da redução, reutilização e reciclagem,

minimizando aterros sanitários e convertendo resíduos em energia, quando eles não possam ser reciclados ou quando isto signifique o melhor resultado ambiental. Também promover a integração das necessidades de segurança alimentar e nutrição dos residentes urbanos, particularmente das camadas afetadas pela pobreza urbana no planejamento urbano e territorial, como vista a erradicar a fome e a má-nutrição. E, por fim, promover a coordenação de políticas para reduzir as perdas de alimentos e prevenir e reutilizar os alimentos desperdiçados (UNITED NATIONS, 2017).

O atendimento a estas agendas globais e os acordos de desenvolvimento sustentável, incentiva todos os níveis do governo e a sociedade civil, além de permitir e reorientar práticas e estratégias que podem potencializar as ações locais. Apesar de serem acordos globais, realizados por governos nacionais, os municípios têm papel-chave nessas agendas, uma vez que formulam políticas locais aderentes às realidades de suas comunidades. Os governos locais são fundamentais para assegurar a inclusão de uma diversidade de *stakeholders* por meio de uma governança eficiente e para o alcance das metas e dos princípios estabelecidos por essas agendas (FRANÇA, 2018; MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020).

Concluindo esta seção, observa-se que para garantir o sucesso dos sistemas de gerenciamento do desperdício de alimentos requer o envolvimento dos diferentes atores, bem como uso de indicadores de gestão e planos de educação e comunicação que contribuem para a sua integração e sustentabilidade. Em suma, a análise dos indicadores é uma ferramenta que pode fornecer aos gestores e atores locais uma avaliação da sustentabilidade da cidade na gestão do desperdício de alimentos.

2.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Os indicadores são variáveis que representam operacionalmente um atributo (qualidade, característica ou propriedade) de um sistema, sintetizando as informações essenciais sobre sua viabilidade e sua dinâmica de transformação, e, podem auxiliar a que se tomem decisões políticas melhores e mais eficazes (UNITED NATIONS, 2007).

Os indicadores de sustentabilidade são utilizados como ferramenta padrão em diversos estudos nacionais e internacionais, facilitando a compreensão das informações sobre fenômenos complexos, e atuam como base para análise do desenvolvimento que abrange diversas dimensões, nelas incluídos fatores econômicos, sociais, culturais, geográficos e ambientais (SILVA; CORREIA; CÂNDIDO, 2010). Sua utilização tem por objetivo avaliar um determinado sistema

dentro de uma realidade conceitual e, dessa forma, permitir a quantificação de fenômenos complexos (CLARO, P.; CLARO, D.; 2004). Diversos indicadores de sustentabilidade têm sido produzidos desde que a Agenda 21 enfatizou que “indicadores de desenvolvimento sustentável precisam ser desenvolvidos para prover bases sólidas para a tomada de decisões em todos os níveis e contribuir para uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento” (UNITED NATIONS, 1992).

O uso de indicadores implica conhecer o que se quer avaliar, selecionar as informações relevantes e, por último, sintetizá-las em uma série de medidas úteis e significativas para os responsáveis pelas decisões (SANCHO; GARCIA, PEDRO, YAGUE, 2001). Assim, os indicadores buscam comunicar o progresso em direção a uma meta de forma simples e objetiva o suficiente para retratar os fenômenos o mais próximo possível da realidade, mas dando ênfase àqueles que tenham ligações entre a ação humana e suas consequências (VAN BELLEN, 2008).

Como uma das ferramentas de gestão, os indicadores são fundamentais para a elaboração de um plano de desenvolvimento sustentável nos mais diversos âmbitos e no seu processo de monitoramento e avaliação da implantação. Além disso, contribuem para as fases de mobilização e conscientização da comunidade, favorecendo maior dinamismo no processo de gestão. Apresentam-se como os principais instrumentos no processo de gerenciamento do desenvolvimento sustentável das atividades antrópicas na natureza (PHILIPPI JR.; MALHEIROS; AGUIAR, 2005).

A utilização de indicadores para identificar e observar a existência de aspectos e pontos de melhoria tem sido uma prática normal, pois estes servem para analisar processos de desenvolvimento não apenas como incentivo para a elaboração das políticas públicas, mas também para monitorar seu uso e efeitos. Para Araújo, Fernandes e Rauen (2015), podem-se utilizar indicadores como ferramentas de monitoramento e avaliação dos processos na construção de novos modelos e práticas de negócios, com base em mudanças da cultura de gestão.

Assim, pode-se dizer que os indicadores são ferramentas utilizadas para auxiliar os tomadores de decisão a avaliar o desempenho em relação aos objetivos estabelecidos, fornecendo-lhes bases para o planejamento de futuras ações. Também os auxiliam na escolha de alternativas políticas, direcionando-os para metas relativas à sustentabilidade, e a avaliar o grau de sucesso das metas estabelecidas (VAN BELLEN, 2006).

Tomasoni (2006) considera que outras vantagens da utilização dos indicadores são: classificação de locais – comparação de condições em diferentes locais ou áreas geográficas; cumprimento de normas legais –, aplicação a áreas específicas para esclarecer e sintetizar as informações sobre o nível de cumprimento das normas ou critérios legais; análise de tendências – uso em série de dados para detectar tendências no tempo e no espaço; informações ao público sobre os processos de desenvolvimento sustentável; informações ambientais; pesquisa científica –, e aplicações em desenvolvimentos científicos, servindo nomeadamente de alerta para a necessidade de investigação científica mais aprofundada.

Para Singh, Murty, Gupta e Dikshit (2009), quando se pretende realizar pesquisas utilizando indicadores, é necessário observar alguns aspectos, tais como: (i). a clareza e a simplicidade de seu conteúdo, o propósito, o método, a aplicação comparativa e o foco; (ii) a disponibilidade de dados para os vários indicadores a partir de tempo e espaço; e (iii) sua flexibilidade para permitir mudança, propósito, método e aplicação comparativa. Existem muitos desafios na seleção de uma estrutura de indicadores apropriada para medir o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável, especialmente em níveis locais. Segundo Garcias (1991), os indicadores devem ser: válidos (medir realmente o que devem medir); objetivos (apresentar o mesmo resultado quando medido por pessoas distintas em condições análogas); sensíveis (ter a capacidade de captar as mudanças ocorridas); específicos (refletir apenas as mudanças ocorridas na situação de que se tratam).

Philippi e Pelicioni (2005) afirmam que o processo de busca de um indicador deve ser participativo e garantir que o conjunto englobe as visões e os valores da comunidade ou região para a qual é desenvolvido. Além disso, os indicadores devem representar todas as grandes preocupações que pareçam relevantes e que observam a interação dos sistemas e seu ambiente e, por fim, devem deduzir a viabilidade e a sustentabilidade, comparando desenvolvimentos atuais e buscando caminhos alternativos de desenvolvimento.

De acordo com Malheiros, Philippi Jr. e Coutinho (2008), ao se realizar pesquisas com indicadores de sustentabilidade, torna-se essencial que sejam oriundos de informações existentes, bem como de problemas e situações reais. Por outro lado, Siche, Agostinho, Ortega e Romeiro (2007) alertam que, quando se trata de indicadores, o debate está apenas se iniciando, pois ainda predomina a carência de uma fórmula ou receita consensual para avaliar o que é sustentável e o

que é insustentável. Daí a importância de se realizarem estudos localizados a fim de desenvolver um número cada vez maior de indicadores confiáveis para medir a sustentabilidade.

Rabelo e Lima (2012) afirmam que, dada a dinamicidade que envolve os indicadores de sustentabilidade, estes variam de acordo com a natureza do objeto de estudo. Embora existam diversas sugestões de indicadores que contemplem as dimensões da sustentabilidade (social, econômica, ambiental e institucional), não é possível adotá-las sem que estejam contextualizadas na análise a ser realizada. Enquanto Sachs (2002) considera oito dimensões de sustentabilidade, apresentadas a seguir: dimensão social; cultural; ecológica; ambiental; econômica; territorial; política nacional; e política internacional. De acordo com Van Bellen (2008), diversas sustentabilidades podem ser aferidas: a econômica, que abrange a alocação e a distribuição eficiente dos recursos naturais numa escala apropriada; a ambiental, os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente; a social, a preocupação com o bem-estar humano, sua condição e qualidade de vida; a geográfica, a melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas; a cultural, dentro de contextos espaciais específicos. Outras podem ser acrescentadas, como a institucional ou de governança, constituída pelo arcabouço normativo, administrativo e participativo adequado a este fim (VIANA, 2012).

2.3.1 Indicadores aplicados no âmbito da gestão de resíduos sólidos

Neste item, é realizada uma revisão de alguns indicadores nacionais e internacionais que contenham aspectos relacionados à gestão de resíduos sólidos, desperdício de alimentos e economia circular. A maioria dos indicadores de gestão de resíduos estão associados a outros programas, como será mostrado na sequência. No Apêndice C é apresentado um quadro resumo com as dimensões e indicadores identificados nestes sistemas de avaliação apresentados nesta seção.

a) Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do Brasil, quatro dimensões são consideradas, conforme o marco ordenado proposto em 2001, pela Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CDS), das Nações Unidas. A dimensão ambiental relaciona-se aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, fundamentais à qualidade de vida das gerações atuais

e benefício das gerações futuras, envolvendo questões pertinentes à política ambiental. A dimensão social corresponde aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, à melhoria da qualidade de vida e à justiça social. A dimensão econômica considera questões relacionadas ao uso e esgotamento dos recursos naturais, da produção e gerenciamento de resíduos, uso de energia e o desempenho macroeconômico e financeiro do país. A dimensão institucional diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido por governos e pela sociedade na implementação das mudanças requeridas para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável (IBGE, 2017).

A última edição dos IDS é do ano de 2017 e conta com 63 indicadores organizados nas quatro dimensões de sustentabilidade. Estes indicadores estão disponibilizados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) e fornece a pesquisadores e gestores públicos informações disponíveis para o nível Brasil, grandes Regiões e Unidades da Federação (IBGE, 2017).

b) Indicadores para os ODS

Como já apresentado anteriormente nesta pesquisa, os 17 ODS foram instituídos pela ONU no ano de 2015, quando foi adotada uma nova agenda de desenvolvimento sustentável, Agenda 2030. Os ODS foram construídos a partir dos resultados da Rio+20 e consideram o legado dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio. Para cada um dos objetivos são definidos metas e indicadores associados. O processo está em andamento e é contínuo, no entanto, na Plataforma - Agenda 2030 é possível identificar um total de 169 metas, que contemplam de forma integrada as três dimensões do desenvolvimento sustentável: ambiental, social e econômica, e 231 indicadores globais (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2010?).

A partir de uma linguagem comum a todos, os indicadores para os ODS direcionam governos, empresas e sociedade civil a se comprometerem com o desenvolvimento global até 2030, objetivando uma ação global para acabar com a pobreza, promover a prosperidade e o bem-estar para todos, proteger o meio ambiente e enfrentar as mudanças climáticas (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2010).

c) Programa de Cidades Sustentáveis (PSC)

O PSC é um programa de execução do Instituto Cidade Sustentável (ICS), uma organização da sociedade civil de interesse público, com uma agenda de sustentabilidade urbana que incorpora as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural no planejamento municipal,

incorporando um conjunto de 300 indicadores e estruturado em 12 eixos temáticos que estão correlacionados com os 17 ODS, atuando na sensibilização e mobilização de governos locais para a implementação de políticas públicas estruturantes, que contribuam para o enfrentamento da desigualdade social e para a construção de cidades mais justas e sustentáveis. A adesão dos municípios ao PCS é voluntária, gratuita e aberta a todos os municípios brasileiros, e, para isso, o prefeito da cidade precisa assinar a carta-compromisso e seguir termos estabelecidos. As cidades signatárias do PSC têm acesso a ferramentas, metodologias, capacitações e treinamentos de apoio à gestão pública e ao planejamento urbano (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2010?).

Os eixos são: ação local para a saúde; bens naturais comuns; consumo responsável e opções de estilo de vida; cultura para a sustentabilidade; do local para o global; economia local, dinâmica, criativa e sustentável; educação para a sustentabilidade e qualidade de vida; equidade, justiça social e cultura de paz; gestão local para a sustentabilidade; governança; melhor mobilidade, menos tráfego e planejamento e desenho urbano.

O conceito de Governança se fundamenta na articulação entre o sistema político-administrativo, que rege o processo decisório na esfera pública, e os diferentes atores sociais dos territórios municipal, estadual ou federal. O conceito de Bens Naturais Comuns compreende os elementos do meio físico, tais como a água, o solo e o ar, e os diferentes ecossistemas terrestres, que, além de necessários para sustentar a vida humana, comportam diferentes espécies da fauna e da flora brasileira, e cuja variedade denomina-se biodiversidade. O eixo Gestão Local para a Sustentabilidade busca o desenvolvimento sustentável efetivo e viável e demanda que sejam implementadas gestões bem-planejadas, com visão de futuro, capacidade de antecipação e de governança sobre as transformações econômicas, sociais e ambientais locais. O eixo Economia Local Dinâmica, Criativa e Sustentável objetiva uma economia local dinâmica e sustentável e permite o aproveitamento eficiente e inteligente das vocações regionais e das características do território, e incorpora inovações e incentiva tendências que buscam zerar o impacto ambiental e a utilização de recursos naturais não renováveis. Enquanto o eixo Consumo Responsável significa escolher bens e serviços que atendam às necessidades básicas e proporcionem melhor qualidade de vida, ao mesmo tempo em que minimizam o uso de recursos naturais e de materiais tóxicos, bem como a geração de resíduos e a emissão de poluentes. Produzir de maneira sustentável consiste em incorporar as melhores práticas, visando diminuir os custos ambientais e sociais na cadeia produtiva dos bens e serviços. Tanto o consumo quanto a produção são parâmetros para

planejamento do futuro das sociedades e da vida no planeta, de acordo com definição do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2010?).

d) Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde humana propostos por Veiga (2014)

Os indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos apresentados por Veiga (2014) são resultados de uma tese de doutorado, que se embasou na técnica Delphi para obtenção do consenso entre pesquisadores da área de resíduos sólidos. Foram definidos 46 indicadores em 5 diferentes dimensões (ambiental, social, econômico, institucional e saúde). A autora considera que os indicadores constituem um instrumento de planejamento para avaliação e direcionamento das políticas públicas, podendo contribuir no processo de tomada de decisão dos gestores municipais.

e) Indicadores de desperdício zero

Zaman (2014) identifica os principais indicadores de desperdício zero que poderiam ser utilizados para avaliar o desempenho dos sistemas de gerenciamento de resíduos zero. Os 238 indicadores selecionados pelo autor foram encaminhados para especialistas da área, que os classificou de “não necessário” para “alta prioridade”, finalizando com 56 indicadores que foram considerados como os mais importantes para os sistemas de gestão de resíduos. O autor justifica a importância do trabalho indicando que sempre foi um desafio para os tomadores de decisão avaliar efetivamente o progresso das estratégias e ferramentas de gerenciamento de resíduos, e que, apesar de existirem vários estudos disponíveis sobre indicadores de resíduos e ferramentas de avaliação, os indicadores de avaliação de resíduos zero ainda não foram identificados de forma holística, concluindo que é necessário o desenvolvimento de ferramentas de avaliação de desperdício zero com base nos indicadores propostos.

Conforme apresentado no Apêndice C é possível observar que as dimensões se misturam e que os indicadores não focam em estratégias de redução do desperdício de alimentos, e ainda não existem indicadores que consigam traduzir a evolução da transição para uma economia circular na gestão de resíduos. Também se observa que os indicadores existentes não captam a questão de governança, não representam todos os níveis da hierarquia de recuperação de alimentos e não focam em aspectos referentes a participação dos *stakeholders*.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta seção apresenta um mapa dos procedimentos metodológicos mostrando o caminho percorrido para a realização da citada pesquisa com a finalidade de se atingir os objetivos propostos. A Figura 13 apresenta a classificação metodológica desta pesquisa.

Figura 13: Classificação metodológica da pesquisa



Fonte: A autora, 2021.

Quanto à sua natureza, esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois, conforme Prodanov e Freitas (2013), procura produzir conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos; quanto ao seu objetivo, pode ser considerada como exploratória, que, de acordo com Gil (2002), tem como “objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. A abordagem do problema classifica-se como mista, pois utiliza as formas de análise qualitativa e quantitativa.

Foi adotada a triangulação nos procedimentos técnicos, que é considerada um caminho seguro para o aumento da consistência e validação da pesquisa, com vistas à obtenção de informações mais convincentes, ricas, densas e complexas, que não poderiam ser obtidas com a utilização de somente uma dessas abordagens, garantindo que os resultados não dependam da natureza dos dados e/ou técnicas utilizadas (PRODANOV; FREITAS, 2013; PARANHOS *et al.*, 2016). Nesta pesquisa foi utilizada uma combinação metodológica de DSC, análise de conteúdo e técnica Delphi.

A metodologia da tese foi composta por três fases, com cruzamento de informações e com dados empíricos obtidos em diferentes grupos de *stakeholders* relevantes na gestão de resíduos e cadeia de valor dos alimentos, sendo eles: órgãos governamentais, empresas e cadeias de distribuição de alimentos (atacadista e varejista).

O detalhamento dos objetivos, procedimentos metodológicos e resultados obtidos na pesquisa constam no Quadro 2.

Quadro 2 - Objetivos e fases da pesquisa

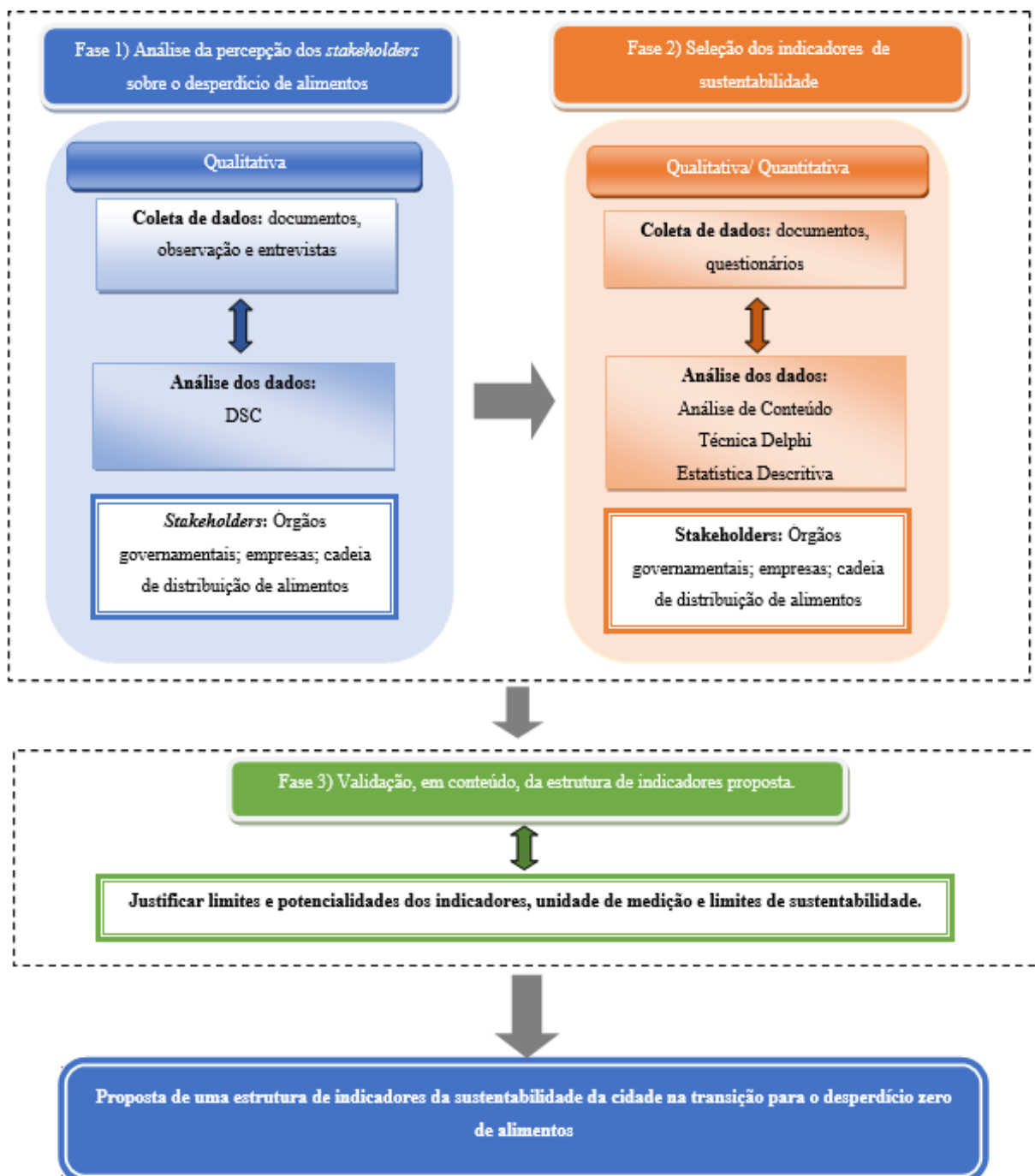
OBJETIVO GERAL: Propor uma estrutura de indicadores de sustentabilidade que possa ser utilizada como suporte para avaliação da transição das cidades que buscam o desperdício zero de alimentos.			
OBJETIVO ESPECÍFICO	FONTE DOS DADOS	TÉCNICA DE PESQUISA	RESULTADOS OBTIDOS
Analisar a percepção dos grupos de <i>stakeholders</i> sobre o desperdício de alimentos, argumentado com os pressupostos da fundamentação teórica.	Observação em campo, fotografias de campo, notas de campo, entrevistas, documentos e bibliografia.	Entrevistas semiestruturadas com os grupos de <i>stakeholders</i> , pesquisa documental, análise documental adotando o DSC.	Discursos coletivos dos <i>stakeholders</i> que permitiram conhecer as ideias centrais.
Selecionar os indicadores de sustentabilidade por meio da combinação metodológica de DSC, análise de conteúdo e técnica Delphi.	Dados da pesquisa, questionários, bibliografia e documentos.	Análise dos discursos coletivos, questionários com os grupos de <i>stakeholders</i> , análise de conteúdo e técnicas estatísticas.	Esquemática do conjunto preliminar de indicadores por meio da análise de conteúdo. Seleção dos indicadores aplicando a técnica Delphi e Estatística Descritiva, considerando critérios de consenso e relevância.
Validar, em conteúdo, a estrutura de indicadores de sustentabilidade, justificando suas limitações e potencialidades.	Dados da pesquisa, entrevistas, bibliografia e documentos.	Avaliação dos dados da pesquisa. Entrevistas semiestruturadas com os grupos de <i>stakeholders</i> .	Estrutura de indicadores de sustentabilidade, além da unidade e forma de medição e tendência ao desperdício zero. Justificativa das limitações e potencialidades dos indicadores.

Fonte: A autora, 2021.

A Figura 14 organiza e sintetiza graficamente o percurso metodológico e na próxima seção serão apresentados os detalhes de cada uma das fases metodológicas que representam o processo para a elaboração de uma estrutura de indicadores para avaliação da sustentabilidade da cidade na transição para o desperdício zero de alimentos aplicável à realidade local do município de Curitiba. A escolha da cidade de Curitiba foi por conveniência da pesquisadora em obter acesso aos dados e informações e pela facilidade para realizar as entrevistas presenciais.

O Município de Curitiba está localizado no Estado do Paraná, tem população estimada de 1.933.105 habitantes e abrange uma área de 435,036 km² (IBGE, 2019). Está localizado na Região Metropolitana de Curitiba, que abrange 29 municípios, em que vivem cerca de 3,5 milhões de pessoas (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2019).

Figura 14 - Percurso metodológico da pesquisa



Fonte: A autora, 2021.

3.1 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS GRUPOS DE *STAKEHOLDERS* SOBRE O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS – FASE I

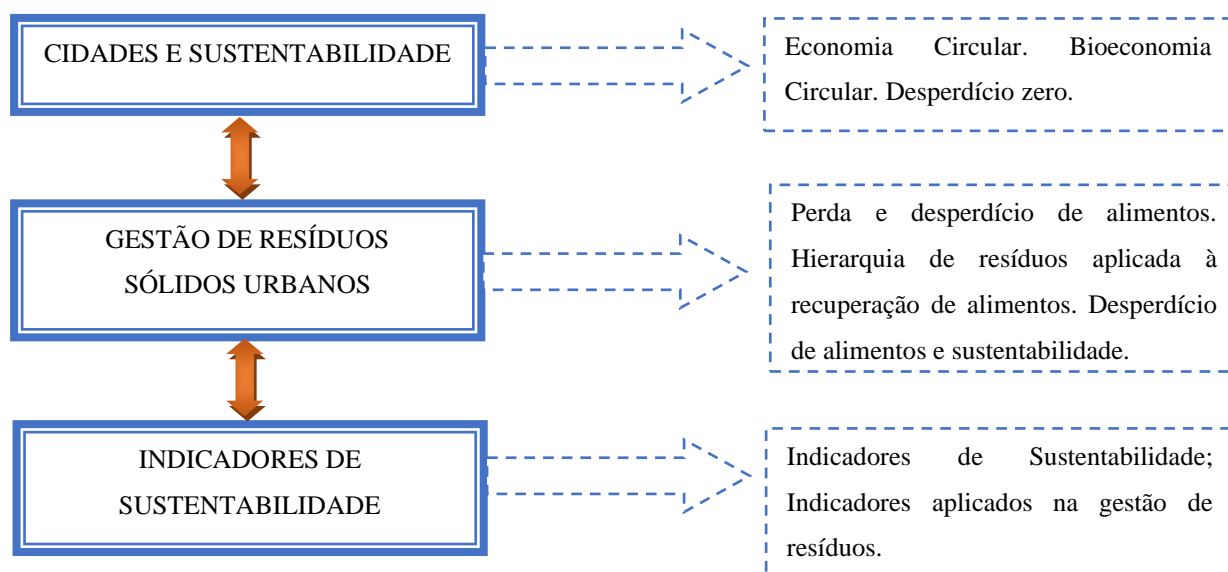
A Fase 1, qualitativa, é composta por uma etapa de pesquisa teórico-conceitual e uma etapa de levantamento. Os dados qualitativos foram coletados por meio de pesquisas documentais e bibliográficas, observação em campo e entrevistas semiestruturadas (Passos 1 e 2), enquanto a análise de dados foi realizada com a aplicação do DSC, conforme observado no Passo 3.

Esta fase foi finalizada com a identificação das ideias centrais apontadas na análise dos discursos dos grupos de *stakeholders* que foi um suporte na definição das palavras-tema e construção e seleção dos indicadores de sustentabilidade na Fase 2.

3.1.1 Passo 1 - Levantamento teórico-conceitual

Nesta fase, adotou-se uma abordagem qualitativa, em que se buscou construir as premissas conceituais do objeto da pesquisa a partir de um aprofundamento conceitual sobre os principais temas tratados: gestão de resíduos e desperdício de alimentos, cidades e sustentabilidade e sistemas de indicadores. O mapa da literatura da pesquisa pode ser observado na Figura 15.

Figura 15 - Mapa da literatura da pesquisa



Fonte: A autora, 2021.

Para a composição desta fundamentação teórica, utilizaram-se como referência livros, teses, dissertações, relatórios, legislações, além de artigos de periódicos nacionais e internacionais das bases de dados *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science*.

Além deste levantamento teórico-conceitual foi realizado um estudo bibliométrico e uma revisão sistemática, apresentados na sequência, que tiveram como objetivo: fornecer uma visão geral do foco e das tendências das pesquisas realizadas sobre a temática desperdício zero; auxiliar na construção do portfólio bibliográfico; fortalecer a originalidade desta pesquisa; além de auxiliar na definição do recorte considerando as lacunas observadas nesta temática.

3.1.2 Passo 1.1 - Estudo Bibliométrico

Este processo foi realizado entre dezembro de 2018 e janeiro de 2019 a partir da aplicação das palavras-chave da pesquisa dentro de uma base de indexação de trabalhos. A base de dados escolhida foi a Scopus, por ser considerada o principal banco de dados bibliográficos do mundo. Sendo uma das maiores bases existentes, contém resumos e citações e suas publicações são revisadas por pares, o que facilita a implementação de dados bibliométricos confiáveis (MORIOKA; CARVALHO, 2016).

Definiu-se uma sequência de etapas para a execução da análise descritiva e bibliométrica deste trabalho. A primeira etapa se refere à consulta propriamente dita, com a definição dos termos apropriados de pesquisa. Para avaliar estudos que versam sobre desperdício zero, o processo de busca foi executado utilizando-se as palavras-chave “*zero waste*” (desperdício zero), “*municipal solid waste*” (resíduo sólido municipal), “*waste management*” (gestão de resíduos), “*indicators*” (indicadores) e o operador booleano “AND” aplicado para “título do artigo, resumo e palavra-chave”.

Na segunda etapa, foram definidos e aplicados os filtros para delimitação da amostra de publicações a ser estudada. No que diz respeito à tipologia de resultado, indicou-se a modalidade “artigo”. Não se aplicou restrição cronológica e de idiomas. O objetivo não era realizar restrições na área temática, mas, após testes previamente realizados na base, resolveu-se excluir quatro áreas, pois fugiam fortemente do escopo desta pesquisa, sendo estas: 1. *Chemistry*; 2. *Medicine*; 3. *Biochemistry, Genetics and Molecular Biology*; e 4. *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics*.

Após a busca na base de dados, os 226 artigos encontrados foram importados para o software *Mendeley* para eliminação de artigos duplicados. O resultado foi uma amostra final de 140 artigos, os quais foram utilizados para atualizar e ampliar a fundamentação teórica dessa tese. A partir deste estudo, definiu-se o *gap* de pesquisa, que foi apresentado na subseção 1.3 – Estado da Arte e Originalidade.

3.1.3 Passo 1.2 - Revisão Sistemática

Com base nos resultados obtidos no estudo bibliométrico, realizou-se uma revisão sistemática daqueles artigos que apresentavam sinergia com o objetivo desta pesquisa. De acordo com Tranfield, Denyer e Smart (2003), a revisão sistemática deve ser conduzida em três estágios: planejamento da revisão; condução da revisão; e disseminação dos resultados. Enquanto, para Galvão e Pereira (2014), os métodos para elaboração de revisões sistemáticas preveem: (1) elaboração da pergunta de pesquisa; (2) busca na literatura; (3) seleção dos artigos; (4) extração dos dados; (5) avaliação da qualidade metodológica; (6) síntese dos dados; (7) avaliação da qualidade das evidências; e (8) redação e publicação dos resultados.

O planejamento da revisão seguiu os mesmos passos da análise bibliométrica, sendo assim, a amostra inicial era de 140 artigos, que posteriormente foram selecionados conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos:

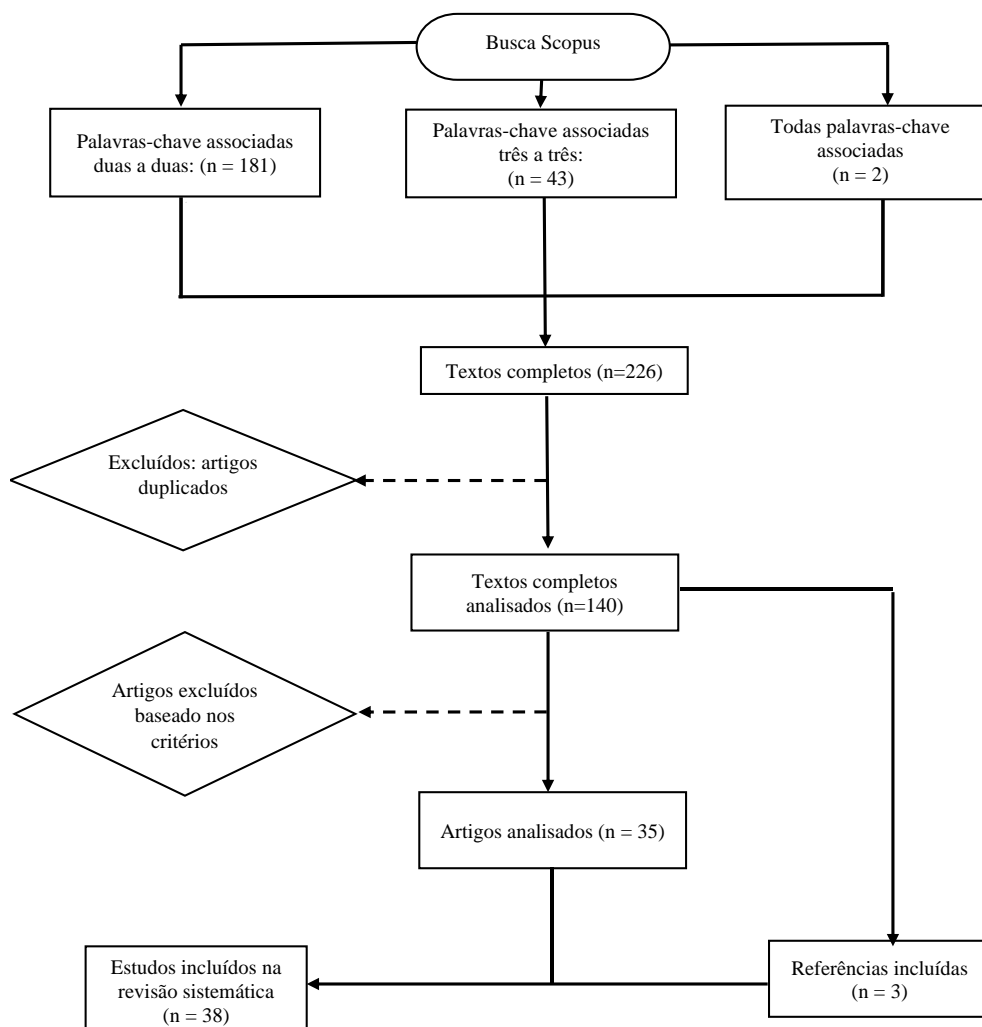
- a) Em relação ao conteúdo: foram incluídos todos os artigos que discutiam a temática central correlacionada com desperdício zero, mesmo que não estivessem relacionados diretamente à gestão de resíduos municipais, mas que apresentassem conceitos, recomendações e/ou limitação da sua aplicação, que poderiam servir como base para pesquisas futuras;
- b) Critérios de exclusão: foram excluídos os artigos que tratavam dos processos físicos, químicos e biológicos dos tratamentos de resíduos; publicações cujo conteúdo não estava disponível para leitura, não tratavam da temática desperdício zero, ou que apresentavam uma discussão muito superficial sobre o tema.

Após a aplicação desses critérios, foram reunidas 35 publicações de revistas consideradas relevantes para esta pesquisa para posterior etapa de avaliação. Além disso, esses artigos foram lidos para verificar no corpo da literatura selecionada as referências mais relevantes, resultando em outros três artigos, complementando a amostra inicial do Scopus.

O processo de coleta resultou em um total de 38 documentos, que foram utilizados na síntese de dados. Essa é a etapa mais importante da revisão, gerando conhecimento baseado na coleta e na análise dos dados. Finalmente, foi realizada a leitura dos textos na íntegra com uma apreciação qualitativa das informações. Os resultados e a discussão são apresentados de forma descritiva, por meio da exposição dos dados relativos às publicações e da análise de conteúdo desses materiais.

A Figura 16 mostra as etapas que foram seguidas para seleção dos artigos desta revisão sistemática.

Figura 16 - Processo de seleção dos artigos para a revisão de literatura



Fonte: A autora, 2021.

Além do que foi descrito, obteve-se, como resultado deste primeiro passo, a identificação e tabulação, a partir do levantamento teórico, de indicadores que são utilizados na avaliação de sistemas de gestão de resíduos sólidos, e outros indicadores reconhecidos na Fundamentação Teórica que pudessem contribuir para a presente pesquisa (APÊNDICE C).

3.1.4 Passo 2 – Levantamento

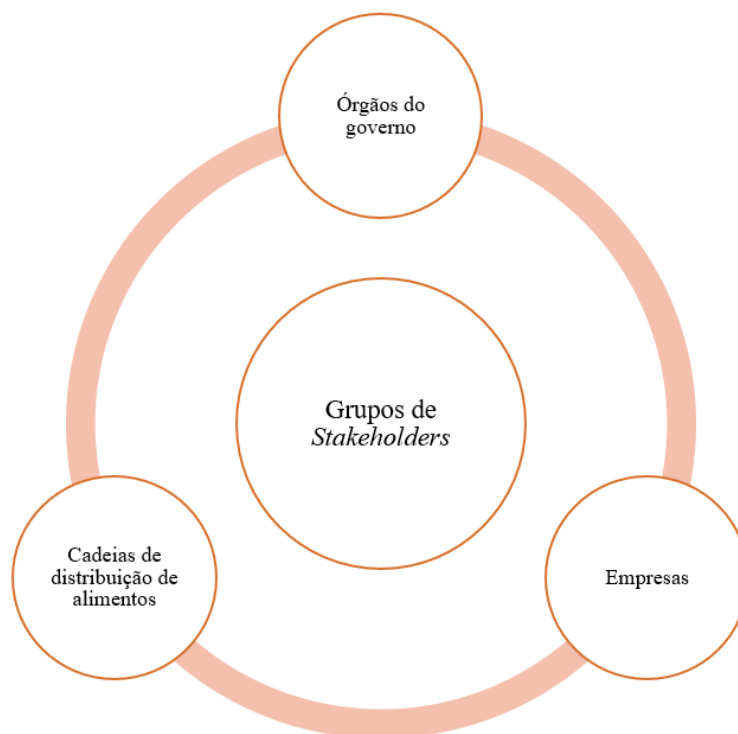
De acordo com Gil (2008), as pesquisas tipo levantamento “caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer”. Para o levantamento e coleta de dados primários, foram utilizados dois tipos de instrumento: entrevista semiestruturada e observação em campo. A observação em campo foi importante para que o pesquisador tivesse sua percepção da realidade em questão.

Conforme Yin (2016), realizar entrevistas é provavelmente o modo dominante de entrevistar em pesquisa qualitativa. Neste caso, as perguntas mais importantes serão abertas mais do que fechadas. Além disso, o objetivo é deixar que os participantes usem suas próprias palavras, não aquelas predefinidas pelo próprio pesquisador, para discutir os temas. Assim, a opção por esta ferramenta metodológica justifica-se pela possibilidade de obtenção de múltiplas visões a respeito de um mesmo ponto de discussão.

Para aplicação das entrevistas, inicialmente foram identificados quais grupos de *stakeholders* seriam entrevistados com o intuito de promover a sinergia entre diferentes atores do ciclo de alimento e gestão de resíduos no município de Curitiba. Neste ponto, seguiu-se o debate do conceito de *stakeholders* em uma economia circular de Tyl *et al.* (2015), conforme fundamentação teórica, e definiram-se três grupos de partes interessadas pela influência e representatividade na cadeia de valor analisada, sendo eles: órgãos do governo, empresas, e cadeias de distribuição de alimentos. Os três grupos foram representados da seguinte forma: i) órgãos do governo, composto pela SMSAN, Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento (SEAB) e Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo (SEDEST); ii) cadeias de distribuição de alimentos, composto por Centrais de Abastecimento do Paraná (CEASA) no grupo de atacadista, sob responsabilidade da SEAB, e o Departamento de Estratégias de Segurança Alimentar e Nutricional, no grupo de varejo, responsável pelas ações em todos os equipamentos urbanos de abastecimento de alimento do município de Curitiba, sob responsabilidade da SMSAN; e iii)

empresas, composto por empresas privadas e associação civil de direito privado. A distribuição dos três grupos de *stakeholders* pode ser observada na Figura 17.

Figura 17 – Distribuição dos grupos de atores envolvidos na construção do sistema de indicadores



Fonte: A autora, 2021.

Para limitar a pesquisa, na definição dos sujeitos do grupo de *stakeholders* da cadeia de distribuição de alimentos, selecionaram-se apenas os responsáveis pelos equipamentos urbanos sob a responsabilidade da SEAB e SMSAN no Município de Curitiba. Elas foram consideradas representantes da cidade, visto que todo o ciclo do valor de alimentos passa por estas secretarias, além disso, a maior parte das outras cidades também possui estes equipamentos urbanos. Portanto, a abrangência da pesquisa são os grupos de *stakeholders* envolvidos na cadeia de valor de alimentos que têm o potencial de promover mudanças nas cidades e, nesta pesquisa, por conveniência na construção e validação conceitual, foram considerados os equipamentos urbanos citados no parágrafo anterior. O objetivo, no entanto, é que esta estrutura de indicadores que foi construída e validada possa ser aplicada em qualquer equipamento que produza desperdício de alimentos.

Finalizada esta fase de identificação dos grupos de *stakeholders*, foi possível mapeá-los para identificar os especialistas de cada um, definindo a amostra de convidados por conveniência numa amostragem não probabilística. Eles foram complementados com amostras de bola de neve, que produziram novas referências. Inicialmente, foram definidos três indivíduos-chave do grupo “órgãos do governo”, com um representante de cada secretaria, dois indivíduos-chave do grupo “cadeias de distribuição de alimentos” e dois do grupo “empresas”, resultando, assim, em sete entrevistas, com uma taxa de sucesso de 100%. A lista de entrevistados foi complementada com amostras de bola de neve com base em indicações de outros profissionais com domínio na temática. Isso produziu 23 novas referências, que, por sua vez, resultaram em mais 13 entrevistas, totalizando uma taxa de sucesso de 56%. Das entrevistas que não foram realizadas, somente uma foi por negativa; a justificativa da pessoa foi de que não tinha conhecimento suficiente sobre o tema para responder o questionário. As outras não negaram, mas não responderam o e-mail, tampouco a chamada telefônica; não retornaram esses contatos para agendamento das entrevistas.

O passo seguinte apresenta de forma detalhada como foram realizadas as entrevistas nesta primeira fase.

3.1.5 Passo 2.1 - Entrevistas

Os especialistas selecionados foram contatados por meio de correio eletrônico ou contato telefônico para identificar interesse em participar na qualidade de especialista nesta pesquisa, com o encaminhamento de um e-mail convite (APÊNDICE D). O roteiro da entrevista semiestruturada (APÊNDICE E) foi encaminhado ao Comitê de Ética da PUCPR com o intuito de se obter o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Deste processo, resultaram o Parecer de Aprovação 3.715.441 (ANEXO A) e o TCLE, apresentado no ANEXO B, ambos entregues a cada um dos participantes no momento da entrevista.

Antes do início propriamente dito desta etapa e após a obtenção da aprovação no Comitê de Ética, foi realizado um pré-teste com o objetivo de validar o questionário e calibrar as perguntas. Conforme especificado por Gil (2002), foram selecionados três atores pertencentes ao grupo de estudo a fim de identificar o entendimento dos entrevistados sobre as questões propostas e verificar a necessidade de ajustes.

Ainda segundo Gil (2002), para a realização das entrevistas em levantamentos, duas etapas fundamentais devem ser consideradas: a especificação dos dados que se pretende obter e a escolha

e formulação das perguntas. Nesta pesquisa, o questionário de entrevista foi composto por quatro partes, a saber:

- a) Perfil do entrevistado;
- b) Papel da parte interessada na gestão de resíduos ou na cadeia de valor de alimento;
- c) Visão das partes interessadas sobre os tópicos relacionados à gestão de resíduos alimentares, com base em categorias vinculadas aos temas principais do estudo identificadas na revisão sistemática e referencial teórico;
- d) Encerramento, em que o entrevistado poderia acrescentar algo que julgasse importante e indicar novos especialistas que pudessem ser entrevistados.

As entrevistas foram, de preferência, aplicadas presencialmente e gravadas com a utilização de um aplicativo de celular. Depois foram transcritas uma a uma para que pudessem ser analisadas com base na análise do discurso. Para garantir o anonimato dos participantes, após a realização das entrevistas, o áudio foi protegido e anonimizado por meio do uso das letras C (cadeias de distribuição de alimentos), G (órgãos do governo), e E (empresas), seguidas pelo número da sequência da entrevista.

As entrevistas semiestruturadas desta primeira fase que visaram levantar a percepção dos atores envolvidos ocorreram entre os meses de dezembro e fevereiro de 2020, considerando a percepção de 20 sujeitos representativos dos três grupos de *stakeholders*. No Apêndice F, estão descritas as características destes entrevistados, com a indicação da sigla para manutenção do anonimato.

Enfim, a partir da coleta destes dados foi possível realizar a análise dos discursos, para que fossem extraídas as ideias centrais mais presentes obtidas a partir da percepção dos entrevistados sobre o desperdício de alimentos e construídos discursos coletivos, conforme exibido no Passo 3.

3.1.6 Passo 3 - Discurso do Sujeito Coletivo

Neste estudo empregou-se como ferramenta metodológica a construção do DSC. Este consiste numa técnica de tabulação e organização de dados qualitativos fundamentada na Teoria de Representação Social, para retratar o pensamento de uma coletividade e entender como as pessoas pensam, atribuem sentidos e manifestam posicionamentos sobre determinado assunto (LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A., 2005). Em resumo, cada sujeito entrevistado contribuiu com sua cota de fragmento de pensamento para o pensamento coletivo (LEFÈVRE, A.; LEFÈVRE, F.,

2004). No entanto, para obtenção do conjunto de discursos coletivos, foi necessário executar uma série de operações sobre o material coletado nas entrevistas, representada pelas seguintes figuras metodológicas: expressões-chave, ideias centrais, e o DSC propriamente dito (LEFÈVRE *et al.*, 2002).

As expressões-chave são trechos de material verbal (discurso) de cada depoimento que formam descrições literais e revelam a essência do conteúdo das representações. A ideia central trata-se do nome ou expressão linguística que revela e descreve, de maneira sintética e precisa, o sentido presente nos depoimentos a partir das palavras do entrevistado; não é uma interpretação. A etapa final de produção do DSC é a elaboração da síntese redigida na primeira pessoa do singular com base em expressões-chave presentes nos depoimentos que têm ideia central com sentido semelhante ou complementar (LEFÈVRE *et al.*, 2002).

Para a criação do sujeito coletivo, todas as respostas obtidas com os questionários passaram por uma análise para identificação das expressões-chave e ideias centrais. Para identificar o ponto de saturação do tema foi construída uma matriz com a definição a priori de categorias, que são conceitos derivados dos dados, que representam o fenômeno que está sob investigação (STRAUSS; CORBIN, 2008), e que foram definidas com base na fundamentação teórica. Na sequência, foram indicadas as perguntas referentes a cada categoria e tema. O Quadro 3 indica as categorias que foram utilizadas para encontrar o ponto de saturação das entrevistas, que, conforme indicado por Minayo (2017), é o momento que novas informações não são mais encontradas devido à repetição de falas.

Quadro 3 - Temas utilizados para definição do ponto de saturação das entrevistas

TEMAS	Perguntas constantes do Roteiro de Entrevistas (Parte 3 – Percepção das partes interessadas)
Desperdício de Alimentos/Barreiras	3.6
Desperdício de Alimentos/Motivadores	3.1; 3.5
Resíduo Zero/ Resíduo como Recurso (Valorização)	3.3; 3.4
Resíduo Zero/ Economia Circular	3.2; 3.8

Fonte: A autora, 2021.

Com base nesta matriz, após cada entrevista, realizou-se uma análise dos discursos para identificar o aparecimento de novos temas e localizar aqueles que já tinham sido citados por outros entrevistados, considerando os temas constantes na matriz. A avaliação desta saturação teórica foi

realizada de forma contínua na análise dos discursos, buscando o momento em que pouco de substancialmente novo aparecia.

Como se utilizou a amostragem da bola de neve, em que os entrevistados identificavam outras pessoas para serem entrevistadas, observou-se que antes de finalizar com todos os indicados, o ponto de saturação já havia sido atingido em praticamente todos os temas. Em um dos temas, poucos sujeitos atingiram o ponto de saturação, e de forma superficial, mas não foram realizadas novas entrevistas, porque as indicações com a amostragem “bola de neve” já estavam saturadas, ou seja, as indicações já estavam sendo repetidas. Como esta é uma temática relativamente recente, considerou-se que a pesquisa já tinha informações suficientes e consistentes para seguir para a fase seguinte, pois foram confirmados tendências e consensos e definidas lacunas que seriam esclarecidas com a fundamentação teórica.

Assim, o objetivo desta fase foi identificar e mostrar, com base na análise dos discursos, as percepções individuais, pensamentos, e as ações coletivas das diferentes partes interessadas envolvidas na cadeia de valor dos alimentos e gestão de resíduos sólidos, o que permitiu conhecer as ideias centrais mais presentes para que fossem categorizadas e transformadas em indicadores na fase seguinte.

Concluindo, a análise de discurso, o aporte teórico e a observação em campo embasaram a construção e seleção dos indicadores de sustentabilidade na Fase 2 com cientificidade e compreendendo as percepções dos *stakeholders*.

3.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE - FASE II

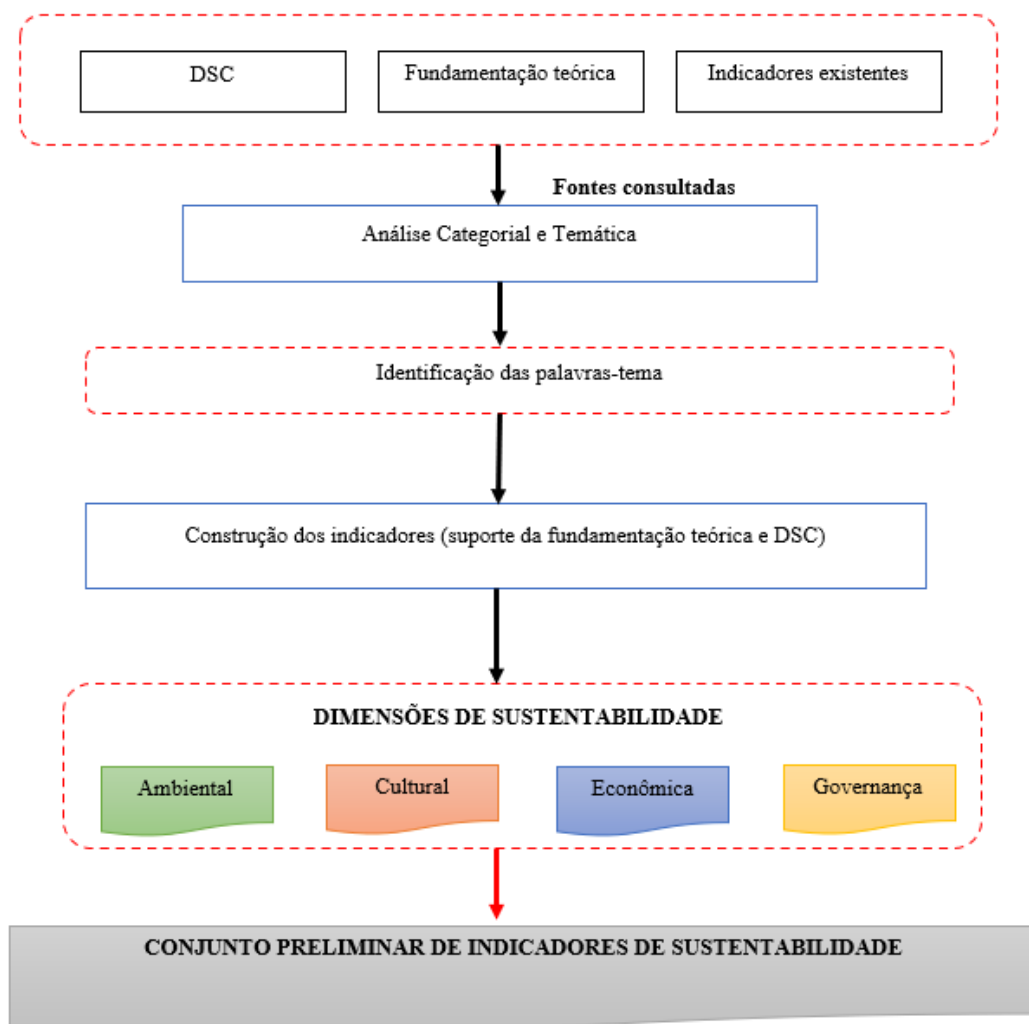
A Fase 2, qualiquantitativa, foi composta por uma combinação metodológica, com a aplicação das ferramentas de tratamento de dados de análise de conteúdo, técnica Delphi e estatística descritiva. Os dados analisados nesta etapa foram aqueles obtidos na primeira fase da pesquisa e com a aplicação de questionários.

Os procedimentos desta fase foram divididos em dois passos, no Passo 1, qualitativo, é detalhado a construção do conjunto preliminar de indicadores de sustentabilidade, e, no Passo 2, qualiquantitativo, o processo de seleção dos indicadores considerando critérios de relevância e consenso. Como resultado, obteve-se uma estrutura conceitual de indicadores organizados nas dimensões de sustentabilidade.

3.2.1 Passo 1 – Construção do conjunto preliminar de indicadores de sustentabilidade

Para a construção dos indicadores de sustentabilidade, foram necessárias duas etapas principais, conforme percursos observados na Figura 18 e que serão detalhados em seguida.

Figura 18 – Passo 1 da seleção dos indicadores de sustentabilidade



Fonte: A autora, 2021.

Para a construção dos indicadores, na primeira etapa, os dados obtidos com os discursos coletivos, o levantamento teórico-conceitual e os indicadores identificados na literatura foram tratados por meio da análise de conteúdo. Segundo Bardin (2016), a técnica de análise de conteúdo se baseia em categorias obtidas pelo desmembramento do texto em unidades que se reagrupam analogicamente em categorias com base na organização e categorização de informações textuais.

As fases seguidas para a análise de conteúdo foram: pré-análise, exploração do material e análise categorial e temática. Na pré-análise, a escolha das três fontes de consulta apresentadas anteriormente justifica-se pelo fato de que, como ainda não há um sistema de avaliação de sustentabilidade da cidade em busca do desperdício zero de alimentos e este é um tema em fase exploratória, considerou-se interessante avaliar diferentes bases de conhecimento para rastrear palavras-tema que permitissem a proposição do conjunto preliminar de indicadores que seria posteriormente levado à apreciação dos *stakeholders* para seleção e validação teórica.

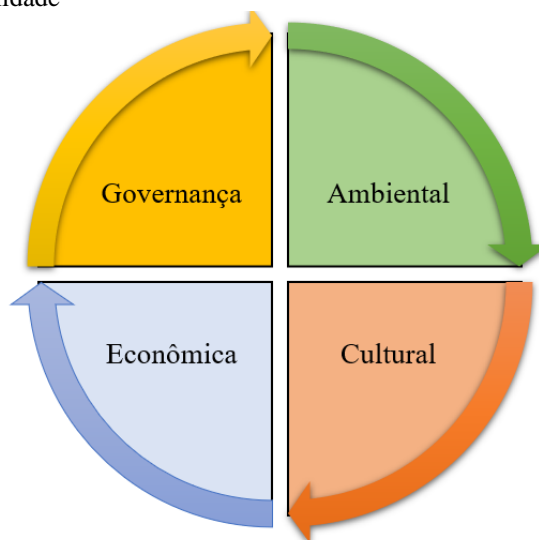
No estágio de exploração do material, os dados foram inseridos no software NVivo e, entre as técnicas da análise de conteúdo, optou-se pela análise por categorias, que funciona por meio da construção de operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registros. Para o recorte do texto, definiu-se como unidade de análise as “palavra-tema”, ou seja, palavras que estavam relacionadas com o problema de pesquisa para identificar aquelas que ocorriam com maior frequência nas fontes consultadas. Além disso, adotou-se a análise temática com base na organização das palavras-tema identificadas, buscando descobrir os “núcleos de sentido” que compõem a comunicação e com uma síntese do que é concordante, discordante e inovador nas fontes consultadas (BARDIN, 2016).

Como resultado da análise de conteúdo, foram identificadas as “palavras-tema” de maior frequência para cada fonte consultada e, a partir disso, elas foram exibidas na forma de nuvens de palavras e gráficos de explosão solar para visualização e interpretação dos resultados.

Na segunda etapa, a formulação dos indicadores de sustentabilidade se deu pela avaliação dos resultados da análise categorial e temática e operacionalização destas “palavras-tema” em indicadores. Criaram-se indicadores que contemplavam todos os temas selecionados na análise de conteúdo com suporte da revisão de literatura, que estabeleceu as bases teóricas, e a observação em campo e o DSC, que foram significativos para a compreensão da percepção dos grupos de *stakeholders*.

Finalmente, conforme indicado na Figura 19, os indicadores foram classificados em uma das quatro dimensões de sustentabilidade: ambiental, cultural, econômica e governança. Nesta pesquisa, adotaram-se como referência as dimensões especificadas na fundamentação teórica e escolheram-se estas quatro dimensões, pois foram julgadas as mais importantes para o tema.

Figura 19 - Dimensões de sustentabilidade



Fonte: A autora, 2021.

Concluindo, esquematizou-se um conjunto preliminar de indicadores de sustentabilidade na forma de uma matriz com suas dimensões para que fosse encaminhado para a apreciação dos *stakeholders* e seleção dos indicadores por meio da aplicação do técnica Delphi.

3.2.2 Passo 2 - Seleção dos indicadores de sustentabilidade com a técnica Delphi

A matriz com o conjunto preliminar de indicadores foi submetida aos indivíduos selecionados dos três grupos de *stakeholders*, apresentado na Fase 1, para análise e atribuição de grau de relevância para cada indicador. Além de oferecer a possibilidade de estabelecer um consenso por meio de assessoria técnica, o processo utilizado para definir indicadores e pesos com base em consultas às partes interessadas traz para o processo de elaboração de uma proposta uma consideração explícita de prioridades relativas que podem ser alocadas em diferentes critérios de sustentabilidade (RIGBY *et al.*, 2001).

Como procedimento de aplicação e de busca por consenso nesta pesquisa foi utilizada a técnica Delphi, que, conforme Gontijo (2007), inclui a seleção de especialistas e permite a consulta a um grupo de sujeitos a partir da aplicação de questionários, permitindo que os indivíduos deste grupo lidem com um problema complexo. Entre as características principais deste método observa-se a importância de se manter o anonimato dos entrevistados; *feedback* das contribuições individuais; construção e apresentação da resposta do grupo como um todo e possibilidade de

revisão e alteração das respostas (YOUSULF, 2007). Wright e Giovinazzo (2000) afirmam que para ser caracterizada como técnica Delphi, são necessárias no mínimo duas rodadas para se obter o consenso.

Para esta pesquisa, foram definidas somente duas rodadas com o intuito de facilitar a participação dos especialistas e minimizar o índice de desistência.

A primeira rodada foi realizada entre agosto e outubro de 2020 seguindo os critérios estabelecidos na subseção 3.1.5 em relação ao comitê de ética. Para a coleta de dados, foi encaminhada, via e-mail, a matriz com o conjunto preliminar dos indicadores para os 20 especialistas que tinham participado da Fase 1. No e-mail enviado, que pode ser visualizado no APÊNDICE G, era solicitada sua avaliação com os seguintes objetivos: (1) atribuir peso de importância aos indicadores; e (2) eventual acréscimo de outros indicadores, comentários sobre os indicadores propostos e justificativas daqueles indicadores que atribuíram peso menor que 7.

Em relação aos pesos, estes foram determinados pela importância que as partes interessadas atribuíam a cada indicador. Nesta pesquisa, como método de ponderação, foi utilizada uma matriz de nível de intensidade, conforme Figura 20, com uma escala de 1 a 10, para auxiliar as partes interessadas a identificar suas preferências a respeito de cada indicador.

Figura 20 – Matriz de nível de intensidade para atribuição de peso de importância



Fonte: A autora, 2021.

Para os estudos dos votos de cada indicador, foi utilizado como referência o trabalho de Ribeiro (2005), em que foram definidos os seguintes parâmetros: média, moda e quartis. Foram adotados dois critérios para a seleção dos indicadores: o primeiro critério adotado referia-se àqueles indicadores com média e moda igual ou superior a 7,0. O segundo critério considerou como consenso aqueles indicadores que atingiram o terceiro quartil, ou seja, valor a partir do qual se encontram 25% dos valores mais elevados.

Da amostra inicial de 20 participantes da Fase 1, 11 responderam o instrumento, com uma taxa de retorno de 55%. Estes resultados apresentam o grau de dificuldade em garantir a

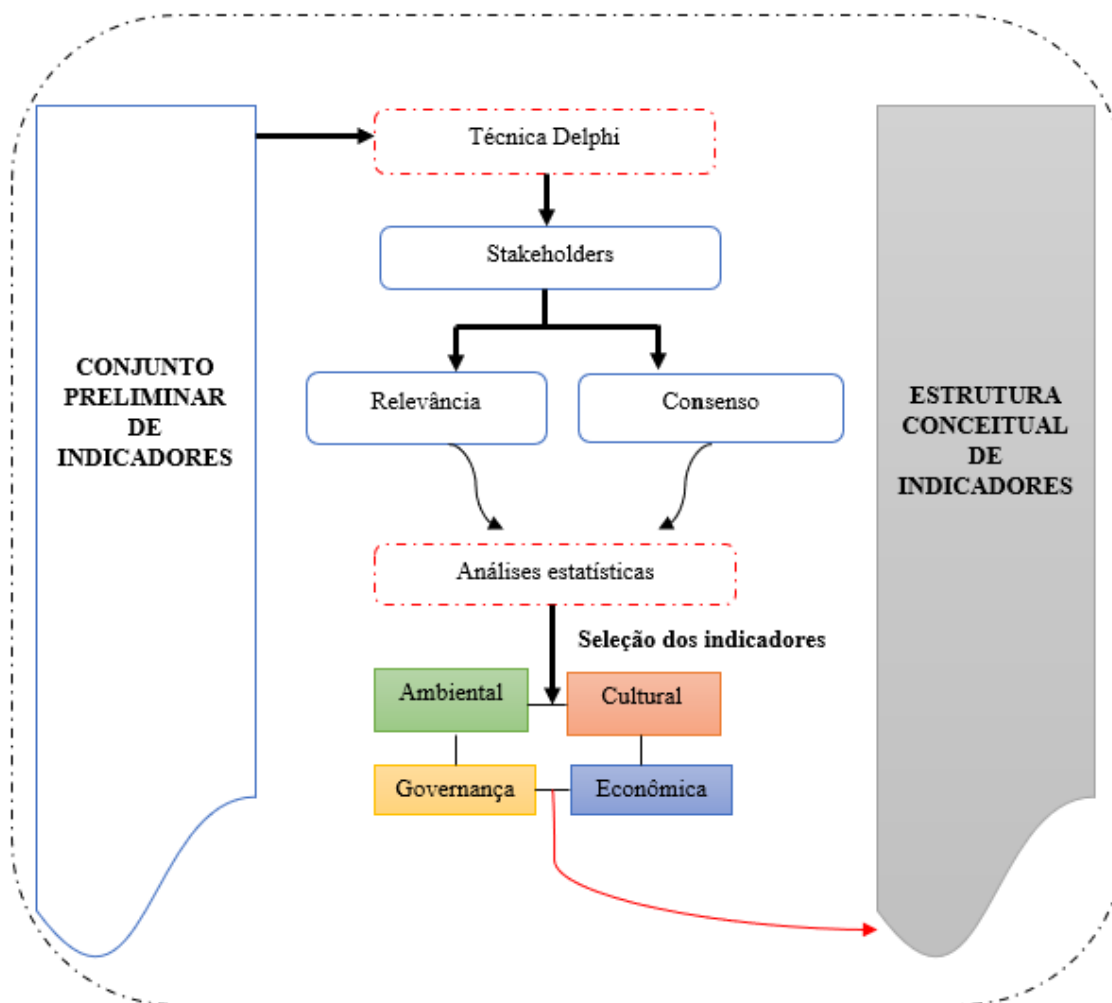
participação dos especialistas, nesta pesquisa, fato ainda agravado por 2020 ser um ano eleitoral e pela pandemia do coronavírus. Conforme referência, não existe um número ideal de sujeitos para participar do método, no entanto, Wright e Giovinazzo (2000) indicam que normalmente há uma abstenção de 30 a 50% na primeira rodada, exatamente o que ocorreu na referida pesquisa, apesar disso, mesmo com a abstenção, aqueles que participaram foram críticos na ponderação dos pesos, e ainda, auxiliaram na reestruturação dos indicadores, possibilitando maior clareza e consistência ao instrumento.

Para a segunda rodada, à medida que os formulários foram respondidos, as avaliações foram lançadas em planilha eletrônica, e, ao final, foram calculadas média, moda e quartis, retornando ao especialista para reavaliação. O objetivo deste *feedback* era que os especialistas pudessem reavaliar o grau de relevância atribuído aos indicadores, a partir da consideração da opinião dos outros participantes. Por uma questão de prazo, quando não houve um retorno do especialista nesta segunda rodada, considerou-se como confirmação da avaliação inicial. Nesta segunda rodada, não houveram alterações nos pesos atribuídos.

Ao final da coleta de dados, foi realizada a análise estática e qualitativa dos dados, tabulação dos resultados encontrados, que estabeleceram o grau de consenso entre os *stakeholders* por meio da verificação do grau de importância atribuído a cada indicador.

Assim, por meio da combinação metodológica e considerando critérios de relevância e consenso entre os *stakeholders*, foram selecionados os indicadores e estabelecida a estrutura conceitual de indicadores de sustentabilidade da cidade na transição para o desperdício zero de alimentos, conforme resumo das etapas apresentado na Figura 21.

Figura 21 - Passo 2 da seleção de indicadores de sustentabilidade



Fonte: A autora, 2021.

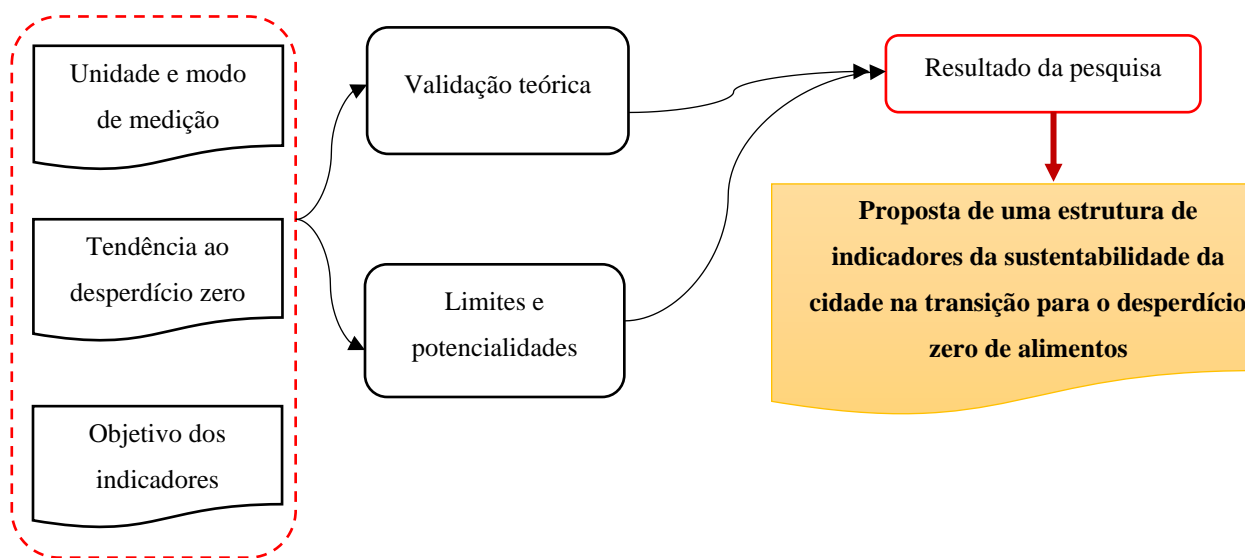
Com a finalização desta etapa, seguiu-se para a fase 3, com o objetivo de validação teórica da estrutura conceitual, além da discussão das limitações e potencialidades de cada um destes indicadores de sustentabilidade.

3.3 VALIDAÇÃO, EM CONTEÚDO, DA ESTRUTURA CONCEITUAL DE INDICADORES – FASE III

Primeiramente, foram definidos, para cada indicador selecionado na Fase 2: objetivo, unidade de medida, forma de medição e tendência ao desperdício zero (favorável, em transição, desfavorável), com sua escala qualitativa ou quantitativa. Para a validação conceitual da estrutura de indicadores, buscou-se uma discussão mais aprofundada de cada indicador, incluindo a viabilidade e o grau de dificuldade de mensurar os indicadores propostos, e, foram justificados os limites e potencialidades almejando uma aplicação prática futura.

Como resultado, foi possível elaborar uma proposta de estrutura de indicadores da sustentabilidade da cidade na transição para o desperdício zero de alimentos, com valorização da percepção dos grupos de *stakeholders* em todas as fases da pesquisa e por meio de uma combinação metodológica que enriqueceu a pesquisa. A Figura 22 ilustra o desenvolvimento desta fase até o resultado da pesquisa.

Figura 22 – Percurso para o resultado da pesquisa



Fonte: A autora, 2021.

4 ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise da percepção dos grupos de *stakeholders* sobre o desperdício de alimentos e o processo de construção e seleção dos indicadores de sustentabilidade na transição das cidades em direção ao desperdício zero.

4.1 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS GRUPOS DE *STAKEHOLDERS* SOBRE O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS – FASE I

Nesta seção apresenta-se a análise dos dados coletados por meio das entrevistas semiestruturadas e observação em campo. A técnica de pesquisa adotada foi o DSC e a discussão se fundamentou nos dados da bibliografia. Primeiramente é apontada uma descrição dos grupos de *stakeholders* entrevistados e, em seguida, uma apresentação das ideias centrais obtidas por meio da exploração dos discursos coletivo. Por fim, foram contempladas as principais preocupações dos *stakeholders*.

4.1.1 Caracterização dos grupos de *stakeholders* entrevistados

Pinch e Bijker (1984) defendem que os grupos sociais relevantes podem ser compostos por um único indivíduo ou por uma série de atores socialmente relevantes e estes grupos podem ser homogêneos ou heterogêneos.

Conforme a metodologia descrita, o primeiro grupo social relevante, “órgãos do governo”, foi composto por três diferentes secretarias do poder público. Entre as instituições entrevistadas, estão as seguintes: a SMSAN, que promove e implementa políticas e estratégias em segurança alimentar e nutricional de forma transversal e com equidade para a população de Curitiba, desde a produção do alimento até o consumo. É responsável pela organização de diferentes equipamentos urbanos de abastecimento de alimentos, entre os quais feiras, mercados municipais, armazém da família, restaurante popular, fazenda urbana e sacolão da família (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2020). A SEAB, por sua vez, tem por finalidade a orientação técnica especializada no planejamento, na organização, no controle e na execução das atividades dos setores agropecuários e do abastecimento do estado do Paraná (PARANÁ, 2020). A SEDEST formula, coordena e executa políticas de proteção, conservação e restauração do patrimônio natural e gerência recursos hídricos, saneamento ambiental, resíduos sólidos, entre outros (PARANÁ, 2020).

Este grupo social é relevante, pois presta serviços visando garantir e proteger o interesse público: a SEAB e a SMSAN estão relacionadas com a cadeia de abastecimento de alimentos e segurança alimentar enquanto a SEDEST está relacionada com as atividades de gestão de resíduos sólidos urbanos.

O segundo grupo social relevante foi identificado como “cadeias de distribuição de alimentos” e foi representado pela CEASA, unidade atacadista de Curitiba, vinculada à SEAB. Ela possui área de comercialização de 45.354 m² e 4.532 produtores cadastrados, com comercialização média de 702.778,78 toneladas/ano (CEASA, 2020). O segundo integrante deste grupo foi o Departamento de Estratégias de Segurança Alimentar e Nutricional, responsável pelas ações estratégicas em todos os equipamentos urbanos de abastecimento de alimentos do município de Curitiba, sob a responsabilidade da SMSAN.

O terceiro grupo social relevante, denominado “empresas”, foi composto por quatro tipos de instituições: uma associação civil de direito privado que resgata alimentos que seriam descartados para produzir refeições para pessoas em situação de rua; uma empresa que transforma resíduos orgânicos em adubo; uma empresa que trabalha com a gestão de resíduos sólidos e uma rede de bancos de alimentos que se baseia na distribuição de alimentos excedentes ou fora dos padrões de comercialização, mas que ainda podem ser consumidos.

Conforme observado no Apêndice F, a maioria dos respondentes, 45%, possui formação em engenharia, seguida dos respondentes que possuem formação em nutrição, 35%. É importante ressaltar que o alto nível das entrevistas se provou decisivo em sua maioria, pois tornou o discurso ainda mais relevante. Entre os entrevistados, 40% eram do nível gerencial e 60%, do nível operacional. Algumas questões foram respondidas de forma sintética, mas todas foram respondidas.

Metade dos participantes, 50% (10 entrevistados) era de órgãos do governo local, principalmente da SMSAN, enquanto 35% (7 entrevistados) eram representantes de empresas e 15% (3 entrevistados), das cadeias de distribuição de alimentos.

4.1.2 Análise das ideias centrais a partir dos discursos coletivos

A organização e o tratamento dos dados foram efetuados com a técnica do DSC, transferindo-se o material digitado das entrevistas para o software de planilha com o objetivo de

organizar e tabular os dados qualitativos para tornar mais claras e expressivas as representações sociais.

A representação social está vinculada a valores, noções e hábitos individuais que orientam as atitudes no cotidiano das relações sociais e manifestam-se por meio de sentimentos, palavras, frases e expressões. Tais representações envolvem a participação dos indivíduos na sociedade em que estão inseridos e a interpretação pessoal dos conceitos e conceitos enraizados no âmbito social, que são transmitidos pela comunicação entre os membros do grupo (OLIVEIRA, PAIVA, VALENTE, 2006). Assim, a aplicação desta metodologia foi importante para revelar em detalhes as representações, os valores e as opiniões a respeito do tema desta tese, além de enfatizar o papel do sujeito como agente transformador, sendo uma proposta que apoia uma maior responsabilidade dos diferentes grupos de *stakeholders*.

Após a aplicação de cada entrevista, os dados obtidos foram tabulados e sistematizados a fim de estruturar adequadamente as análises que seguem nesta subseção. Os Quadros 4 e 5 apresentam a matriz de saturação que foi utilizada para análise das entrevistas. Na primeira linha, constam todas as entrevistas, numeradas conforme a ordem cronológica. E nas colunas constam os temas que foram investigados. Para os entrevistados que atingiram a saturação em determinada temática foram atribuídos o valor 1, e 0 para indicar que a saturação não foi atendida. No geral, todos demonstraram ter conhecimento mínimo sobre o tema. Dos 20 sujeitos entrevistados, 11 atingiram o ponto de saturação, sendo que são, majoritariamente, da SMSAN. No entanto, observa-se que das 6 entrevistas que não atingiram o ponto de saturação foi devido à temática Economia Circular; e como discutido e apresentando na fundamentação teórica, este tema no Brasil ainda é pouco explorado, o que pode justificar esta questão. Mesmo aqueles que atingiram o ponto de saturação neste tema, o fizeram de forma superficial.

Estes resultados indicaram a necessidade de explorar a questão da economia circular na gestão do desperdício de alimentos e o potencial destes resíduos serem utilizados como recursos.

Quadro 4 - Saturação teórica das respostas coletadas entre as entrevistas 1 e 10

TEMAS	ENTREVISTAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desperdício de Alimentos /Barreiras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Desperdício de Alimentos /Motivadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resíduo Zero/ Resíduo como Recurso (Valorização)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Resíduo Zero/ /Economia Circular	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
SATURAÇÃO										

Fonte: A autora, 2021.

Quadro 5 - Saturação teóricas das respostas coletadas entre as entrevistas 11 e 20

TEMAS	ENTREVISTAS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Desperdício de Alimentos /Barreiras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Desperdício de Alimentos /Motivadores	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Resíduo Zero/ Resíduo como Recurso (Valorização)	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Resíduo Zero/ /Economia Circular	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
SATURAÇÃO										

Fonte: A autora, 2021.

Constata-se nos quadros que das sete primeiras entrevistas com os sujeitos-chave, seis sujeitos chegaram no ponto de saturação, mas, resolveu-se continuar as entrevistas, pois, como foi adotada a metodologia de “bola de neve” para indicação dos entrevistados, ainda havia novas indicações, e, pela análise das entrevistas, observou-se que ainda estavam sendo encontradas novas contribuições. Na entrevista 13, foi considerado que se atingiu a saturação teórica geral, pois, a partir deste ponto, as informações fornecidas pelos entrevistados começaram a ficar repetitivas e sem novas contribuições. Thiry-Cherques (2009) recomenda que sejam feitas duas entrevistas adicionais depois de encontrado o ponto de saturação. Neste caso, foram realizadas mais sete entrevistas para confirmação e para atender todos os indivíduos indicados na “bola de neve”. Os sete sujeitos-chave dentro dos grupos de *stakeholders* atingiram o ponto de saturação.

Após a leitura e transcrição das entrevistas foi realizada a análise de discurso, que resultou em 22 temáticas, como apontado no Quadro 6, juntamente com a recorrência que estas temáticas apareceram nas entrevistas dos sujeitos e a frequência considerando os grupos de *stakeholders*.

Quadro 6 - Recorrência das Ideias Centrais nas entrevistas dos sujeitos

TEMÁTICAS		RECORRÊNCIA NAS ENTREVISTAS	GRUPOS DE STAKEHOLDERS
I	Conscientização dos atores da cadeia do ciclo de alimentos	20	3
II	Sensibilização	20	3
III	Educação Ambiental	20	3
IV	Ações de políticas públicas	18	3
V	Regulamentação	18	3
VI	Comunicação	18	3
VII	Reaproveitamento	15	3
VIII	Redes de cooperação com diferentes stakeholders	15	3
IX	Planejamento de cadeia produtora e “vendedora”	14	3
X	Consumo Consciente	7	3
XI	Incentivo para estas práticas	5	3
XII	Incentivo à compostagem	8	2
XIII	Meios de produção de alimentos mais efetivos	5	2
XIV	Engajamento da população	5	2
XV	Diagnóstico	8	2
XVI	Cultura de aproveitamento integral dos Alimentos	7	1
XVII	Cultura do desperdício	7	1
XVIII	Análise do Ciclo de Vida	2	1
XIX	Punição para quem não atende as regras	2	1
XX	Bioeconomia	1	1
XXI	Educação Ambiental nas escolas	1	1
XXII	Objetivo do Desenvolvimento Sustentável	1	1

Fonte: A autora, 2021.

Constata-se o número elevado de temáticas presentes nos discursos dos sujeitos entrevistados, assim, optou-se pela inclusão das temáticas que foram mencionadas por no mínimo um sujeito de cada grupo de *stakeholder*, visto que o objetivo era obter um consenso entre os entrevistados. Algumas temáticas apresentavam características similares, desse modo, foram agregadas para elaboração de seis ideias centrais no contexto do conjunto amostral e fundamentação teórica. Com base nestes critérios, no Quadro 7, estão exibidas as ideias centrais que foram selecionadas para compor os DSCs. Aquelas ideias centrais que não estão representadas no quadro, pela relevância e, em alguns casos, similaridades, foram consideradas na discussão dos resultados e construção dos indicadores.

Quadro 7 - Ideias centrais extraídas das entrevistas

7	Planejamento da cadeia produtora e “vendedora”
Ideia Central B	Sensibilização, Conscientização e Educação Ambiental dos atores da cadeia do ciclo de alimentos
Ideia Central C	Ações de Políticas Públicas (regulamentação, incentivo, comunicação)
Ideia Central D	Consumo consciente
Ideia Central E	Redes de cooperação com diferentes <i>stakeholders</i>
Ideia Central F	Reaproveitamento

Fonte: A autora, 2021.

Com base nas ideias centrais identificadas, utilizou-se a técnica DSC para criar o Quadro 8, denominado Instrumento de Análise do Discurso. Este é composto de duas colunas que compõem apenas um fragmento demonstrativo do quadro completo utilizado para a análise das entrevistas. Na primeira, temos as expressões-chave, em que foram copiadas todas as respostas dadas às perguntas realizadas no questionário para todos os entrevistados, e na segunda coluna, as Ideias Centrais. Para identificar as Ideias Centrais em cada resposta, utilizou-se o recurso de cores para destacar, nas expressões-chave, o essencial da resposta dos entrevistados, visto que uma resposta poderia conter mais de uma ideia central. Em seguida, foram reagrupadas em discursos distintos.

Quadro 8 - Instrumento de Análise do Discurso

Expressões- Chave	Ideias Centrais
Uma das frentes de atuação é o fortalecimento da cadeia produtiva sustentável e orgânica e consequentemente a redução do desperdício de alimentos que não são vendidos pelos produtores rurais.	Planejamento da cadeia produtora e “vendedora”
O papel do município, na minha opinião, é capacitar os servidores em suas diferentes áreas de atuação no que se refere às ações necessárias para combater o desperdício de alimentos e recursos, formando multiplicadores da temática nos diferentes ambientes e secretarias, não apenas na área ambiental. Estes então têm o papel de levar esta consciência aos demais munícipes por meio de ações e campanhas em escolas, unidades de saúde e comunidades, com cartazes, cartilhas, palestras e campanhas de incentivo ao lixo (desperdício) zero.	Sensibilização, Conscientização e Educação Ambiental dos atores da cadeia do ciclo de alimentos
A questão do desperdício é uma questão muito complexa, porque envolve toda a cadeia de alimentos. Estima-se que 50% de todo alimento seja desperdiçado, mais 30% no final da cadeia. Passa por todo um trabalho de criar critérios de entendimentos.	Ações de Políticas Públicas (regulamentação, incentivo, comunicação)
	Consumo consciente
	Reaproveitamento
	Redes de cooperação com diferentes <i>stakeholders</i>

Fonte: A autora, 2021.

Com a categorização das expressões-chave de sentido semelhante ou complementar, foram construídos os discursos-síntese, agrupados sob a mesma denominação das ideias centrais. Houve variação no número de participantes nos discursos. Eles foram escritos na primeira pessoa do singular, em sequência que manteve sua coesão e coerência linguísticas, com a introdução somente de palavras que proporcionassem o encadeamento coesivo, preservando a originalidade das expressões. Neles, o pensamento de um grupo ou coletividade aparece como se fosse um discurso individual.

Após a sistematização do Instrumento de Análise do Discurso com a resposta de todos os entrevistados, foram elaborados os DSCs, que reúnem diferentes argumentos que compõem uma mesma categoria, ou uma opinião que é compartilhada por um conjunto de pessoas. Em seguida, estão apresentados os DSCs para cada ideia central, conforme Quadro 6, que nesta pesquisa foram construídos com a junção das expressões-chave das diferentes respostas, pois as ideias centrais indicavam que estes possuíam sentido semelhante, rompendo com o agrupamento de perguntas e respostas propostas na técnica. Estes diferentes conteúdos e argumentos são reunidos num discurso, como o que se apresenta a seguir, com suporte da fundamentação teórica.

DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - Planejamento da cadeia produtora e “vendedora”:

“O agronegócio fortalece a ideia de que novas áreas precisam ser utilizadas para suprir a necessidade de alimentar o mundo, porém o desperdício de alimentos é alarmante e precisa ser combatido em todas as esferas, desde o plantio e venda entre proprietário rural e centro de distribuição até o desperdício em restaurantes.

A questão do desperdício é uma questão muito complexa, porque envolve toda a cadeia de alimentos, estima-se que 50% de todo alimento seja desperdiçado, mais 30% no final da cadeia. Passamos por processo de dificuldade no campo, na produção, já perde muito ali, no transporte, carregando, perdendo, estragando, sem a temperatura adequada, sem a proteção adequada e perde muito ali também. A falta de cuidado no manuseio dos produtos no campo, o uso não adequado de embalagens, aliado ao transporte em caminhões sem sistema de refrigeração, que causam a deterioração dos produtos antes de chegarem às.

Assim, na minha opinião, uma das frentes de atuação é o fortalecimento da cadeia produtiva sustentável e orgânica e conseqüentemente a redução do desperdício de alimentos que

não são vendidos pelos produtores rurais, fortalecendo a agricultura sustentável e orgânica, promovendo um ambiente mais justo e igualitário entre o produtor e o consumidor.

Além da organização em relação a demanda do mercado e produção agrícola, evitando o desperdício de alimentos que não são vendidos e são destruídos na própria propriedade. Assim como, o diagnóstico do perfil de geração do município e/ou instituição para levantamento quantitativo destes resíduos ou do desperdício.

A cidade é a principal geradora de resíduos orgânicos e esta é onde deve-se iniciar uma transformação intensa de redução e desperdícios. Quando o assunto é resíduos orgânicos, um pouco mais que 50% dos resíduos que chegam nos aterros sanitários são de orgânicos e provenientes da sociedade. Deve-se trabalhar o planejamento da produção e distribuição (venda/doação)”.

Neste discurso, os sujeitos apresentam a dificuldade no gerenciamento do desperdício de alimentos, visto que a cadeia é complexa, com diferentes atores e processos envolvidos, e com perda em todas as fases. Observa-se no discurso que é fundamental um planejamento e ações, desde o produtor do alimento até o consumidor, visto que em cada etapa existem causas e soluções para o desperdício de alimentos.

A cadeia de valor alimentar é o sistema de organizações, pessoas e atividades envolvidas no transporte dos alimentos de seu produtor (geralmente o agricultor) para o consumidor, e, nas últimas décadas, esta cadeia de abastecimento alimentar tornou-se mais longa e progressivamente complexa devido à globalização do mercado, às maiores expectativas dos consumidores quanto a variedade de opções e à frescura dos produtos (BERETTA *et al.*, 2013; BILSKA *et al.*, 2016).

DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - Sensibilização, Conscientização e Educação Ambiental dos atores da cadeia do ciclo de alimentos:

“A maior barreira é a falta de conhecimento, os próprios comerciantes e a população têm dificuldade em aderir a estes tipos de ações de desperdício de alimentos. O papel da cidade é sempre incentivar, por meio de campanhas e ações. Como governo, temos a possibilidade de trabalhar em campanhas sobre este tema, com a população, e podemos criar programas e projetos que atuem neste tipo de transformação. O governo tem o papel de levar esta consciência aos demais munícipes, por meio de ações e campanhas em escolas, unidades de saúde e comunidades, como cartazes, palestras e campanhas de incentivo ao desperdício zero de lixo. É importante a

realização de eventos voltados para a sensibilização e compartilhamento de informações pertinentes ao assunto, além de passar por toda uma educação alimentar para compreender os processos do ciclo de alimento.

A educação ambiental é fundamental para reeducação em todas as áreas, principalmente resíduos. Quando se trata de sociedade, muitas vezes sabem o que devem fazer para reduzir, mas a falta de hábito de aplicação sobre o conceito é o que causa a falha. A sociedade é o principal foco para esta questão. Conversando, vai ter que dar dez, vinte vezes os mesmos cursos de sensibilização. Aprender a fazer com as crianças, as crianças são grandes revolucionários do mundo. Trabalhar isto nas escolas, eu acho que isto seja a saída.

A conscientização acerca do impacto da geração de resíduos deve ser trabalhada nas escolas, com as crianças, para que isso possa ser entendido o alimento como algo sagrado, que precisa ser compartilhado e nunca desperdiçado. Eles devem ser multiplicadores, para que a população entenda que uma simples ação pode impactar um todo.

Além disso, o foco teria que ser feito um trabalho para ressignificar o processo da coleta e separação deste resíduo. Uma boa motivação teria que ser a divulgação né, a conscientização das pessoas, pelo volume de lixo que é produzido, qual o benefício de você separar, qual o benefício do composto que sai da compostagem. A divulgação é um grande aliado”.

Nota-se, neste discurso, expressões que se voltam à necessidade de atividades de educação ambiental, para que a sociedade e os próprios atores da cadeia de alimentos sejam sensibilizados, tenham conhecimento e entendam a importância de reduzir o desperdício. Constata-se que esta ideia central “Sensibilização, conscientização e educação ambiental dos atores da cadeia do ciclo de alimentos” foi o mais frequente entre os *stakeholders*, em que todos os entrevistados relataram a dificuldade de sensibilização e participação de alguns grupos de atores, principalmente da população.

Este fato ratifica o pensamento de Velenturf *et al.* (2018), Lynch; Kupper; Broerse (2018) e Martinho *et al.* (2018), que consideram que os benefícios ambientais e econômicos dos sistemas de gestão de resíduos poderiam ser alcançados com o aprimoramento e consequente envolvimento da comunidade nos programas locais de gestão de resíduos.

DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - Ações de Políticas Públicas (regulamentação, incentivo, comunicação):

“O Órgão Público deve estar comprometido com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. Conseqüentemente, com execuções de projetos, estarão atrelados na transformação de redução na geração de resíduos e redução do desperdício de alimentos.

Passa por todo um trabalho de criar critérios de entendimentos, de novas tecnologias e no manejo adequado e destino correto dos resíduos, resultando no mínimo desperdício possível. Hoje nos separamos em duas formas e esta forma não está atendendo a demanda real, então precisaríamos separar em pelo menos 3 tipos, orgânico, reciclável e o rejeito.

É necessário criar regulamentações voltadas para a redução do desperdício de alimentos e da geração de resíduos. Podemos criar programas, projetos e atividades voltados para este fim, trabalhando em campanhas de massa, para mostrar às pessoas que, por trás de todo o desperdício de alimentos, existem milhões de pessoas passando fome. Além de fomentar atividades que possam gerar renda e agregar valor a partir da redução do desperdício de alimentos e resíduos sólidos.

O atendimento do resultado esperado de redução no desperdício de alimentos engloba uma série de ponderações que devem estar em perfeito equilíbrio (conscientização, incentivo e [infelizmente] punição).

Eu vejo como necessidade básica a regulamentação, criando legislações próprias para dar o correto destino aos resíduos orgânicos e para o gerenciamento correto destes resíduos. Meios de incentivos legais, para aqueles comerciantes quem apresentam práticas sustentáveis e tenham um reconhecimento de suas ações, por meio de bonificações, de forma a incentivar outras pessoas a realizarem também, tentando alcançar sempre mais pessoas. Criação de incentivos a sociedade para a não geração de resíduos. É necessário regulamentação para a separação adequada dos resíduos: orgânicos (aptos para o consumo serão encaminhados aos Banco de Alimentos, os inaptos para o consumo destinados para compostagem), recicláveis, rejeitos, entre outros.

O caminho infelizmente é o emprego de muitas através de leis estruturadas e pensadas contendo uma redução gradual de geração de resíduos. Não sei se a oneração, a taxação seria o caminho, mas me parece que a gente só entende a linguagem econômica.

A transição das cidades e empresas para uma economia circular seria uma forma de incentivar a população para consumo e destinação de resíduos mais consciente. É necessária uma política internacional de incentivo de criar lastros, registros, condições para que isso aconteça.

Uma política nacional, né, contra o desperdício, uma política pública efetiva, que tivessem incentivos por meio dos mercados privados, especialmente das grandes marcas, das grandes companhias da alimentação. Acho que é fundamental, política, educação, do global para o nacional e municipal, e se não tiver tudo isso junto, não vai resolver nada”.

Esta ideia central “Ações de Políticas Públicas” (regulamentação, incentivo, comunicação) foi a segunda mais indicada pelos *stakeholders*, apresentando-se como um elemento central para a redução do desperdício de alimentos. Neste discurso, fica claro que, por um lado, são necessários regulamentos, metas, critérios que definam como a prevenção e o gerenciamento do desperdício de alimentos deve ser realizado, mas, também, os sujeitos indicam a importância do incentivo para aqueles atores que atendam as regulamentações definidas, e punição para aqueles que não cumprem.

A representatividade da categoria “Ações de Políticas Públicas” ratifica o pensamento de Illic e Nikolic (2016) e Velenturf *et al.* (2018), que indicam a necessidade de legislações específicas de desperdício zero e políticas de incentivo e regulamentos adequados. Os autores defendem, ainda, a necessidade de regras e incentivos que priorizam o conceito de resíduo como um recurso a ser valorizado, e não somente como um material nocivo a ser descartado. No entanto, a questão de se considerar o resíduo como um recurso a ser valorizado não foi abordada em nenhuma entrevista.

Teigiserova, Hamelin e Thomsen (2020) indicam que existem vários desafios para a prevenção e um sistema de gestão de resíduos alimentares sustentável, e que uma das ações seria a possibilidade de desenvolver métricas regulatórias coerentes para quantificação do desperdício de alimentos.

DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - Consumo consciente:

“O principal não é o que fazer com o resíduo, e sim, como não gerar resíduos. Temos no Brasil, a cultura do desperdício, em que boa parte dos comerciantes e da população ainda preferem jogar os alimentos no lixo do que fazer doações ou separá-los para compostagem.

São jogadas toneladas de alimentos aptos para o consumo, enquanto há milhares de pessoas que morrem diariamente devido a desnutrição. Perde alimentos na hora da escolha, as vezes com nosso cotidiano, estilo de vida, corriqueira, a gente acaba fazendo compra uma vez por mês, compra um monte de coisa, acaba perdendo, não tem tempo de participar das feiras todas as semanas, ou um dia sim, dia não, para que tenha tudo fresco, na quantidade e na proporção

adequada. É necessário um melhor planejamento das compras para evitar o desperdício e no processo de escolha de alimentos, verificar que aqueles alimentos que as vezes estão um pouco amassados podem também ser consumido.”

Apesar de neste discurso ficar clara a relevância do desperdício de alimentos provocado pela falta de planejamento, compras por impulso, tendências sociais, além da importância do consumo consciente pelo aspecto ético, considerando que muitas pessoas passam fome, ou pela questão da segurança alimentar, esta foi a ideia central com a menor representatividade entre os entrevistados. Além disso, nenhum deles citou a hierarquia de gerenciamento e nem discutiu a necessidade de não dependermos somente da destinação e disposição dos resíduos. Fica claro que o foco ainda não é na prevenção do desperdício de alimentos. O gerenciamento da quantidade excessiva de resíduos gera custos extras relacionados ao transporte até o aterro, taxas diversas, ações preventivas ou destinação final (BILSKA *et al.*, 2016).

Á medida que a população global está aumentando, a geração de resíduos alimentares não está diminuindo e a segurança alimentar está se tornando uma questão cada vez mais urgente (FAO, 2011). Desperdiçar alimentos significa perder não apenas a nutrição que sustenta a vida, mas também recursos escassos como terra, água e energia que foram gastos na produção, processamento e distribuição de alimentos (PRIEFER; JORISSEN; BRAUTIGAM, 2016). Ainda, para Parfitt *et al.* (2010), o desperdício de alimentos, e a noção de que desperdiçar ou desviar alimentos do consumo humano, é imoral.

Para Buzby, Well e Hyman (2014), a redução do desperdício de alimentos tem duas dimensões: uma é a prevenção de desperdício em primeiro lugar, e serve diretamente para fins de segurança alimentar; o outro é o desvio de alimentos desperdiçados de aterros para formas de valorização, fornecendo serviços ambientais.

DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO - Redes de cooperação com diferentes stakeholders:

“Engajamento de todos em realizar desde o consumo consciente até seu descarte final, é da maior importância possível, pois só assim, conseguiremos tornar o desenvolvimento sustentável atingível. A atuação em rede de cooperação com diversos membros e expertise é a melhor alternativa para encontrar um caminho para esse problema. Encontrar juntos uma alternativa em que todos se sintam parte faz a diferença.

A administração pública deveria motivar e direcionar a gestão do desperdício de alimentos, através das formalizações de contratos, convênios (parcerias) com organizações da sociedade civil e do segundo setor, para promoção de estudos, pesquisas e análises para o desenvolvimento de novas metodologias e tecnologias, trazendo subsídios para que a gente possa cada vez mais atuar contra o desperdício. O papel do poder público, é capacitar os servidores em suas diferentes áreas de atuação no que se refere às ações necessárias para combater o desperdício de alimentos e recursos, formando multiplicadores da temática nos diferentes ambientes e secretarias, não apenas na área ambiental. Se a gente não aprender a trabalhar de forma integrada e de forma transversal, trazendo o primeiro, o segundo e o terceiro setor junto com o assunto da corresponsabilidade, onde de fato todo tem que fazer o seu papel, enquanto a população achar que isso é papel do poder público, isto não vai ter fim. É evidente que nenhuma ação ou melhoria seria efetiva de forma isolada. Os stakeholders promovem os interesses públicos de forma mais eficiente, desde que estas sejam monitoradas/fiscalizadas pelos gestores do contrato público ou formalização similar.

Cada ator desenvolve um papel neste engajamento. O governo é importante no estabelecimento de políticas públicas que orientem a conduta de seus munícipes e na identificação do comportamento e das demandas dos cidadãos, além de realizar ações, desenvolvendo leis e benefícios/incentivos para os atores da sociedade e realizando a fiscalização adequada. A academia desenvolvendo pesquisas, novos produtos e soluções para os resíduos sólidos, tem um papel interessante na identificação de novas tecnologias e soluções para a questão dos resíduos, bem como no processo de conscientização. No que diz respeito às empresas, temos aquelas que se destacam no desenvolvimento de processos que otimizam o uso de recursos a fim de gerar o mínimo possível de resíduos, outras que fazem o reaproveitamento de resíduos em seus processos, e ainda as que desenvolvem ferramentas para a gestão dos resíduos em outras empresas. Estas empresas devem cumprir a lei, buscando cada vez mais a Análise do Ciclo de Vida de seus produtos para que se aplique também a Economia Circular em seus processos. A sociedade civil é a maior parte interessada e sua conduta no dia a dia é fundamental para a correta gestão dos resíduos gerados em nossas cidades.”

Os discursos retratam, com predominância marcante, a importância atribuída a redes de cooperação com diferentes *stakeholders*, além disso, citam o engajamento, integração e parcerias

como fatores essenciais para a transformação das cidades na busca do desperdício zero de alimentos.

Esta necessidade foi identificada por diferentes autores, que consideram que a cooperação de parceiros governamentais em múltiplos níveis foi crucial no processo de transição para uma gestão mais sustentável dos resíduos (VELENTURF *et al.*, 2018), e que o envolvimento dos cidadãos conduz a contribuições significativas (LYNCH; KUPPER; BROERSE, 2018), mas, para isso, é imprescindível que seja aplicado um modelo de governança que alinhe a estratégia de desperdício zero às expectativas dos atores envolvidos.

A redução do desperdício de alimentos exige ações de uma pluralidade de atores: agricultores, empresas de alimentos, varejistas, consumidores e legisladores. Pode ser útil o estabelecimento de redes, mesas redondas e fóruns de discussão que objetivem reunir os principais interessados, especialistas e representantes de autoridades públicas e organizações da sociedade civil, a fim de enfrentar o desafio de prevenir o desperdício de alimentos ao longo de toda a cadeia de alimento (PRIEFER; JORISSEN; BRAUTIGAM, 2016).

Mesmo que em nenhuma entrevista tenha aparecido o termo “governança”, 15 dos entrevistados, com predominância do grupo dos órgãos do governo, indicaram a necessidade de se transferir para todos os envolvidos a responsabilidade de resolver o problema do desperdício de alimentos, não a deixando unicamente para o setor público.

DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO – Reaproveitamento:

“Para uma gestão mais sustentável do excedente (que em minha opinião deveria ser trabalhado esta situação antes do destino final - excedente) devem-se fortalecer as cadeias produtivas e destinação de alimentos não consumidos nos estabelecimentos comerciais à pessoas carentes são alternativas plausíveis para resolução de problemas ambientais e sociais, atrelar aos Bancos de Alimentos, estes que destinam alimentos aptos ao consumo para entidades sociais com pessoas carentes, não permitindo que estes sejam tratados incorretamente como rejeitos, ou utilizar estes alimentos doados, para produção de refeições à pessoas em situação de vulnerabilidade e risco social. É necessário promover ações e estimular os comerciantes para destinar os produtos que estão perdendo o valor comercial aos Bancos de Alimentos. É fundamental incentivar a implantação de banco de alimentos e a criação de pátios de compostagem.

A falta de um sistema de valorização do resíduo orgânico, com a implantação de áreas destinadas à compostagem e vermicompostagem, para o aproveitamento desse material. Outra barreira é o fato do resíduo orgânico se decompor mais rápido, ter cheiro e atrair insetos e outros animais, o que demanda uma logística mais rápida e eficiente. Compostagem e o mínimo para o aterro.

É importante que todos entendam a necessidade e como isso deve ser encaminhado até o que de fato sobrar seja encaminhado para o processo correto, processo de compostagem, um processo que realmente complete o ciclo do alimento, de uma forma que o carbono retorne ao solo. A compostagem gera produtos ricos em nutrientes, utilizado na agricultura como adubo, bem como na produção de energia, oriunda principalmente pela combustão do gás metano. A pessoa que tem muito compostável depois pode pegar um pouco de adubo para sua horta, mas é uma logística muito complicado.

Mostrar os benefícios do reaproveitamento, por exemplo por meio de compostagem, e eu acho que o curso de aproveitamento integral dos alimentos para mim é a melhor saída, assim, só seria desperdiçado aquilo que não se come mesmo, e mesmo assim vai para compostagem e o mínimo (o rejeito) vai pro aterro.

Além disso, a economia circular é algo que faz com que os desperdícios sejam minimizados, porque faz com que os materiais tenham um aproveitamento maior antes do seu descarte final e ter uma gestão sustentável de seus excedentes. Os benefícios são além de contribuir com uma sociedade mais sustentável, haveria mais geração de renda, empregos, novos produtos podem ser criados e além de tudo a diminuição de matéria prima.”

Esta ideia central é apresentada de forma reiterada pelos entrevistados, relacionando-se principalmente com a necessidade de investimentos em sistemas de compostagem e a importância dos bancos de alimentos para reaproveitamento daqueles alimentos que seriam jogados fora. Principalmente os representantes da SMSAN citaram em 100% das entrevistas a necessidade da educação alimentar e cursos de aproveitamento integral dos alimentos, reforçando a discussão de diferentes autores sobre o que é evitável e não evitável nos alimentos.

O desvio de alimentos desperdiçados para a compostagem, embora não contribua diretamente para a segurança alimentar, é preferível ao descarte em aterros (DOU *et al.*, 2016). Tendo em vista a avaliação da economia circular, os resíduos como recurso devem ser

considerados, e estes resíduos de alimento podem ser aproveitados como biomassa na compostagem ou digestão anaeróbia (PHILIPPIDIS *et al.*, 2019).

Concluindo a análise dos discursos, o Quadro 9 mostra a distribuição das Ideias Centrais na amostra completa e por grupo de *stakeholders*. É possível identificar que a mesma distribuição observada na amostra completa se apresentou na perspectiva das partes interessadas. Esta distribuição também ocorre quando se observa a distribuição por grupo de *stakeholders*, apontando uma tendência de consenso entre os entrevistados, sem diferença significativa entre os atores, de que os maiores desafios a serem vencidos são a falta de interesse e a conscientização do consumidor e varejista e a necessidade de promover esforços coordenados, com metas concretas, para garantir o engajamento de múltiplas partes interessadas nos níveis local, nacional e global.

Quadro 9 - Distribuição das Ideias Centrais por grupo de stakeholders

Ideia Central	Amostra Completa n = 20	PERSPECTIVA DAS PARTES INTERESSADAS		
		Órgãos do governo n = 10	Cadeias de distribuição de alimentos n = 3	Empresas n = 7
Planejamento da cadeia produtora e “vendedora”	14	9	3	2
Sensibilização, Conscientização e Educação Ambiental dos atores da cadeia do ciclo de alimentos	20	10	3	7
Ações de Políticas Públicas (regulamentação, incentivo, comunicação)	18	10	1	7
Consumo consciente	7	4	1	2
Redes de cooperação com diferentes <i>stakeholders</i>	15	10	1	4
Reaproveitamento	15	10	3	2

Fonte: A autora, 2021.

Identificaram-se, à luz da fundamentação teórica, alguns vazios nas entrevistas com os *stakeholders*, nos seguintes temas: economia circular; bioeconomia; ODS; e hierarquia da recuperação de alimentos com foco na prevenção. Mesmo que alguns destes temas tenham sido

apresentados pelos sujeitos, sempre o fizeram de forma simplista, e poucos se referiram ao resíduo como um recurso com potencial de valorização e recuperação.

Isto pode ser justificado, já que, apesar do desperdício de alimentos ser discutido há muitos anos, as pesquisas relacionando esta temática com prevenção e economia circular ainda estão em fase exploratória. Neste sentido, o DSC, a partir da visão dos especialistas, além de alicerce para a metodologia utilizada, foi enriquecedora, pois forneceu elementos essenciais para a construção dos indicadores da etapa seguinte. Além disso, ressalta-se que a inclusão das partes interessadas no processo de tomada de decisão é importante e essencial para o sucesso da implementação de um sistema de avaliação.

4.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE – FASE II

São apresentadas nesta seção as etapas para a composição da estrutura conceitual de indicadores de sustentabilidade por meio de uma combinação metodológica. Assim, as subseções, conforme definido na metodologia, mostram as análises dos resultados obtidos na identificação das palavras-tema e construção dos indicadores, além da aplicação da técnica Delphi para a seleção dos indicadores de sustentabilidade.

4.2.1 Passo 1 - Construção do conjunto preliminar de indicadores

Por razões de organização, esta seção destaca a discussão referente à análise de conteúdo para definição das palavras-tema e construção dos indicadores ordenados nas dimensões de sustentabilidade, o que resultou na construção do conjunto preliminar de indicadores.

4.2.1.1 Análise categorial e temática para definição das palavras-tema

Os dados coletados nos DSCs, na fundamentação teórica e nos indicadores identificados na literatura foram traduzidos em palavras-tema por meio do processo de análise de conteúdo. Para o tratamento dos dados, foram utilizados como suporte computacional o software NVivo e uma planilha eletrônica. Nesta seção apresentam-se os resultados da análise categorial por meio da organização das palavras-tema em função das ocorrências e uma análise temática dos resultados, que contribuiriam para a construção posterior dos indicadores.

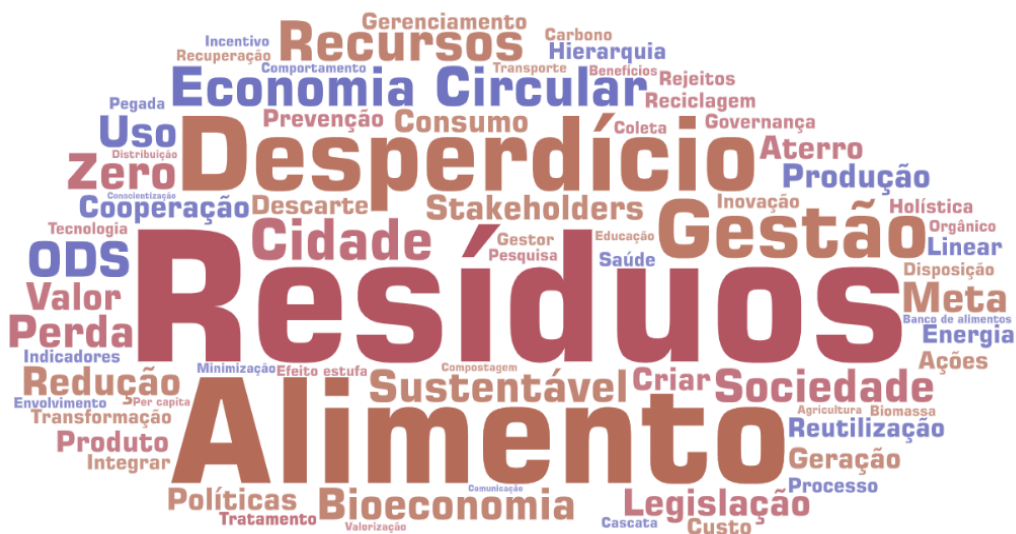
Na análise categorial, foram identificadas as palavras-tema com maior frequência para cada fonte consultada e, a partir disso, foram formadas as “nuvens de palavras”, em que se destacam as fontes e suas múltiplas palavras-tema. Nas “nuvens de palavras” apresentadas nas Figuras 23, 24 e 25, aparecem em tamanho maior aquelas palavras com maior índice de recorrência.

Figura 23 - Nuvem de Palavras identificadas na análise categorial adotando como fonte de consulta o resultado do DSC



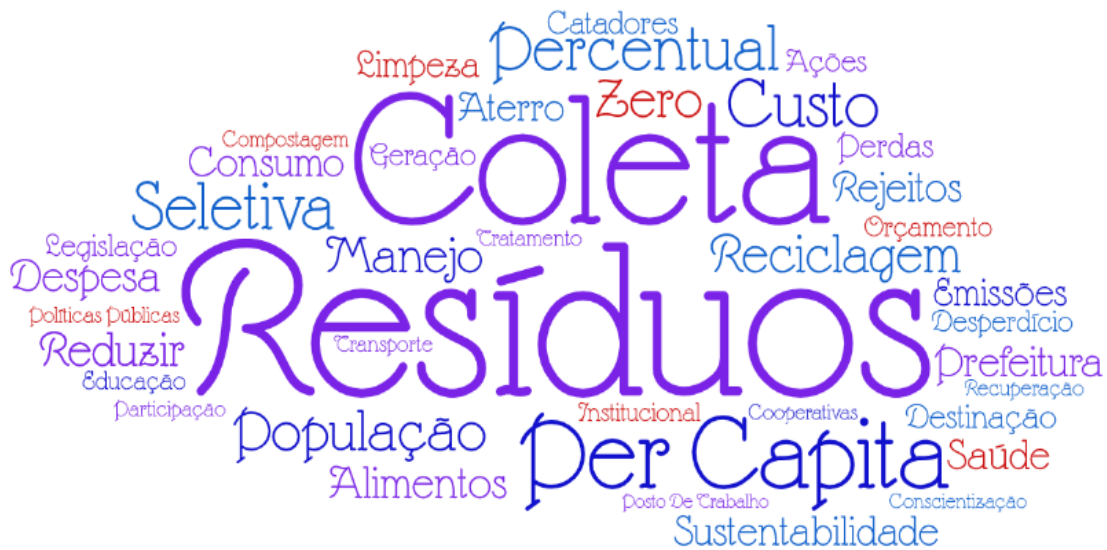
Fonte: A autora, 2021.

Figura 24 - Nuvem de palavras identificadas na análise categorial adotando como fonte de consulta a Fundamentação Teórica



Fonte: A autora, 2021.

Figura 25 - Nuvem de palavras identificadas na análise categorial adotando como fonte de consulta a Lista de Indicadores



Fonte: A autora, 2021.

A Figura 26 mostra um resumo contendo as 181 palavras-tema categorizadas nas três fontes consultadas, sendo 68 deles identificados no DSCs, 74 na fundamentação teórica e 39 nos indicadores. Para compreender as características e estruturas com base na análise de conteúdo, fez-se uma análise temática dos temas apontados com maior recorrência para as fontes consultadas.

Quando uma pesquisa utilizando análise de conteúdo se dirige à questão para dizer o quê? O estudo se direciona para as características da mensagem propriamente dita, seu valor informacional, as palavras, argumentos e ideias nela expressos. É o que constitui uma análise temática. (MORAES, 1999).

Figura 26 – Palavras-temas categorizadas nas três fontes consultadas por meio da análise de conteúdo



Fonte: A autora, 2021.

O DSC indica que palavras-tema como decomposição, destinação, rejeito, geração, transporte e tratamento expressam preocupações com a coleta e disposição final dos resíduos orgânicos gerados nas cidades, compostos em grande parte por sobras de alimentos ao longo da cadeia de abastecimento. Se, por um lado, eles são adequados para mitigar o efeito estufa, potencializado pela geração de gases em processos de degradação destes resíduos quando a prioridade de gestão é a disposição final em aterros sanitários, por outro, eles indicam a necessidade do desperdício zero de alimentos quando o foco é a economia circular, que busca a valorização destes resíduos como recurso (transformação, tratamento, reaproveitamento, reutilização, doação, compostagem, tecnologias). Regulamentações, políticas públicas e ações de comunicação (sensibilização, conscientização, educação ambiental) com a sociedade são fomentados pela colaboração (engajamento, envolvimento, comprometimento, cooperação) dos *stakeholders* do

ciclo de alimentos em busca de uma mudança de cultura para um consumo consciente e que vise à redução do desperdício de alimentos.

Do mesmo modo, a análise das palavras-tema obtidas na fundamentação teórica corrobora a percepção dos atores urbanos à luz dos marcos teóricos, assim como indica temas que preenchem os vazios identificados no DSC. A fundamentação teórica indica que temas como biomassa, cascata, holística, bioeconomia, economia circular e ODS mostram a oportunidade que a gestão do desperdício de alimentos pode promover para a transição de um modelo linear para um circular. Este último, por um lado, busca colocar valor neste desperdício por meio da aplicação de uma hierarquia de recuperação de alimentos nas cidades; além disso, indica que um dos fatores cruciais para que esta transformação aconteça é a governança por meio da colaboração entre os *stakeholders*, legislações, políticas públicas, incentivos e indicadores. Se todos estes forem construídos com base nas expectativas dos *stakeholders*, num processo de baixo para cima, podem aumentar o envolvimento e a cooperação. Os gestores urbanos serão fundamentais nesta transição, pois são um elemento de equilíbrio para a integração entre os diferentes interesses dos atores urbanos do ciclo de alimentos e a sociedade.

Por outro lado, a análise das palavras-tema identificadas com base nos indicadores existentes na literatura indica que as palavras com maior recorrência (coleta, seletiva, per capita, resíduo, reciclagem, aterro) mostram que os indicadores atuais estão relacionados com as etapas de gerenciamento destes resíduos e que o foco está na base da hierarquia, como reciclagem e disposição final. Portanto, a análise destas palavras-tema corrobora o que já foi apresentado na fundamentação teórica, isto é, a necessidade de indicadores eficazes para medir o progresso buscando a mudança de opções menos sustentáveis de eliminação de resíduos para opções preferíveis de prevenção e valorização.

Após a eliminação das palavras-tema repetidas, o Quadro 10 mostra a organização em função das ocorrências nas fontes rastreadas. Apesar de terem sido apontados 69 palavras repetidas nas fontes consultadas, o quadro apresenta os elementos centrais para cada fonte, reforçando a importância da metodologia adotada, pois, se tivessem sido utilizadas somente a fundamentação teórica ou as entrevistas para a definição das palavras-tema e posterior construção dos indicadores, alguns destes parâmetros não teriam sido rastreados e considerados.

No quadro, identificam-se aqueles temas que foram mais recorrentes em somente uma das fontes e percebem-se, no caso da fundamentação teórica, conceitos mais atuais para a problemática

em questão, como bioeconomia, inovação, prevenção e metas. No DSC constatam-se elementos que retratam o cotidiano de quem atua diretamente com o problema, com foco na ressignificação do alimento, ou seja, que a população entenda a importância de uma alimentação saudável e também a necessidade de se engajar nas ações promovidas pela cidade para o aproveitamento integral dos alimentos e a colaboração na separação das sobras, ambos para fins de segurança alimentar e benefícios ambientais. As palavras-tema com maior recorrência na lista de indicadores existentes reforçam o que foi discutido anteriormente, ou seja, que o foco atual dos indicadores não é a prevenção dos resíduos e a importância do envolvimento de várias partes interessadas nos problemas das cidades.

É fundamental ressaltar que a análise dos resultados indica que a utilização de diferentes fontes consultadas foi importante para aumentar a consistência, sendo que, os dados dos DSCs foram significativos para identificar a percepção dos *stakeholders*, enquanto, a revisão de literatura serviu para sustentar os vazios teóricos identificados na Fase 1 da pesquisa.

Quadro 10 - Recorrência das palavras-tema categorizadas em cada fonte consultada

FONTES CONSULTADAS						
	Indicadores/ DSC/Fundamentação teórica	DSC/Fundamentação teórica	Indicadores/ Fundamentação teórica	Indicadores	DSC	Fundamentação teórica
Palavras-tema	Ações	Agricultura	Custo/Despesa	Catadores	Agregar	Bioeconomia
	Alimentos	Banco de alimentos	Per capita	Cooperativas	Cadeia	Biomassa
	Aterro	Carbono	Perdas	Emissões	Ciclo	Cascata
	Coleta	Cidade	Reciclagem	Institucional	Circular	Comportamento
	Compostagem	Comunicação	Recuperação	Limpeza	Colaboração	Disposição
	Conscientização	Cooperação	Saúde	Orçamento	Comprometimento	Energia
	Consumo	Criar	Custo/Despesa	Participação	Consciente	Gerenciamento
	Descarte/Destinação	Distribuição	Per capita	Percentual	Cultura	Gestor
	Desperdício	Economia Circular	Perdas	Posto de Trabalho	Decomposição	Governança
	Educação	Efeito Estufa	Reciclagem	Prefeitura	Diagnóstico	Hierarquia
	Geração	Envolvimento	Recuperação	Reduzir	Doação	Holística
	Legislação/ Regulamentação	Incentivo	Saúde	Seletiva	Educação Ambiental	Indicadores
	Manejo/Gestão	Orgânicos		Sustentabilidade	Engajamento	Inovação
	Políticas públicas	Processo			Integral	Integrar
	População/Sociedade	Produção			Logística	Linear
	Rejeitos	Produtos			Motivação	Meta
	Resíduos	Recursos			Parcerias	Minimização
	Transporte	Redução			Planejamento	ODS
	Tratamento	Reutilização			Reaproveitamento	Pegada
	Zero	Stakeholders			Renda	Pesquisa
		Tecnologia			Ressignificar	Prevenção
		Transformação			Sensibilização	Sustentável
		Valorização			Separação	Uso
				Sobras	Valor	
				Taxação	Bioeconomia	
				Cadeia		

Fonte: a autora, 2021.

Também no Quadro 10 observa-se que diversas palavras-tema se complementam ou se assemelham. Portanto, buscando reduzir a sua quantidade, foram feitas uma categorização de acordo com o nível de prioridade e a unificação daqueles com atributos similares. Esta etapa mostrou-se importante, pois o número de palavras-temas foi elevado, e construir um indicador específico para cada tema tornaria a estrutura de indicadores de sustentabilidade extensa.

Primeiramente, foi realizada uma categorização de acordo com o nível de prioridade, ou seja, as palavras-tema que foram identificados nas três fontes foram classificados como de alta prioridade e aquelas que foram identificados no DSC independente da combinação foram classificados também como de alta prioridade, visto que um dos objetivos da pesquisa é a metodologia participativa considerando a expectativa dos atores. As palavras-tema reveladas somente na fundamentação teórica foram considerados como prioridade média, já que são conceitos novos e alguns em fase exploratória. As palavras-tema identificadas somente na lista de indicadores foram classificados como prioridade baixa, visto que a maioria dos indicadores tem como foco o gerenciamento de resíduos, sem levar em consideração o desperdício e a economia circular, entre outros conceitos recentes.

A organização das 112 palavras-tema considerando-se o nível de prioridade é evidenciada na Figura 27, em que se nota que 68 foram classificados como prioridade alta, 31 como prioridade média e somente 13 como prioridade baixa. Em resumo, para o processo de construção dos indicadores, foram ponderados as palavras-tema de prioridade alta e média, levando, assim, em consideração a percepção dos *stakeholders* e a base teórica conceitual para construir os indicadores com cientificidade.

Figura 27 - Organização das palavras-tema em níveis de prioridade alta, prioridade média e prioridade baixa



Fonte: A autora, 2021.

Subsequentemente, as 99 palavras-temas classificadas como de média e alta prioridade foram agrupados considerando-se atributos semelhantes para a definição dos indicadores. Na primeira coluna do Quadro 11 estão apresentados as 12 palavra-tema que foram definidas para a construção dos indicadores e na segunda coluna, os outros temas que foram agrupados. As palavras-tema estabelecidas foram aquelas que poderiam promover maior impacto, e o agrupamento foi realizado com o suporte da fundamentação teórica, das entrevistas e da observação em campo.

Quadro 11 - Agrupamento das palavras-tema com características semelhantes

PALAVRAS-TEMA	
Consumo Consciente	Alimentos. Cultura. Sobras. Agricultura. Cadeia. Decomposição. Recursos. Resignificar. Produção. Produtos. Distribuição. Processo. Saúde. Geração. Per capita. Perdas. Uso. Resíduos. Rejeitos. Orgânicos.
Hierarquia	Gerenciamento. Transporte. Tratamento. Aterro. Disposição. Gestão. Destinação. Descarte. Planejamento. Diagnóstico. Logística. Coleta. Separação.
Prevenção	Minimização. Redução. Banco de Alimentos. Doação. Reutilização. Meta. Indicadores. Bioeconomia. Desperdício. Zero. Holística. Integral. Cascata. Ciclo. Integrar. Linear. Circular. Economia circular. ODS. Sustentável.
Valorização	Valor. Reaproveitamento. Transformação. Recuperação. Reciclagem. Compostagem. Biomassa. Energia. Tecnologia. Efeito estufa. Pegada. Carbono.
Incentivo	Benefícios.
Colaboração	Parcerias. Cooperação. Agregar.
Comunicação	Conscientização. População. Cidade. Ações. Criar. Educação. Comportamento. Sensibilização. Educação Ambiental. Stakeholders.
Engajamento	Envolvimento. Motivação. Comprometimento.
Custo	Taxação.
Inovação	Pesquisa.
Políticas públicas	Legislação. Governança. Gestor.
Renda	

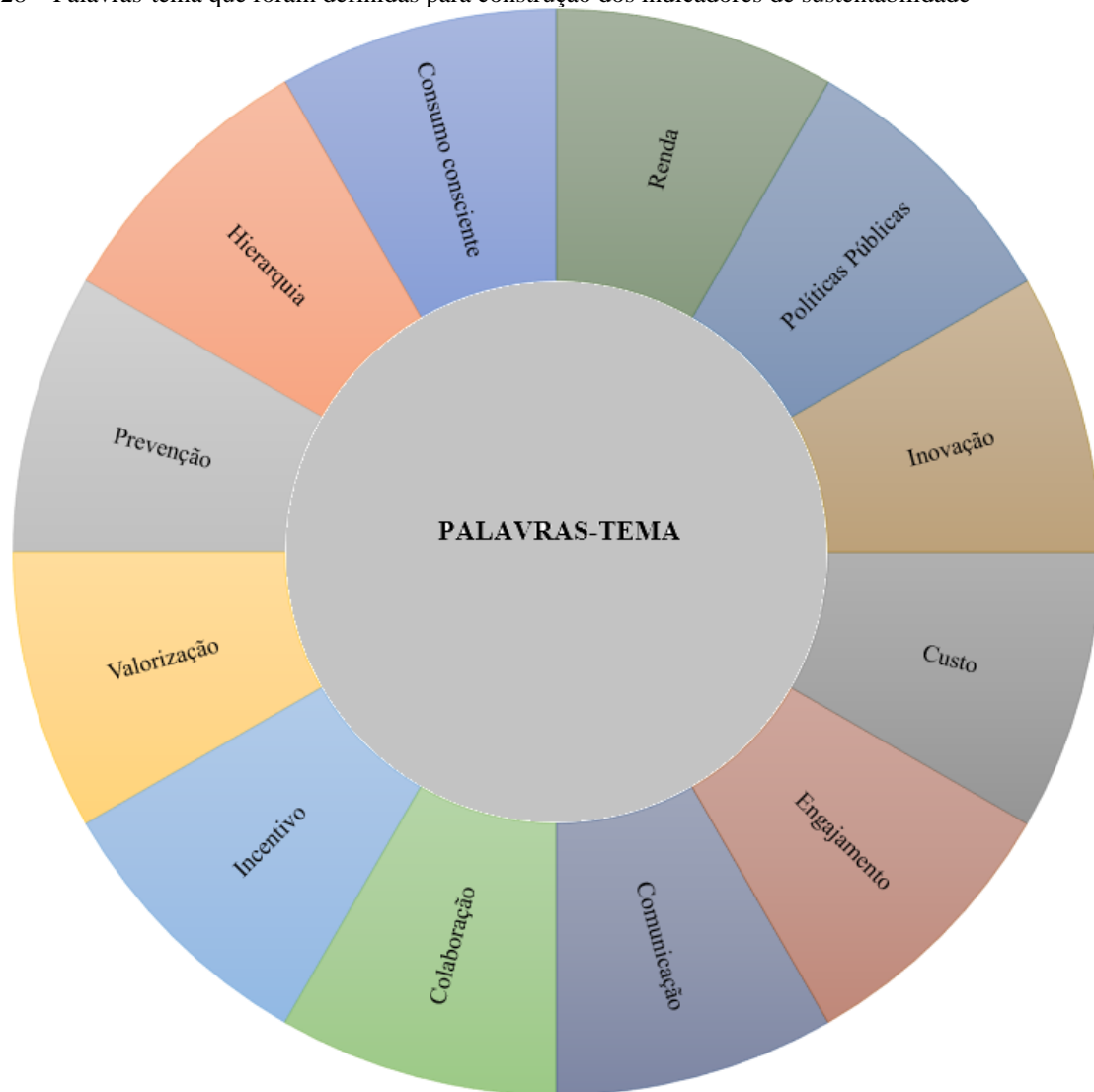
Fonte: A autora, 2020.

Esta organização buscou simplificar e agrupar os temas; no entanto, todos, individualmente ou em conjunto, foram considerados na construção dos indicadores.

Concluindo, como ainda não existem indicadores específicos nesta temática, a análise categorial foi essencial para definir as palavras-tema, além de ter orientado a construção dos indicadores. A ela se somam em igual importância o embasamento teórico, os resultados da análise temática, a percepção dos *stakeholders*, a participação em eventos e as visitas realizadas ao Mercado Municipal, CEASA e feiras.

A Figura 28 mostra as 12 palavras-tema que foram consideradas como guia para a construção dos indicadores na subseção seguinte e que serão organizados nas dimensões de sustentabilidade propostas.

Figura 28 – Palavras-tema que foram definidas para construção dos indicadores de sustentabilidade



Fonte: A autora, 2021.

4.2.1.2 Construção dos indicadores de sustentabilidade

Para cada palavra-tema foram propostos indicadores, quantitativos ou qualitativos, baseados nas questões críticas que foram identificadas nos discursos coletivos, na percepção das entrevistas, na análise em campo e no aprofundamento da teoria. No total, foram construídos 76 indicadores oriundos de uma construção coletiva, numa inter-relação entre os sujeitos participantes e os pesquisadores responsáveis por esta investigação.

O Quadro 12 aponta os indicadores construídos nesta pesquisa. Eles foram definidos em quatro dimensões de sustentabilidade, definidas pelas cores no quadro:

- a) ambiental: verde;
- b) econômica: azul;
- c) cultural: vermelha;
- d) governança: laranja.

Quadro 12 – Lista preliminar de indicadores de sustentabilidade elaborados por meio de uma combinação metodológica

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	
Consumo consciente	Geração anual de desperdício de alimentos.
	Massa anual coletada de desperdício de alimentos.
	São adotadas formas de processamento dos produtos antes de ultrapassar a data de consumo.
	Quantidade de bancos de alimentos na cidade.
	Quantidade de instituições de caridade cadastradas para receber doações de alimentos.
	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que é direcionada para redistribuição (Bancos de alimentos ou Instituições de caridade), assumindo que a segurança alimentar possa ser garantida.
	Avaliar a conscientização dos <i>stakeholders</i> em relação às práticas de desperdício zero e economia circular.
	Existência de canais alternativos de comercialização de alimentos, estabelecendo uma ligação mais estreita entre produtores e consumidores.
Ações para medir a influência do varejista nos consumidores.	
Hierarquia	É realizada uma coleta seletiva em que existe uma separação entre as frações de desperdício de alimentos que podem ser doadas (excedente de alimentos), recicladas ou valorizadas na forma de recursos (resíduos de alimentos) e rejeitos (disposição no aterro).
	O gerenciamento do desperdício de alimentos prioriza a hierarquia de recuperação de alimentos. O foco é na prevenção da geração do desperdício de alimentos, e, em seguida, adotam-se formas mais sustentáveis de gerenciar o desperdício de alimentos (analisando formas de tratamento e disposição final).
	A hierarquia de recuperação de alimentos é avaliada para cada fração de desperdício de alimentos, buscando primeiramente a prevenção na geração, e na sequência: distribuição para consumo humano; alimentação animal; uso industrial; reciclagem e valorização (compostagem, digestão anaeróbia) e finalmente disposição no aterro sanitário.
	Existência de um esquema de hierarquia de recuperação de alimentos, com valor jurídico, que indique prioridade para utilização de desperdício de alimentos.
	Para definir a alternativa mais benéfica do ponto de vista ambiental e social para o desperdício de alimentos é utilizada a ferramenta de Análise de Ciclo de Vida.
	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que são encaminhados para aterro sanitário.
	Taxa de fração de desperdício de alimentos evitável (produtos que foram descartados em condições comestíveis) em relação à quantidade total de desperdício de alimento.
	Taxa de fração de desperdício de alimentos inevitável (desperdício que ocorre durante a preparação de alimento, como cascas e ossos) em relação à quantidade total de desperdício de alimento.
Taxa de fração de desperdício de alimentos possivelmente evitável (algumas pessoas teriam comido e outras não) em relação à quantidade total de desperdício de alimento.	
Aplicação de métodos de medição com procedimentos padronizados e replicáveis, com o objetivo de classificar a composição do desperdício de alimento gerado por tipo: fração evitável, fração inevitável; fração possivelmente evitável.	
Valorização	Definição de metas mensuráveis para a redução da geração de desperdício de alimentos buscando o desperdício zero.
	Existem canais secundários/aproveitamento do excedente de alimentos (vender alimentos para locais que aceitam alimentos com padrões de qualidade menos rigorosos, mas ainda oferecem segurança alimentar para o consumidor).
	Definição de metas mensuráveis para o avanço na adoção de estratégias da hierarquia de recuperação de alimentos.
	% de desperdício de alimentos da fração evitável que foi minimizada resultante da aplicação de ações de prevenção.

	% de desperdício de alimentos da fração possivelmente evitável que foi minimizada resultante da aplicação de ações de prevenção.
	% de desperdício de alimentos da fração inevitável e resíduos de alimentos que foi desviada do aterro sanitário .
	Quantidade de locais cadastrados para doação de alimentos para animais
	Quantidade de pontos de compostagem na cidade.
	Quantidade de pontos de digestão anaeróbia na cidade.
	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que são reciclados para alimentação animal, quando viável.
	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que são recuperados via compostagem.
	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que são encaminhados para digestão anaeróbia, para recuperação de energia.
	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que são valorizados como biomassa e utilizados na indústria.
Incentivo	Existem incentivos econômicos para aqueles que promovam ações para redução do desperdício de alimentos, a partir de metas eficazes e regulamentações buscando o atendimento das metas do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável: reduzir pela metade o desperdício de alimentos <i>per capital</i> mundial e reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.
	Existem incentivos econômicos para aqueles que priorizam a hierarquia de recuperação de alimentos no gerenciamento do desperdício.
	Existem incentivos econômicos fiscais para aqueles que doam o excedente de alimentos.
	Adoção de métodos para quantificar a redução de custo obtido por meio de iniciativas de redução do desperdício e formas de recuperação e valorização do alimento, no lugar da disposição final em aterros sanitários.
	Incentivos financeiros para as famílias reduzirem o desperdício de alimentos.
	Incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> que apresentam ideias inovadoras de prevenção e redução do desperdício de alimentos.
Colaboração	Quantidade de ações que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos, para discutir a necessidade de padrões, regras, especificações de qualidade e hábitos, e aspectos de proteção ao consumidor e segurança alimentar.
	Quantidade de ações que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos, gestão de resíduos, políticas energéticas buscando a transição de uma economia linear para uma economia circular.
	Quantidade de ações que promovam a colaboração entre as partes interessadas da cadeia de abastecimento a fim de desenvolver soluções sustentáveis e colaborativas que apontem na direção da economia circular.
	Existência de mecanismos de colaboração entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de alimentos e gestão de resíduos buscando o compartilhamento de informações e conhecimento.
	O setor de varejo desempenha um elo de comunicação entre os consumidores e os demais <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento com o foco na prevenção do desperdício de alimentos.
Comunicação	Quantidade de ações (eventos, atividades) para mobilizar a sociedade civil, comunicar e aumentar a conscientização sobre como agir para reduzir o desperdício de alimentos.
	Quantidade de ações para promoção de mudanças nos padrões e práticas de consumo mais sustentáveis, mostrando impactos sociais, ambientais e econômicos da escolha do consumidor, ressignificando a importância do alimento para o consumidor.
	Quantidade de ações para que o consumidor faça escolhas mais conscientes que minimizem o desperdício de alimentos, buscando um melhor planejamento do consumidor nas compras, manuseio e preparação de alimentos (planejamento e quantidade de alimentos comprados).
	Quantidade de ações para melhorar as expectativas dos consumidores em relação à qualidade do alimento para o consumo humano e não somente relacionadas com sua aparência externa, evitando que bons produtos sejam descartados.

	Promoção de ações para que o consumidor aprenda a realizar o aproveitamento integral dos alimentos, e, assim, reduzir o desperdício.
	Existência de bancos de dados com receitas criativas para aproveitamento integral dos alimentos.
	Os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos sólidos conhecem os impactos do desperdício de alimentos e estão familiarizados com os conceitos de desperdício zero, economia circular, bioeconomia e conscientes de seu potencial.
	Ações de formação (treinamento) de desperdício zero e economia circular com os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos sólidos.
	Ações de formação (treinamento, workshops) com o foco na melhoria do manuseio dos alimentos, bem como a seleção adequada dos alimentos para venda ou doação, de forma a melhorar o aproveitamento dos alimentos.
	Existência de informações sobre a gestão de desperdício de alimentos sistematizadas e disponibilizadas para a população.
Engajame	Número de projetos (atividades) para aumentar a participação social e o envolvimento da comunidade na busca do desperdício zero de alimentos e uma transição para uma economia circular de alimentos.
	Promoção de ações para ganho de reputação daquelas unidades que realizam doações de alimentos ou outra forma de recuperação e valorização.
	Cada grupo de stakeholders da cadeia de alimentos e gestão de resíduos conhece o seu papel na meta de desperdício zero.
Custo	Custo médio para a coleta e separação do desperdício de alimentos nas suas diferentes frações.
	Custo médio com a redistribuição para Bancos de Alimentos.
	Custo médio com a doação de alimentos para animais.
	Custo médio com a compostagem.
	Custo médio com o uso como biomassa na indústria.
	Custo médio com a disposição final no aterro sanitário (transporte e disposição final).
	Participação do orçamento municipal com ações para atendimento do desperdício zero e transição para uma economia circular (recuperação e valorização) dos alimentos.
Inovação	Desenvolvimento de parcerias estratégicas com fornecedores locais e empreendedores buscando a promoção de negócios econômicos circulares (reaproveitamento, compostagem, entre outros).
	Existência de parcerias público-privada com ações para identificar oportunidades de inovação entre os <i>stakeholders</i> para reduzir o desperdício de alimento e recuperação de recursos.
Políticas Públicas	Quantidade de iniciativas promovidas a partir de políticas públicas para fornecer apoio ou orientação aos <i>stakeholders</i> da cadeia de alimentos e gestão de resíduos sobre práticas de desperdício zero, economia circular, bioeconomia.
	As políticas de gestão de resíduos são integradas e alinhadas com as políticas de alimentos, agricultura, padrões alimentares, redução da pobreza e produção e consumo sustentáveis.
	Existência de políticas de produção e consumo sustentáveis ou outras legislações que abordem temas relacionados ao desperdício zero, economia circular ou bioeconomia.
	Existência de legislação sobre segurança alimentar.
	Existência de padrões comerciais gerais e estéticos, e padrões de segurança alimentar muito restritivos, que fazem com que alimentos sejam desperdiçados mesmo que ainda estejam comestíveis e seguros do ponto de vista nutricional.
	Existência de políticas energéticas e tributárias como direcionadoras na gestão de resíduos com foco no desperdício zero.

	Existência de impostos e taxas sobre a disposição final de resíduos em aterros sanitários.
	Existência de, no regulamento de segurança alimentar, disposições que não são obrigatórias para proteger a vida humana, mas conduzem ao desperdício de alimentos desnecessários.
	Os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos são envolvidos no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas ao tema.
Renda	Receita obtida com o uso do desperdício de alimentos como recurso na indústria, produção de energia e fertilizantes.
	Receita obtida com a venda do excedente de alimentos em canais secundários que aceitam alimentos com padrões de qualidade menos rigorosos.

Fonte: A autora, 2021.

Conforme observado no quadro, foram elaborados 76 indicadores, 29 dos quais classificados na dimensão ambiental, 13 na dimensão econômica, 15 na dimensão cultural e 19 na dimensão governança. Apesar de os indicadores estarem apresentados segundo as dimensões propostas, no geral eles envolvem mais de uma dimensão de sustentabilidade e critério, o que corrobora Milanez (2002), que destaca que os indicadores devem ser capazes de fazer ligações ou relações entre os diferentes elementos das distintas dimensões da sustentabilidade. A exemplo dos indicadores que estão relacionados ao critério comunicação, também poderiam ser apresentados palavras-tema como consumo consciente e engajamento, pois, por meio das atividades de conscientização, sensibilização e formação, a população e os grupos de *stakeholders* estarão conscientes do seu papel e envolvidos nas ações.

É evidente que os indicadores elaborados não contemplam todos os aspectos referentes ao desperdício zero de alimentos, uma vez que foi necessário limitar seu número, visando promover a participação dos grupos de *stakeholders* na etapa seguinte de seleção pela técnica Delphi.

Além disso, como no Brasil e na maioria dos países do mundo não existe legislação específica sobre o tema e os trabalhos científicos são limitados – já que ainda mostram contrariedades em relação à diferença entre resíduo e desperdício de alimento, ao que é evitável e não evitável nos alimentos e a como quantificar a prevenção e o desperdício –, pretendeu-se criar indicadores que contemplassem as questões críticas que foram analisadas na primeira fase da pesquisa.

Os indicadores foram ponderados para serem incorporados numa estratégia de planejamento urbano, como um instrumento de gestão, com foco na transformação da cidade, ou seja, criando condições para a mudança e avaliando seu progresso na transição para o desperdício zero de alimentos. Para tanto, seu foco esteve em dois aspectos principais considerados relevantes ao longo da pesquisa – governança e hierarquia de recuperação de alimentos – para promover a compreensão da diferença entre alimento e resíduo e suas formas de valorização, a inovação e novos comportamentos.

Assim, o resultado desta análise qualitativa foi a proposição de um conjunto preliminar de indicadores ordenados nas quatro dimensões de sustentabilidade, incorporando a visão das partes interessadas e bibliografia. Estes indicadores foram organizados na forma de uma matriz (Apêndice H) e encaminhados para apreciação dos sujeitos representantes dos grupos de *stakeholders*.

Adotou-se o técnica Delphi para seleção dos indicadores propostos e elevação da consistência do instrumento por meio da combinação metodológica.

4.2.2 Passo 2 - Seleção dos indicadores de sustentabilidade com a técnica Delphi

Nesta seção são analisados os resultados da seleção dos indicadores com aplicação da técnica Delphi por meio da análise qualitativa e quantitativa das contribuições dos sujeitos dos grupos de *stakeholders*. A convergência entre estas análises revelou a seleção e a ponderação dos indicadores para composição da estrutura conceitual de indicadores de sustentabilidade que obtiveram consenso entre os entrevistados.

4.2.2.1 Aplicação da técnica Delphi para seleção dos indicadores em consenso com os *stakeholders*

Para seleção dos indicadores foi aplicada a técnica Delphi e foram realizadas duas rodadas de avaliação pelos especialistas para obtenção do consenso e relevância dos indicadores. Na primeira etapa, a matriz de indicadores contendo 76 indicadores foi submetida à análise e à avaliação do grau de importância pelos especialistas dos grupos de *stakeholders*.

As alterações no texto foram analisadas de forma qualitativa e, com base nas justificativas encaminhadas, na fundamentação teórica e nos resultados analisados nas seções anteriores, selecionaram-se aqueles que seriam alterados, inseridos na matriz de indicadores e reencaminhados para a segunda etapa da técnica Delphi. Além da avaliação qualitativa, fez-se a análise quantitativa dos pesos atribuídos pelos entrevistados para cada indicador, conforme descrito na metodologia, e, assim, obtiveram-se a média, a moda e o terceiro quartil para definição daqueles indicadores que seriam excluídos ou mantidos no instrumento de gestão.

A Tabela 1 mostra um resumo da aplicação da técnica Delphi e constata-se, por meios das contribuições dos *stakeholders*, que, dos 76 indicadores de sustentabilidade da cidade na transição para o desperdício zero de alimentos que foram inicialmente construídos, 47% foram rejeitados e 53% foram selecionados, ou seja, 40 indicadores, sendo que, destes, 24% (19 indicadores) tiveram alteração nos seus textos que não modificou o objetivo, mas quis facilitar o entendimento. E não houve sugestão para inclusão de novos indicadores.

Tabela 1 – Resumo quantitativo da aplicação da técnica Delphi na seleção dos indicadores

INDICADORES											
Dimensão	Propostos inicialmente	Selecionados		Selecionados, com alteração do texto		Rejeitados		Acrescentados		Total Indicadores	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ambiental	29	9	31%	6	21%	14	48%	0	0	15	37%
Econômica	13	1	8%	5	38%	7	54%	0	0	6	15%
Cultural	15	4	27%	5	33%	6	40%	0	0	9	23%
Governança	19	8	42%	2	11%	9	47%	0	0	10	25%
TOTAL	76	22	29%	19	24%	36	47%	0	0	40	100%

Fonte: A autora, 2021.

Em suma, para estabelecer a composição da estrutura conceitual de indicadores, realizou-se análise estatística e qualitativa, o que permitiu a estratificação e seleção dos indicadores com base no grau de importância atribuído pelos especialistas dos grupos de *stakeholders* e o consenso por meio da avaliação da convergência das respostas.

Para facilitar a apresentação dos resultados nas subseções seguintes por dimensão de sustentabilidade, adotou-se a organização por cores. Assim, os indicadores que foram excluídos estão pintados de cor rosa, aqueles cujo texto foi alterado, mas foram aprovados, estão indicados em azul e os indicadores selecionados sem alteração no texto foram marcados em verde. Nas tabelas, o texto do indicador já está alterado conforme sugestões dos participantes. A tabela também indica o número inicial do indicador, conforme apresentado na matriz de indicadores, e o número atual, que foi evoluindo ao longo do levantamento, visando facilitar o entendimento da estrutura de indicadores proposta.

4.2.2.1.1 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão ambiental

Para os indicadores da dimensão ambiental na primeira etapa da técnica Delphi, dos 29 indicadores propostos inicialmente, 15 foram aprovados para permanecer no instrumento de avaliação, sendo que 6 destes tiveram pequenas sugestões de alteração no texto. A Tabela 2 mostra os resultados da análise quantitativa e qualitativa, apresentando os indicadores selecionados com numeração de 1 a 15.

Tabela 2 – Resultados obtidos com a aplicação da técnica Delphi para a dimensão ambiental

(continua)

Nº Atual	Nº Inicial	INDICADORES	Média	Moda	3º quartil
1	1	Geração anual de desperdício de alimentos (alimentos excedentes + resíduos alimentares).	9,8	10,0	10
2	20	Percentual da fração evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento.	8,3	9,0	9,0
3	21	Percentual da fração inevitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento.	8,3	9,0	9,0
4	22	Percentual da fração possivelmente evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento.	8,3	9,0	9,0
5	14	Políticas, planos ou programas específicos de prevenção e valorização dos recursos, com definição de metas mensuráveis.	9,4	10,0	10,0
6	11	Hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico.	8,5	10,0	10,0
7	10	A hierarquia de recuperação de alimentos é avaliada para cada fração de desperdício alimentar.	8,3	9,0	9,0
8	3	Existem canais secundários/aproveitamento do excedente de alimentos.	8,5	9,0	9,5
9	7	Em relação ao total gerado, qual o percentual de alimento excedente que é direcionado para redistribuição.	9,6	10,0	10,0
10	26	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é reciclada para alimentação animal, quando viável.	7,3	8,0	8,0
11	27	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado via compostagem ou recuperação de energia.	8,5	9,0	9,0
12	29	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizada como biomassa e utilizada na indústria.	7,6	8,0	8,0
13	13	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é encaminhado para disposição em aterro sanitário.	8,5	8,0	9,0
14	8	Coleta seletiva das frações de desperdício alimentar.	9,2	10,0	10,0
15	19	Aplicação de métodos de medição com procedimentos padronizados e replicáveis, com o objetivo de classificar a composição do desperdício de alimento por fração.	8,5	9,0	9,5
	2	Massa anual coletada de desperdício de alimentos.	6,7	7,0	7,5
	9	O gerenciamento do desperdício de alimentos prioriza a hierarquia de recuperação de alimentos. O foco é na prevenção da geração do desperdício, e, em seguida, adotam-se formas mais sustentáveis de gerenciamento (analisando formas de tratamento e disposição final).	6,7	6,0	7,4
	12	Para definir a alternativa mais benéfica do ponto de vista ambiental e social para o desperdício de alimentos é utilizada a ferramenta de Análise de Ciclo de Vida.	6,1	9,0	8,0
	15	Definição de metas mensuráveis para o avanço na adoção de estratégias da hierarquia de recuperação de alimentos.	6,5	4,0	8,5
	4	São adotadas formas de processamento dos produtos antes de ultrapassar a data de consumo.	6,2	8,0	8,0
	5	Quantidade de bancos de alimentos na cidade.	5,7	3,0	8,0
	6	Quantidade de instituições de caridade cadastradas para receber doações de alimentos.	5,6	3,0	7,5
	23	Quantidade de locais cadastrados para doação de alimentos para animais.	5,9	8,0	8,0
	24	Quantidade de pontos de compostagem na cidade.	4,9	7,0	7,0

(conclusão)

Nº Atual	Nº Inicial	INDICADORES	Média	Moda	3º quartil
	25	Quantidade de pontos de digestão anaeróbia na cidade.	6,0	3,0	8,0
	16	% de desperdício de alimentos da fração evitável que foi minimizada resultante da aplicação de ações de prevenção.	5,3	3,0	7,5
	17	% de desperdício de alimentos da fração possivelmente evitável que foi minimizada resultante da aplicação de ações de prevenção.	5,6	3,0	8,0
	18	% de desperdício de alimentos da fração inevitável e resíduos de alimentos que foi desviada do aterro sanitário .	5,7	3,0	8,0
	28	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimentos que são encaminhados para digestão anaeróbia, para recuperação de energia.	6,4	7,0	7,0

Fonte: A autora, 2021.

Conforme a Tabela 2, observa-se que os 15 indicadores validados atenderam aos dois critérios de seleção, ou seja, obtiveram média e moda igual ou superior a 7,0 e o consenso mínimo de 75% dos participantes, enquanto 14 indicadores foram excluídos, pois, com média inferior a 7,0, não atenderam ao primeiro critério.

Também se observa na tabela que a média da relevância dos indicadores aprovados variou entre 7,3 e 9,8, sendo que os considerados como os mais relevantes avaliam aspectos da geração de desperdício de alimentos, a definição de metas para avanço nas estratégias de recuperação de alimentos e a importância da redistribuição do excedente para os bancos de alimentos.

Ressalta-se que os indicadores foram excluídos, em sua maioria, pela dificuldade na coleta de dados, como, por exemplo, os indicadores relacionados à medição de prevenção do desperdício de alimentos. E, em outros casos, conforme justificado por alguns sujeitos, mesmo considerando o indicador relevante, acreditavam que era possível realizar associação, visto que alguns indicadores se complementavam. O indicador 9, por exemplo, selecionado, avalia quanto do excedente de alimentos gerado na cidade está sendo redistribuído para bancos de alimentos ou instituições de caridade, enquanto outros dois indicadores excluídos analisavam a quantidade de bancos de alimentos e instituições de caridade cadastradas para recebimento de doação de alimentos. Segundo justificativas, a presença de somente um destes indicadores é suficiente para avaliação deste critério.

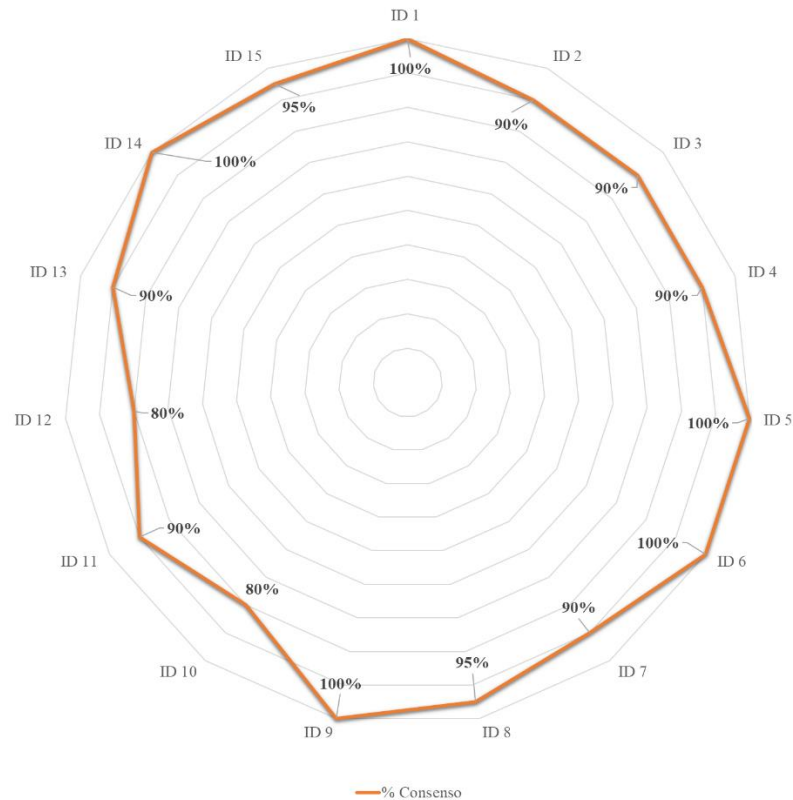
O indicador “Para definir a alternativa mais benéfica do ponto de vista ambiental e social para o desperdício de alimentos é utilizada a ferramenta de Análise de Ciclo de Vida” foi excluído, e um dos *stakeholders* justificou a dificuldade de realizar a análise do ciclo de vida para definição

da melhor alternativa para o gerenciamento do desperdício de alimentos, pois dependeria do tipo de produto. Evidentemente, a justificativa está correta e foi corroborada em algumas publicações, como, por exemplo, de Erikson, Strid e Hansson (2015), que mostram que as propriedades de produtos alimentares individuais têm grande influência na determinação da opção de gestão de resíduos mais favoráveis. Segundo os autores Garcia-Garcia *et al.* (2017), as ramificações ambientais, econômicas e sociais associadas à gestão de resíduos de alimentos devem ser consideradas, mas os impactos dos alimentos durante seu ciclo de vida não são incluídos, pois não afetam as decisões de gestão de resíduos de alimentos, ou seja, os impactos já ocorreram antes de o alimento ser desperdiçado.

A Figura 29 mostra o consenso dos sujeitos para os indicadores selecionados. Nota-se que o grau de concordância variou entre 80 e 100%, acima do mínimo de 75% previsto nesta pesquisa. O consenso pode ter sido elevado, pois os indicadores já tinham sido elaborados levando em consideração a percepção dos sujeitos sobre a temática.

Conforme Pereira (2018), que adotou a combinação de DSC e técnica Delphi, o consenso não implica a predominância absoluta de um discurso, mas indica uma considerável tendência de convergência dentro da amostra de pesquisa, de modo que o processo de reconhecimento dos aspectos prioritários a serem avaliados podem facilitar a participação das partes interessadas em níveis locais.

Figura 29 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão ambiental



Fonte: A autora, 2021.

Nota: ID (Indicador).

4.2.2.1.2 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão governança

Finalizando a análise da técnica Delphi, dos 19 indicadores propostos para a dimensão governança, 10 foram selecionados de acordo com os critérios de relevância e consenso, sendo que 2 tiveram alteração na composição do texto. Constata-se na Tabela 3 que 9 indicadores foram excluídos, sendo que 8 foram eliminados, pois não atenderam ao primeiro critério de seleção, que era ter média superior a 7,0, e um dos indicadores foi suprimido, pois não atendeu ao segundo critério de seleção, ou seja, não obteve consenso mínimo de 75%.

Os indicadores 24 e 25, foram inicialmente propostos na dimensão cultural, e, após sugestões, foram reordenados para a dimensão governança. Assim, finalizou-se, conforme Tabela 3, com 12 indicadores selecionados.

Tabela 3 - Resultados obtidos com a aplicação da Técnica Delphi para a dimensão governança

(continua)

Nº Atual	Nº Inicial	INDICADORES	Média	Moda	3º quartil
16	76	Programas estratégicos para promover o envolvimento dos <i>stakeholders</i> no desenvolvimento de políticas públicas	9,2	9,0	10,0
17	69	As políticas de gestão de resíduos são integradas e alinhadas com as políticas de alimentos, agricultura, padrões alimentares, produção e consumo sustentáveis e ações climáticas.	9,2	9,0	10,0
18	73	Políticas energéticas e tributárias como direcionadoras na gestão de resíduos com foco no desperdício zero.	7,2	7,0	7,5
19	74	Impostos e taxas sobre a disposição final de resíduos em aterro sanitários	7,3	7,0	8,0
20	72	Padrões comerciais gerais e estéticos, e padrões de segurança alimentar muito restritivos, que fazem com que os alimentos sejam desperdiçados mesmo que ainda estejam comestíveis e seguros do ponto de vista nutricional.	8,6	8,0	10,0
21	67	Parcerias público-privadas com ações para identificar oportunidades de inovação entre os <i>stakeholders</i> visando a prevenção e recuperação de recursos.	8,9	10,0	10,0
22	66	Parcerias estratégicas com fornecedores locais e empreendedores que propiciem a promoção de negócios econômicos circulares.	8,8	9,0	9,0
23	63	Promoção de ações que estimulem a colaboração e o engajamento das partes interessadas a fim de desenvolver soluções sustentáveis e colaborativas que apontem na direção da economia circular	8,5	9,0	9,0
24	54	Informações sobre a gestão de desperdício de alimentos sistematizadas e disponibilizadas para a população.	8,1	8,0	9,0
25	57	Os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos conhecem o seu papel na meta de desperdício zero.	8,4	8,0	9,0
26	61	Promoção de ações que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e outras esferas.	8,6	8,0	9,0
27	60	Incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> que apresentam ideias inovadoras de prevenção e redução do desperdício de alimentos	7,1	7,0	7,5
	68	Quantidade de iniciativas promovidas a partir de políticas públicas para fornecer apoio ou orientação aos <i>stakeholders</i> da cadeia de alimentos e gestão de resíduos sobre práticas de desperdício zero, economia circular, bioeconomia.	4,6	3,0	7,0
	62	Quantidade de ações que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos, gestão de resíduos, políticas energéticas buscando a transição de uma economia linear para uma economia circular.	4,5	3,0	7,0
	64	Existência de mecanismos de colaboração entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de alimentos e gestão de resíduos buscando o compartilhamento de informações e conhecimento.	6,2	7,0	7,0
	58	Avaliar a conscientização e engajamento dos <i>stakeholders</i> em relação as práticas de desperdício zero e economia circular.	6,7	7,0	7,0
	70	Existência de políticas de produção e consumo sustentáveis ou outras legislações que abordem temas relacionados ao desperdício zero, economia circular ou bioeconomia.	6,7	8,0	8,0
	71	Existência de legislação sobre segurança alimentar.	6,6	8,0	8,0

(conclusão)

Nº Atual	Nº Inicial	INDICADORES	Média	Moda	3º quartil
	75	Existência de, no regulamento de segurança alimentar, disposições que não são obrigatórias para proteger a vida humana, mas conduzem a desperdício de alimentos desnecessários.	7,2	7,0	7,0
	59	Existência de canais alternativos de comercialização de alimentos, estabelecendo uma ligação mais estreita entre produtores e consumidores	6,9	7,0	7,0
	65	O setor de varejo desempenha um elo de comunicação entre os consumidores e os demais <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento com o foco na prevenção do desperdício de alimentos.	6,8	7,0	7,0

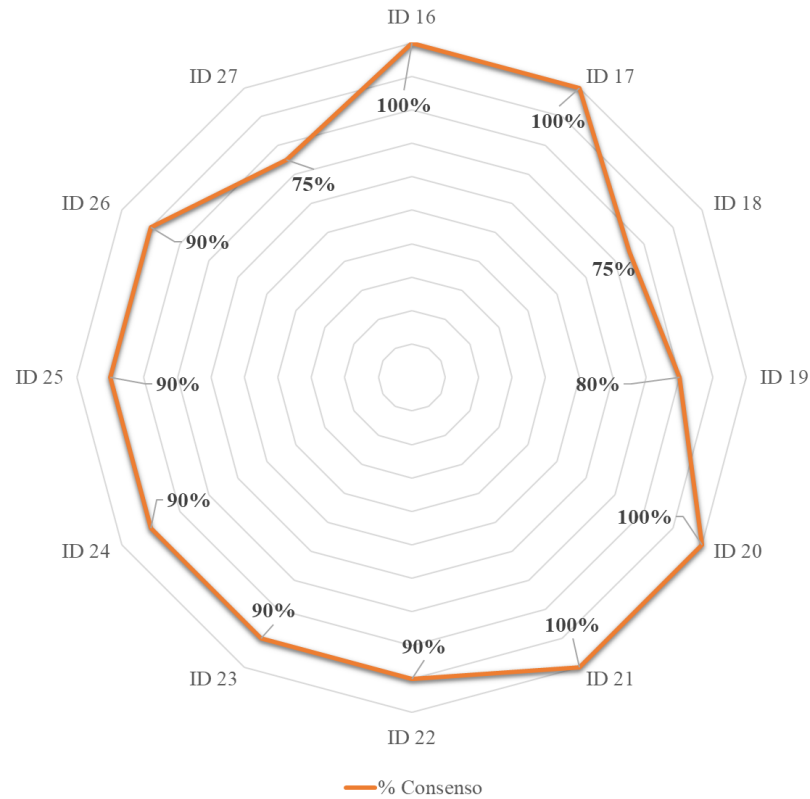
Fonte: A autora, 2021.

Em relação à exclusão dos indicadores, poucos sujeitos a justificaram nesta dimensão, mas pontuaram principalmente a dificuldade de obtenção de dados, como, por exemplo, nos indicadores “Avaliar a conscientização e o engajamento dos *stakeholders* em relação às práticas de desperdício zero e economia circular” e “O setor de varejo desempenha um elo de comunicação entre os consumidores e os demais *stakeholders* da cadeia de abastecimento com foco na prevenção do desperdício de alimentos”.

Um dos sujeitos justificou o peso baixo atribuído aos indicadores “Quantidade de iniciativas promovidas com base em políticas públicas para fornecer apoio ou orientação aos *stakeholders* da cadeia de alimentos e gestão de resíduos sobre práticas de desperdício zero, economia circular, bioeconomia” e “Quantidade de ações que promovam diálogo entre os *stakeholders* da cadeia de abastecimento de alimentos, gestão de resíduos e políticas energéticas buscando a transição de uma economia linear para uma economia circular” dizendo que estes critérios já estavam inseridos em outros e que não importaria a quantidade de ações, e sim os efeitos obtidos na promoção de cada uma destas estratégias. Para os outros indicadores excluídos, a justificativa foi apresentada de forma simplificada: acreditavam que os eles poderiam ser sintetizados, pois estavam repetitivos.

A média da relevância dos indicadores selecionados variou entre 7,1 e 9,2, sendo que aqueles que obtiveram maior peso de relevância mostram a importância do alinhamento das políticas públicas que possam influenciar o desperdício de alimentos, a relevância do envolvimento dos *stakeholders* no desenvolvimento de políticas públicas relacionadas ao tema e a necessidade de parcerias para identificar soluções para o problema. A Figura 30 mostra que o consenso obtido nos indicadores selecionados variou entre 75 e 100% – no geral um consenso alto –, reforçando a importância da governança na transição das cidades para o desperdício zero de alimentos.

Figura 30 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão governança



Fonte: A autora, 2021.
Nota: ID (Indicador).

4.2.2.1.3 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão cultural

Para a dimensão cultural, constata-se que, dos 15 indicadores apresentados para os sujeitos dos grupos de *stakeholders*, 9 foram aprovados conforme os critérios de seleção, sendo que 7 deles tiveram alterações no texto com base em sugestões dos *stakeholders* que foram consideradas pertinentes para sua maior clareza. Conforme a Tabela 4, observa-se que foram eliminados 6 indicadores, pois não foram considerados relevantes. Além disso, dois dos indicadores selecionados – “Existência de informações sobre a gestão de desperdício de alimentos sistematizadas e disponibilizadas para a população” e “Cada grupo de *stakeholders* da cadeia de alimentos e gestão de resíduos conhece o seu papel na meta de desperdício zero” –, foram reordenados para a dimensão governança.

Tabela 4 - Resultados obtidos com a aplicação da técnica Delphi para a dimensão cultural

Nº Atual	Nº Inicial	INDICADORES	Média	Moda	3º quartil
28	45	Promoção de ações de mobilização da sociedade civil, comunicação e sensibilização sobre como agir para reduzir o desperdício de alimentos.	9,2	10,0	10,0
29	46	Promoção de ações de educação para o consumo consciente, mostrando impactos sociais, ambientais e econômicos da escolha do consumidor, ressignificando a importância do alimento.	9,1	10,0	10,0
30	52	Promoção de ações de formação de desperdício zero e economia circular com os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos sólidos.	8,8	8,0	9,5
31	48	Promoção de práticas para melhorar as expectativas dos consumidores em relação à qualidade do alimento para o consumo humano e não somente relacionados com sua aparência externa, evitando que bons produtos sejam descartados.	8,8	8,0	9,5
32	55	Promoção de ações para aumentar a participação social e o envolvimento da comunidade na busca do desperdício zero de alimentos e uma transição para uma economia circular de alimentos.	8,0	7,0	8,5
33	56	Mecanismos de reputação dos geradores de resíduos que promovam a recuperação e ou valorização.	7,5	8,0	8
34	43	Avaliar a influência do varejista nos consumidores.	7,3	7,0	8,5
	47	Quantidade de ações para que o consumidor faça escolhas mais conscientes que minimizem o desperdício de alimentos, buscando um melhor planejamento do consumidor nas compras, manuseio e preparação de alimentos (planejamento e quantidade de alimentos comprados).	4,1	5,0	5
	49	Promoção de ações para que o consumidor aprenda realizar o aproveitamento integral dos alimentos, e assim, reduzir o desperdício.	6,5	6,0	7
	50	Existência de bancos de dados com receitas criativas para aproveitamento integral dos alimentos.	5,0	5,0	6,5
	44	Incentivos financeiros para as famílias reduzirem o desperdício de alimentos.	6,9	7,0	7,0
	51	Os <i>stakeholders</i> conhecem os impactos do desperdício de alimentos e estão familiarizados com os conceitos de desperdício zero, economia circular, bioeconomia e conscientes de seu potencial.	7,2	7,0	7,0
	53	Ações de formação com o foco de melhoria do manuseio dos alimentos, bem como a seleção adequada dos alimentos para venda ou doação, de forma a melhorar o aproveitamento dos alimentos.	6,9	7,0	7,5

Fonte: A autora, 2021.

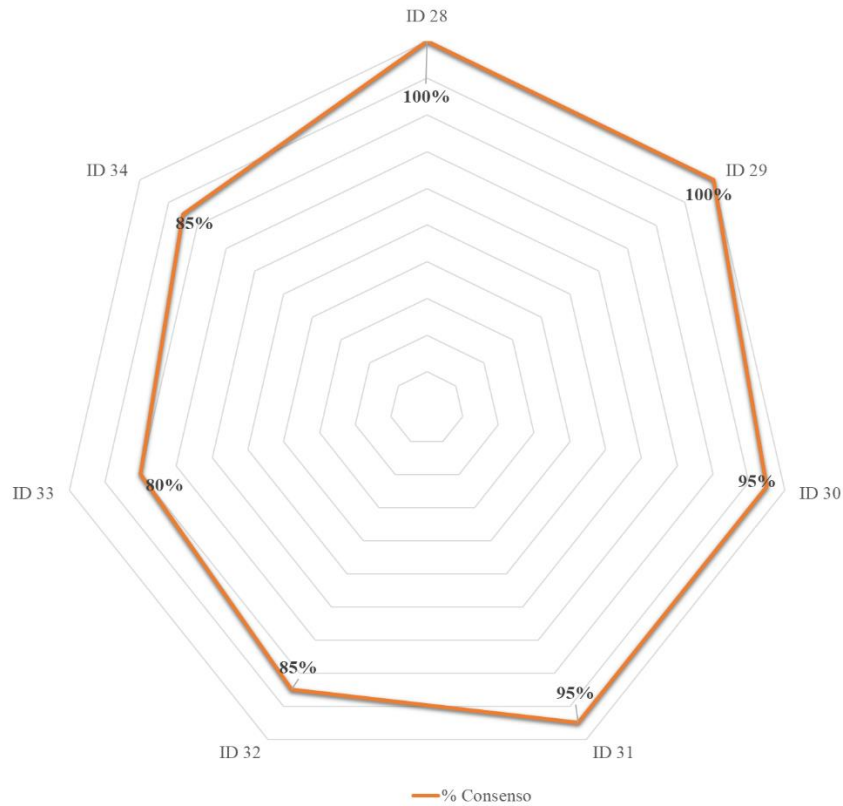
Os indicadores selecionados obtiveram média de relevância variando entre, 7,3 e 9,2. A principal justificativa para os indicadores rejeitados foi que eles poderiam ser englobados em outros indicadores já apresentados com o intuito de evitar a repetição. Por exemplo, no caso do indicador “Quantidade de ações para que o consumidor faça escolhas mais conscientes que minimizem o desperdício de alimentos, buscando seu melhor planejamento nas compras, manuseio e preparação de alimentos (planejamento e quantidade de alimentos comprados)” e do indicador “Promoção de ações para que o consumidor aprenda a realizar o aproveitamento integral dos alimentos e, assim,

reduza o desperdício”, um dos participantes justificou que considerava os indicadores importantes, mas poderiam compor as ações referentes ao Indicador 29, por isso lhes atribuiu peso de relevância baixo.

A Figura 31 indica a variação do consenso entre os sujeitos para os indicadores selecionados: entre 80 e 100%. Os indicadores “Promoção de ações de mobilização da sociedade civil, comunicação e conscientização sobre como agir para reduzir o desperdício de alimentos” e “Promoção de ações de educação para o consumo consciente mostrando impactos sociais, ambientais e econômicos da escolha do consumidor e ressignificando a importância do alimento” e “Promoção de práticas para melhorar as expectativas dos consumidores em relação à qualidade do alimento para o consumo humano e não somente relacionados com sua aparência externa, evitando que bons produtos sejam descartados” obtiveram 100 e 95% de consenso.

Ressalta-se que estes indicadores com elevado consenso foram construídos abordando critérios importantes na percepção dos *stakeholders*; assim, conforme Fraiser *et al.* (2016), as principais vantagens da participação das partes interessadas na construção do sistema de indicadores é a inclusão dos aspectos relevantes ao contexto local, pois promove uma oportunidade de envolvimento.

Figura 31 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão cultural



Fonte: A autora, 2021.

Nota: ID (Indicador).

4.2.2.1.4 Indicadores de sustentabilidade organizados para a dimensão econômica

A Tabela 5 mostra que, dos 13 indicadores para a dimensão econômica propostos inicialmente, 5 tiveram alteração no texto sem comprometimento do objetivo. Considerando a análise quantitativa, foram mantidos 6 indicadores que cumpriram os critérios de seleção e foram excluídos 7, sendo que 6 não atenderam ao primeiro critério de seleção, pois obtiveram média inferior a 7,0, enquanto um dos indicadores, mesmo com média de 7,0, obteve consenso de 70% e, assim, foi excluído do instrumento.

Tabela 5 – Resultados obtidos com a aplicação da técnica Delphi para a dimensão econômica

Nº Atual	Nº Inicial	INDICADORES	Média	Moda	3º quartil
35	40	Participação do orçamento municipal com ações de prevenção e formas de recuperação e valorização dos alimentos.	8,8	10,0	10,0
36	39	Custo médio com a disposição final no aterro sanitário.	8,4	8,0	9,0
37	35	Custo médio com formas de recuperação e valorização.	8,1	8,0	8,5
38	42	Receita obtida com a recuperação do alimento excedente	7,0	8,0	8,0
39	41	Receita obtida com a valorização do desperdício de alimentos por meio da utilização como recursos na indústria, produção de energia e fertilizantes.	7,1	7,0	8,0
40	30	Existem incentivos econômicos fiscais para aqueles que promovam ações de recuperação do alimento e valorização do desperdício	9,5	9,0	10,0
	36	Custo médio com o reaproveitamento para alimentação animal.	6,6	7,0	7,0
	37	Custo médio com a compostagem ou geração de energia	6,8	7,0	7,5
	38	Custo médio com o uso do desperdício de alimentos como biomassa na indústria.	6,8	7,0	7,5
	34	Custo médio com a coleta e separação do alimento excedente e desperdício de alimentos nas suas diferentes frações.	6,8	5,0	8,0
	31	Existem incentivos econômicos para aqueles que priorizam a hierarquia de recuperação de alimentos no gerenciamento do desperdício.	5,6	5,0	6,0
	32	Existem incentivos econômicos fiscais para aqueles que doam o excedente de alimentos.	6,9	6,0	7,5
	33	Adoção de métodos para quantificar a redução de custo obtido por meio de iniciativas de redução do desperdício e formas de recuperação e valorização do alimento, no lugar da disposição final em aterros sanitários.	7,0	7,0	7,0

Fonte: A autora, 2021.

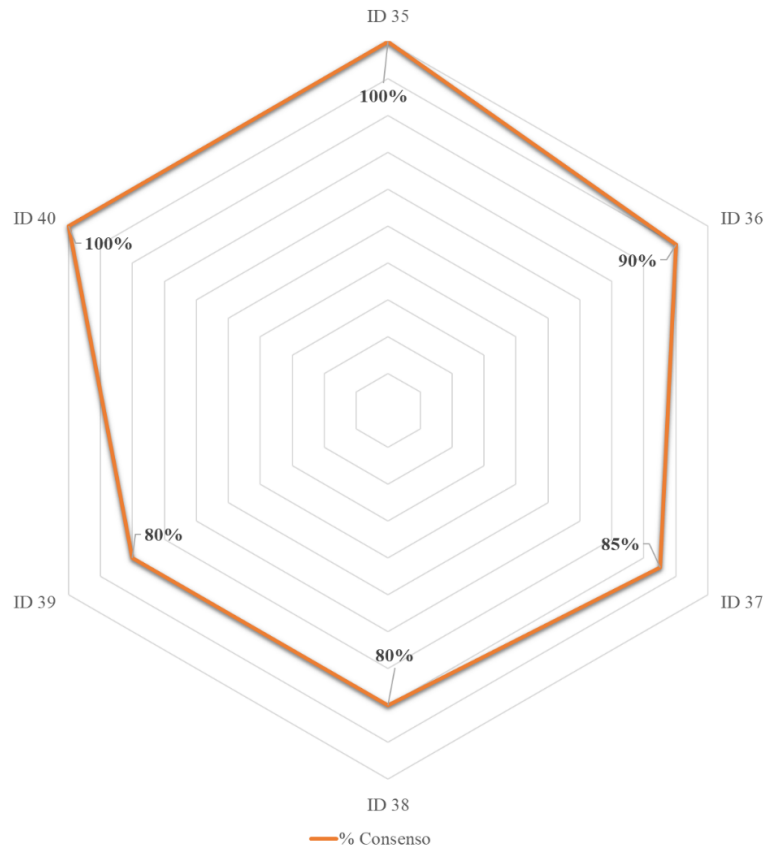
Conforme a tabela, a média de relevância dos indicadores variou entre 7,0 e 9,5, sendo que os dois indicadores com o maior peso atribuído foram “Participação do orçamento municipal com ações de prevenção e formas de recuperação e valorização dos alimentos.” E “Existem incentivos econômicos fiscais para aqueles que promovam ações de recuperação do alimento e valorização do desperdício com base em metas mensuráveis”. A necessidade de incentivos econômicos para avançar na redução do desperdício de alimentos e valorização foi um dos pontos de maior evidência nas entrevistas com os participantes na elaboração dos DSC.

Em relação ao indicador excluído “Adoção de métodos para quantificar a redução de custo obtido por meio de iniciativas de redução do desperdício e formas de recuperação e valorização do alimento no lugar da disposição final em aterros sanitários”, a principal justificativa foi a dificuldade de aplicação. Referente aos outros dois indicadores de incentivos, as sugestões foram deixar somente um indicador de incentivos econômicos que englobasse todos os aspectos; alguns sujeitos justificaram que este era um indicador importante, mas lhe atribuíram um peso baixo, pois

o Indicador 40 poderia contemplar todos os incentivos, deixando, assim, o instrumento de avaliação mais conciso.

Conforme a Figura 32, o consenso entre os *stakeholders* variou entre 80 e 100% nos indicadores selecionados.

Figura 32 – Porcentagem de consenso obtido para os indicadores de sustentabilidade selecionados para a dimensão econômica



Fonte: A autora, 2021.

Nota: ID (Indicador).

Com base nos resultados desta primeira etapa e conforme especificado na metodologia, foi encaminhado um *feedback* aos sujeitos com os resultados nela obtidos para que os participantes pudessem verificar as alterações no texto dos indicadores, indicadores excluídos e a análise daqueles que obtiveram maiores consensos, o que lhes permitiu uma reavaliação. Nesta segunda etapa, dos 11 *stakeholders* que participaram da primeira fase, somente 2 responderam e mantiveram

suas respostas; os outros sujeitos não responderam. Sendo assim, não houve alterações na análise dos indicadores.

A Figura 33 finaliza a discussão de seleção dos indicadores mostrando a conexão entre os indicadores validados e as palavras-temas identificadas na análise de conteúdo. É possível observar que todas as palavras-tema identificadas foram contempladas na seleção e, além disso, conforme apresentado, as ideias centrais apontadas no DSC estão contempladas nos indicadores. Os indicadores selecionados estão relacionados principalmente aos princípios da hierarquia de recuperação de alimentos, visto que a busca pelo desperdício zero passa por entender o que ele é, defini-lo claramente e criar metas para o gerenciamento de recursos e mecanismos para o envolvimento das partes interessadas em nível local.

Figura 33 – Relação dos indicadores selecionados com as palavras-tema categorizadas na análise de conteúdo



Fonte: A autora, 2021.
Nota: ID (Indicador).

Assim, após a análise dos especialistas, dos 76 indicadores de sustentabilidade propostos inicialmente, o resultado foi que 40 foram selecionados conforme os critérios de relevância e consenso. Esta seção se finaliza com a construção de uma estrutura conceitual de indicadores de sustentabilidade da cidade na busca do desperdício zero de alimentos. A consistência da estrutura apresentada no Apêndice I foi definida por meio do cruzamento de dados do DSC e análise do conteúdo e seleção realizada pela técnica Delphi.

Por fim, a elaboração participativa permitiu que se contemplassem as principais preocupações sobre a realidade local, e os resultados reforçam a importância da inserção dos *stakeholders* como coprodutores de conhecimento na construção dos indicadores para um maior alinhamento entre os diversos atores.

4.3. PROPOSTA DE UMA ESTRUTURA DE INDICADORES DA SUSTENTABILIDADE DAS CIDADES NA TRANSIÇÃO PARA O DESPERDÍCIO ZERO DE ALIMENTOS – FASE III

Nesta seção, apresenta-se a validação, em conteúdo, da estrutura conceitual dos indicadores resultantes da etapa anterior. Para tal, foram determinados para cada indicador: objetivo, forma de medição, unidade de medida e tendências ao desperdício zero.

Para organizar os quadros que serão apresentados na sequência, as tendências ao desperdício zero foram organizadas em cores; amarela quando, favorável; cinza quando representa em transição; e rosa quando, desfavorável.

Foram, também, justificadas as potencialidades e limitações dos indicadores selecionados, visando a uma aplicação futura. O intuito é que estes argumentos forneçam uma base para as partes interessadas na definição de estratégias, políticas e ações no esforço de transição das cidades em busca do desperdício zero de alimentos.

A definição das iniciativas de medição e tendências de sustentabilidade foi desafiadora, visto que não existem legislações específicas e indicadores formais nesta temática. Assim, utilizaram-se como suporte metas e estratégias, recomendações internacionais e nacionais de resíduo zero, além dos resultados obtidos nas fases anteriores da pesquisa. Portanto, são referências e tendências de melhoria que podem ser adotadas por gestores urbanos ou outras partes interessadas no acompanhamento da transição das cidades ao desperdício zero de alimentos.

Por essa razão, as sugestões de tendências ao desperdício zero e os argumentos são apresentados utilizando como suporte as referências já discutidas na fundamentação teórica, e, incluem-se, ainda, novas fontes que serão apresentadas nesta seção: Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos no Brasil publicado pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN), Programa Nacional Lixão Zero – Brasil, Plano de ação para perda de alimentos e redução do desperdício de alimentos – 2030 do governo da Suécia, Recomendações de ação para a prevenção do desperdício alimentar desenvolvido pela plataforma da UE para as perdas alimentares e o desperdício (CAISAN, 2018; UNIÃO EUROPEIA, 2018; BRASIL, 2019; UNIÃO EUROPEIA, 2019).

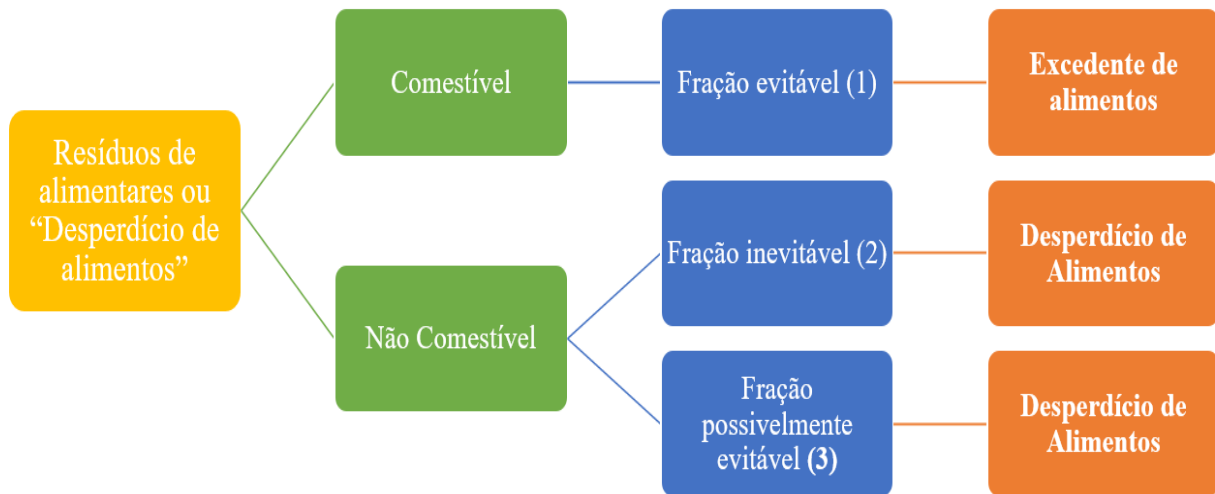
4.3.1 A dimensão ambiental no desperdício zero de alimentos

Na dimensão ambiental, foram selecionados 15 indicadores com base no consenso dos sujeitos, em que se apresentam aspectos relacionados à importância da categorização do desperdício, priorização da hierarquia de recuperação dos alimentos e métodos de quantificação.

4.3.1.1 Categorização do desperdício de alimentos para prevenção e valorização

Com base na categorização proposta pelos autores Quested e Johnson (2009), Papargropoulou *et al.* (2014) e Teigiserova, Hamelin e Thomsen (2020), a Figura 34 mostra a classificação considerada no instrumento de gestão desta pesquisa, conectando os conceitos de comestibilidade e prevenção. Observa-se que aquilo que normalmente denominamos “resíduos alimentares” ou “desperdício de alimentos” pode ser classificado em três categorias. Esta classificação é fundamental para a aplicação dos indicadores, e para a garantia da segurança alimentar, visto que aquilo que é considerado resíduo não pode ser reaproveitado para a alimentação humana. A distinção entre “excedente de alimentos” e “desperdício de alimentos” é importante em segurança alimentar e relevante para aumentar o reaproveitamento pelo ser humano (GARRONE; MELACINI; PEREGO, 2014).

Figura 34 – Classificação do desperdício de alimentos em três categorias



Fonte: A autora, 2021.

As definições sob esta perspectiva são:

- a) A categoria 1, denominada de fração evitável, são aqueles alimentos comestíveis, ou seja, que são próprios para consumo humano, e engloba apenas o excedente nutricional de alimentos. Nesta fração estão incluídos os alimentos ou partes de alimentos considerados comestíveis pela grande maioria das pessoas. É interessante que esta fração seja denominada de “excedente alimentar” e não de resíduos, pois as pessoas têm tendência a comer sobras, mas menos probabilidade de comer o que é considerado resíduo.
- b) A categoria 2 é definida como a fração inevitável, ou seja, são aqueles alimentos que não são comestíveis e não podem ser evitados porque não são consumidos, como ossos e caroços. O desperdício inevitável é descrito como o desperdício proveniente de alimentos que não são, nem foram, comestíveis em circunstâncias normais.
- c) A Categoria 3, que é a fração possivelmente evitável, é aquela que pode ser minimizada, embora também não possa ser totalmente evitada. Por exemplo, nesta categoria entrariam aqueles alimentos que se tornaram não comestíveis devido a uma gestão ineficiente; ou aquela comida comestível que não foi comida após o preparo; ou mesmo

alguns tipos de alimentos, casca de frutas, por exemplo, que algumas pessoas comem e outras não.

Observa-se que esta categorização é importante, pois fornece uma visão sobre o grau em que a prevenção do desperdício de alimentos é viável, ou seja, mesmo que todas as possibilidades de combate ao desperdício sejam exploradas, será gerada certa quantidade de alimentos excedentes e resíduos alimentares.

Uma das barreiras em se utilizar esta classificação para definir as frações de desperdício de alimentos reside no fato de que a diferença entre parcelas pode variar conforme a região e as preferências individuais. Conforme relatado por Corrado e Sala (2018), a distinção entre “evitável” e “inevitável” nem sempre é nítida, e a subjetividade no uso de alimentos, a especificidade cultural e as preferências individuais podem desempenhar um papel importante no estabelecimento destes limites. Os autores Teigiserova, Hamelin e Thomsen (2020) sugerem que, para melhor aplicar e quantificar esta categorização, seria importante que as regiões criassem listas com os itens mais comuns de cada fração.

No Quadro 13 estão apresentados cinco indicadores que foram criados para compreender o que representa o desperdício de alimentos. Esses indicadores são importantes, pois a categorização do desperdício alimentar ainda não está clara e bem definida. O conceito se torna confuso, já que se define como “desperdício de alimentos” e/ou “resíduos alimentares” toda fração de alimentos que sobra na etapa de varejo e consumo.

A clareza destas definições deve ser de conhecimento dos *stakeholders*, pois são dados essenciais para o diagnóstico, planejamento das ações de prevenção e gerenciamento sustentável daquilo que não puder ser prevenido. Em suma, é necessário que se conheça o problema exato a ser resolvido; além disso, estas informações são fundamentais para que se possa monitorar os esforços, avaliando a transformação das cidades ao desperdício zero de alimentos.

Quadro 13 – Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 1 ao 5

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 1. Geração anual de desperdício de alimentos (resíduos alimentares + excedente de alimentos)	Calcular a massa total de desperdício de alimentos produzido anualmente na cidade Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa Massa total de desperdício de alimentos produzido anualmente (Kg/hab. ano)	<74,3 kg/hab. ano
			74,3 kg/hab. ano – 142,1 kg/hab. ano
			>142,1 kg/hab. ano
ID 2. Percentual da fração evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento.	Calcular o percentual do excedente de alimentos Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa massa de excedente de alimentos/ massa total de desperdício de alimentos) *100 - (%)	< 20%
			20 – 40%
			> 40%
ID 3. Percentual da fração inevitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento	Calcular o percentual da fração inevitável Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa massa da fração inevitável/ massa total de desperdício de alimentos) *100 - (%)	>50%
			10 - 50%
			< 10%
ID 4. Percentual da fração possivelmente evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento	Calcular o percentual da fração possivelmente evitável Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa massa da fração possivelmente evitável/ massa total de desperdício de alimentos) *100 - (%)	< 30%
			30 – 50%
			> 50%
ID 5. Políticas, planos ou programas específicos de prevenção e valorização dos recursos, com definição de metas mensuráveis	Identificar políticas, planos ou programas específicos de prevenção e valorização do desperdício alimentar Definir metas e traçar a evolução prevenção e valorização para atender as metas do ODS	Qualitativa Verificação local	Existe um plano estratégico de longo prazo, com ações e metas de prevenção e valorização, buscando alcançar os ODS, Acordo de Paris e Nova Agenda Urbana
			Possui metas específicas para prevenção, conforme ODS.
			Não possui plano estratégicos e metas para prevenção e valorização.

Fonte: A autora, 2021.

A definição das tendências ao desperdício zero dos indicadores 1 a 4 é complexa, pois não existem referências consistentes da geração média de desperdício de alimentos no Brasil e no mundo, tampouco da representatividade de cada fração. No entanto, para esses indicadores, é importante traçar a evolução na redução da massa gerada, pois indica que as ações de prevenção estão sendo eficientes.

Para Corrado e Sala (2018), as pesquisas mais recentes indicam que a perda e o desperdício de alimentos variam entre 194 e 389 kg por pessoa por ano em escala global, e no Brasil estima-se que 40% deste total é representado pelo desperdício de alimentos que ocorre no fim da cadeia de alimentos, ou seja, no varejo e no consumo. Assim, no Brasil, usando dados da escala global, o desperdício de alimentos varia entre 77,6 e 159,2 kg por habitante por ano. Outra fonte de consulta indica que no Brasil o desperdício médio de alimentos (varejo e consumo) é de 41.000 a 72.000 toneladas/dia e, com uma população aproximada de 211 milhões de pessoas (SNA, 2016, FAO, 2018, IBGE, 2020), isso representa uma variação de 71 a 125 kg por habitante por ano.

Os valores das duas fontes são parecidos; portanto, resolveu-se utilizar uma média em que a cidade produz, numa situação favorável, menos que 74,3 kg de desperdício de alimentos por habitante por ano e, numa situação desfavorável, mais de 142,1 kg de desperdício por habitante por ano. Assim, a tendência ao desperdício zero do indicador 1 é uma referência, visto que faltam dados e fontes para comparação. O objetivo deste indicador é que a cidade conheça quanto ela desperdiça de alimentos e subsequentemente possa definir metas de prevenção e monitorar seus esforços em direção ao desperdício zero.

Não existem dados em relação as frações de desperdício alimentar no Brasil, no entanto, algumas fontes indicam que em média de 30 a 50% da comida que jogamos fora é adequada para consumo. Esses indicadores poderiam mostrar qual o principal problema na cidade, por exemplo, se a fração evitável é elevada, a cidade poderia priorizar ações de prevenção, e, para aquilo que não pudesse ser evitado, a redistribuição destes alimentos. Se a fração possivelmente evitável é o principal foco, talvez seja importante focar em campanhas para que a população saiba realizar o aproveitamento integral dos alimentos. E, se a maior fração é a inevitável, avaliar as possibilidades de valorização deste resíduo, na criação de novos produtos, insumo para agricultura, novos materiais e produção de energia.

Para isso, são necessárias estratégias de longo prazo para a gestão sustentável do desperdício de alimentos e definição de metas para prevenção e valorização. Este é o objetivo do

indicador 5. A definição de metas que busquem a redução do desperdício e maximizem a retenção de valor econômico dos alimentos poderia facilitar a transição para uma economia circular.

Para Priefer, Jorissen e Brautigan (2016), as metas de redução são úteis para aumentar a conscientização, estimular a atenção focada e mobilizar a ação política para estratégias de redução. No Brasil ainda não existe nenhum programa com metas de redução do desperdício. No entanto, o país está comprometido com os ODS, dos quais a meta 12.3 é reduzir pela metade o desperdício de alimentos, com a obrigação de os governos trabalharem neste problema. Também é importante sublinhar que o estabelecimento de metas requer a consideração do contexto socioeconômico ao qual uma cultura está vinculada; assim, as tendências de sustentabilidade devem ser desenvolvidas para cada realidade (MORSELETTO, 2020).

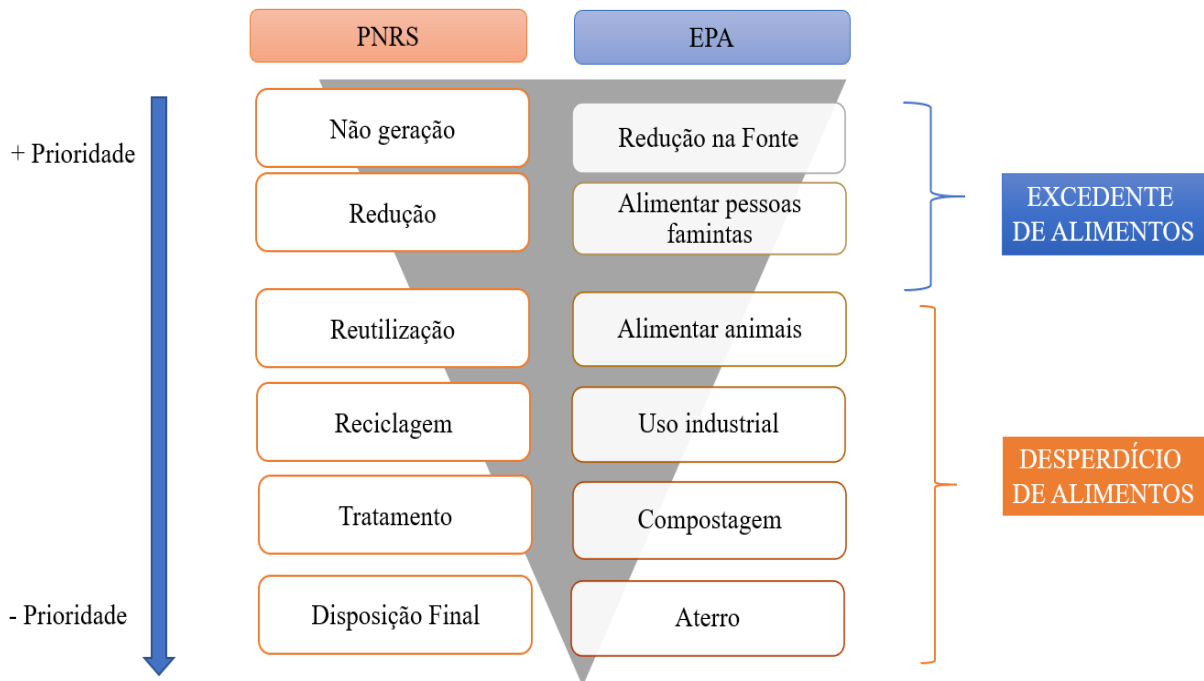
Uma das limitações destes indicadores refere-se à complexidade de quantificar a prevenção e a redução do desperdício de alimentos. Além disso, para se observarem mudanças em direção à sustentabilidade no longo prazo, são necessárias mudanças estruturais, como cadeias alimentares mais curtas, padrões adequados de produção e consumo sustentável, gestão mais eficiente, regulamentações, entre outros fatores que são tangenciados por indicadores que serão discutidos nas outras dimensões.

4.3.1.2 Hierarquia de recuperação de alimentos

A partir do entendimento destes primeiros indicadores, apresentam-se oito indicadores que se direcionam à aplicação da hierarquia de recuperação de alimentos, em que se espera que, para cada fração de desperdício, sejam avaliadas possibilidades de prevenção, recuperação e valorização.

Em se tratando do gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, a PNRS preconiza a seguinte hierarquia de ações: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambiental adequado dos rejeitos” (BRASIL, 2010). Ela pode ser aplicada para qualquer tipo de resíduo, mas não é clara em relação à diferença entre alimento excedente e desperdício de alimentos. A EPA desenvolveu uma proposta de Hierarquia de Recuperação de Alimentos - conectada com os conceitos de economia circular, bioeconomia e segurança alimentar, apresentada na Figura 35, que, em comparação com a hierarquia da PNRS, é similar e pode ser adaptada para a nossa realidade local.

Figura 35 – Comparação entre a hierarquia de resíduos da PNRS e a hierarquia de recuperação de alimentos da EPA



Fonte: A autora, 2021.

Apesar de a aplicação da hierarquia ser um dos objetivos da PNRS, atualmente o foco do gerenciamento tem sido na base, reciclagem e disposição final, com poucas ações no topo, ou seja, na redução da geração desses resíduos. Os indicadores 6 e 7, apresentados no Quadro 14, mostram a necessidade de uma referência de hierarquia de recuperação de alimentos para a cidade, indicando a prioridade para utilização dos alimentos desperdiçados.

Portanto, o objetivo de atendimento desta hierarquia é aproveitar ao máximo os alimentos e minimizar os resíduos, buscando, assim, um dos princípios importantes da economia circular – o desperdício zero. Esta classificação também é importante para se atender a segurança alimentar, pois só podem ser doados aqueles que foram classificados como alimento excedente, sendo que não é permitido doar resíduo alimentar. As ações de recuperação de alimentos podem ser abordadas como estratégias para a restauração de um valor potencialmente perdido que inclui aspectos ambientais, econômicos e sociais; no entanto, o desafio é saber a fração exata de alimentos que poderia ser redistribuída (SANTAGATA; RIPA; GENOVESE; ULGIATI, 2021).

Quadro 14 – Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 6 e 7

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 6. Hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico	Identificar a existência de estratégias regulatórias que especifique uma ordem de prioridade na prevenção e recuperação de valor dos alimentos.	Qualitativa Verificação local	Existe um esquema de hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico.
			Não existe um esquema de hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico, mas está em processo de discussão, elaboração e ou/ aprovação.
			Não existe um esquema de hierarquia com recuperação de alimentos com valor jurídico.
ID 7. A hierarquia de recuperação de alimentos é avaliada para cada fração de desperdício alimentar	Identificar o grau de atendimento à hierarquia, buscando primeiramente a prevenção na geração, e na sequência: distribuição para consumo humano e valorização e transformação em novos produtos.	Qualitativa Verificação local	É avaliado para cada fração de desperdício de alimentos priorizando a prevenção na geração e posterior aproveitamento dos recursos.
			É avaliado para cada fração, mas ainda, não é possível priorizar os aproveitamentos dos recursos.
			Não é avaliado para cada fração de desperdício alimentar.

Fonte: A autora, 2021.

Como visto, as prioridades são a não geração e a redução; no entanto, os resultados serão observados no longo prazo e, mesmo que todas as ações de prevenção sejam adotadas, sempre existirá excedente e desperdício de alimentos nas cidades. Seguindo a hierarquia, uma vez esgotadas as opções de prevenção, o próximo passo será agir para gerenciar o excedente de alimentos, aquele considerado como comestível. A hierarquia prioriza ações para prevenir o desperdício de alimentos e lidar com itens alimentares e, numa economia circular, idealmente não há resíduos, apenas subprodutos que devem ser considerados como recursos.

Os indicadores pensados para este propósito estão indicados no Quadro 15 e têm a função de monitorar o percentual de alimentos excedentes encaminhados para canais secundários de aproveitamento dos alimentos ou para doações, como bancos de alimentos e instituições de caridade. Neste modelo, as cidades têm um potencial reconhecido, em possibilitar que todo alimento comestível excedente seja redistribuído, como uma alavanca para a mitigação da insegurança alimentar.

Quadro 15 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 8 e 9

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 8. Existem canais secundários/aproveitamento do excedente de alimentos	Identificar o grau de abrangência de programas de recuperação de alimentos em canais secundário, como por exemplo: vender para locais que aceitam alimentos com padrões de qualidade menos rigorosos, mas ainda oferecem segurança alimentar para o consumidor.	Qualitativa Verificação local	Existem canais para aproveitamento do excedente de alimentos.
			Estão em processo de discussão, elaboração e/ou implantação.
			Não possui nenhum canal para aproveitamento do excedente de alimentos.
ID 9. Em relação ao total gerado, qual o percentual de alimento excedente que é direcionado para redistribuição	Avaliar o percentual de alimento excedente que é encaminhado para redistribuição (Bancos de alimentos ou instituições de caridade). Identificar a evolução no envio do excedente de alimentos para redistribuição.	Quantitativa Massa de excedente de alimentos redistribuído/ geração total de excedente de alimentos) *100 – (%)	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%

Fonte: A autora, 2021.

Os canais secundários são uma opção importante para o excedente de alimentos de qualidade inferior, mas que ainda são comestíveis. É o caso do supermercado We Food, o primeiro supermercado de alimentos excedentes, localizado na Dinamarca e que vende produtos que os supermercados regulares não podem mais vender devido a validades vencidas, rótulos incorretos ou embalagens danificadas. São produtos comestíveis e seguros para consumo de acordo com a legislação, mas que perderam seu valor para o parceiro que o doou (DANCHURCHID, 2020).

Em 2020 foi aprovada no Brasil, também devido à situação sanitária e econômica, a Lei 14.016/2020, que dispõe sobre o combate ao desperdício de alimentos e a doação de excedentes para o consumo humano, incentivando e facilitando a doação de alimentos. Não entra no escopo desta pesquisa a discussão da lei considerando os aspectos de segurança alimentar; no entanto, esta é uma iniciativa importante e que deve ser considerada pelas cidades, visto que a doação de alimentos é uma das melhores maneiras de se gerenciar o excedente.

Para Karki, Bennett e Mishra (2021), a distribuição de alimentos é uma solução para os problemas de desperdício de alimentos e pobreza. Para eles, interceptar o excedente de alimentos e distribuí-los aos necessitados é a melhor opção para reduzir os impactos ambientais negativos. Isso incluiu a redução da pegada de carbono, pois limita o descarte de alimentos em aterros, os impactos da agricultura intensiva e o desperdício de recursos envolvidos na disponibilização de alimentos aos consumidores em supermercados.

Um dos gargalos para a distribuição do excedente para bancos de alimentos e instituições de caridade é que, segundo Teigiserova, Hamelin e Thomsen (2020), nos estágios de varejo, os alimentos excedentes muitas vezes não são distribuídos a tempo devido aos custos, apesar dos melhores esforços de prevenção. A maioria dos itens alimentares precisa ser reutilizada imediatamente, mas a distribuição normalmente espera até a quantidade de alimentos ser alta o suficiente para cobrir os custos. Portanto, quando a prevenção falha, o alimento excedente torna-se desperdício alimentar.

Conforme a ordem de prioridade da hierarquia de recuperação de alimentos, os indicadores 10 a 13, indicados no Quadro 16, representam as opções para o gerenciamento do desperdício alimentar, ou seja, da fração inevitável e possivelmente evitável. O objetivo destes indicadores é acompanhar o percentual de desperdício de alimentos que está sendo encaminhada para opções de transformação e valorização comparado ao que está sendo encaminhado para os aterros sanitários.

Apesar de a hierarquia indicar uma ordem de prioridade, os gestores é que precisam avaliar quais são as melhores opções para cada realidade, ou seja, não existe a melhor alternativa a priori, mas sim levando-se em conta o contexto local, o tipo de matéria-prima e os benefícios sociais, econômicos e ambientais. A sustentabilidade ambiental e econômica pode variar dependendo de fatores como a composição e o volume de resíduos, bem como a região geográfica onde são gerados e tratados. Não entra no escopo desta pesquisa comparar as possibilidades de recuperação e valorização dos resíduos; no entanto, seguindo os princípios da economia circular e da bioeconomia, a fração não comestível de alimentos representa um grande potencial para reciclagem no uso industrial, como coprodutos na criação de novos materiais, insumo para a agricultura e energia.

Quadro 16 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 10 ao 13

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 10. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é reciclado para alimentação animal, quando viável	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é reciclado para alimentação animal.	Quantitativa Massa de resíduo alimentar reciclada/ geração total de resíduo alimentar*100 – (%)	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 11. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado via compostagem ou recuperação de energia.	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é valorizado via compostagem.	Quantitativa Massa de resíduo alimentar recuperada/ geração total de resíduo alimentar) *100 – (%)	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 12. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado como biomassa e utilizada na indústria.	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é valorizado como biomassa.	Quantitativa Massa de resíduo alimentar valorizada/ geração total de resíduo alimentar) *100 – (%).	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 13. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é encaminhado para disposição em aterro sanitário.	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é disposto em aterro sanitário.	Quantitativa Massa de desperdício de alimentos que é disposto em aterro sanitário/ massa total de desperdício de alimentos) *100 – (%)	0% a 30%
			30 a 50%
			>50%

Fonte: A autora, 2021.

Assim, estes indicadores podem ser utilizados como meta para as cidades identificando a redução do percentual de desperdício de alimentos dispostos em aterros sanitários, e, em contrapartida, um aumento do percentual de valorização e transformação.

4.3.1.4 Métodos de quantificação do desperdício de alimentos

O indicador 14 reforça o que foi apresentado anteriormente, ou seja, entendendo-se a importância da categorização do desperdício de alimentos e a hierarquia, é fundamental que a separação ocorra de forma adequada, principalmente para evitar a contaminação do excedente de

alimentos, porque sua destinação para consumo se inviabilizar se forem misturados com compostos contaminantes.

Além disso, o indicador 15 indica que a aplicação de métodos de medição para a quantificação do desperdício alimentar e suas frações é importante para diagnóstico da problemática, comparação de dados e monitoramento das metas na avaliação dos esforços da cidade na busca do desperdício zero. É fundamental monitorar os níveis de desperdício de alimentos e relatar se as metas foram alcançadas. No entanto, a principal barreira para a aplicação prática destes indicadores é que estes dados ainda não estão disponíveis e não existe uma metodologia única para esta medição. Uma iniciativa identificada neste sentido partiu da CAISAN, que publicou, no ano de 2018, um manual denominado *Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas de Desperdício de Alimento no Brasil*. Um de seus objetivos é apoiar o desenho de metodologia de quantificação das perdas e desperdício de alimentos (CAISAN, 2018).

Quadro 17 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão ambiental - Indicadores 14 e 15

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 14. Coleta seletiva das frações de desperdício alimentar	Identificar a realização da coleta seletiva das frações que podem ser doadas, recicladas ou valorizadas na forma de recursos e rejeitos.	Qualitativa Verificação local	É realizada e funciona de forma adequada.
			É realizada, mas não funciona de forma adequada. Em processo de elaboração e/ou implantação.
			Não é realizada.
ID 15. Métodos de medição com procedimentos padronizados e replicáveis	Qualificar e quantificar o desperdício de alimentos.	Qualitativa Verificação local	Aplica método padronizado para quantificação e qualificação do desperdício de alimentos.
			Apoia o desenvolvimento de metodologias de quantificação e qualificação do desperdício de alimentos.
			Não aplica nenhum método de medição.

Fonte: A autora, 2021.

Constata-se que a aplicação prática destes 15 indicadores da dimensão ambiental reforça a importância de se entender o resíduo como um recurso, e o intuito é transformar os alimentos

desperdiçados em algo útil novamente e reintroduzi-los na cadeia de valor, que é, a propósito, o conceito-base da economia circular. Entende-se que estes indicadores são importantes para os gestores proporem ações de promoção da sustentabilidade das cidades na gestão do desperdício de alimentos, e uma metodologia oficial para a qualificação e quantificação do desperdício de alimentos é essencial.

4.3.2 A dimensão governança no desperdício zero de alimentos

Esta dimensão é primordial e foi considerada na percepção dos *stakeholders* como crítica, pois a cadeia de valor de alimentos é complexa e o desperdício zero é um tema transversal, que exige ampla participação de todos os setores da sociedade. Assim, não será possível o atendimento dos indicadores anteriores sem o envolvimento da ampla gama de atores nas diferentes esferas e na promoção de políticas públicas que possam funcionar como uma alavanca para a mudança das cidades.

A governança é fundamental para aumentar as parcerias e práticas inovadoras, melhorias nas regulamentações, investimento em inovações, instrumentos financeiros e comunicação para envolver a sociedade e criar condições que sejam viabilizadoras de uma mudança sistêmica.

4.3.2.1 Políticas públicas

Conforme os aspectos discutidos na dimensão anterior, percebe-se que as definições acerca do gerenciamento do excedente e desperdício de alimentos dependem de diversos fatores: aspectos de segurança alimentar, gestão de resíduos, padrões alimentares, agricultura, produção e consumo sustentáveis e política energética. No Brasil existem políticas para cada um destes temas; no entanto, elas ainda não estão integradas e alinhadas à busca do desperdício zero de alimentos. Do mesmo modo, não há uma política pública específica para o desperdício de alimentos e uma política federal para definir estratégias para uma economia circular e para a bioeconomia, como iniciativas presentes na União Europeia e na China.

Existem no Congresso Nacional diversas iniciativas relacionadas à temática, como, por exemplo, a obrigatoriedade de doação de alimentos e a obrigação de disponibilizar produtos fora dos padrões para a alimentação, biodigestão ou compostagem. O Projeto de Lei (PL 3070/15) pretende alterar a PNRS, estabelecer regras para erradicar o desperdício de alimentos e incluir o

Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) entre os órgãos que estabelecem normas relativas às políticas de resíduos sólidos (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2016).

No ano de 2017, o governo federal, em conjunto com a FAO, criou o Comitê Técnico de Perdas e Desperdício de Alimentos no âmbito da CAISAN com o objetivo de realizar uma gestão mais integrada e intersetorial de iniciativas do governo e da sociedade em relação às perdas e ao desperdício de alimentos de forma alinhada com a Política Nacional de SAN (CAISAN, 2018). E, no ano de 2020, como já apresentado, foi alterada a Lei de Doação de Alimentos, que elimina a responsabilidade civil e criminal para doadores, e foi aprovado o Decreto nº 10490, que institui a Rede Brasileira de Bancos de Alimentos. Assim, identifica-se um início de integração das pautas, acelerada com as implicações da pandemia de COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional.

No entanto, melhorias ainda são necessárias na coordenação de políticas e estratégias. Com base nestes argumentos, o indicador 16, apresentado no Quadro 18, reforça a importância de aprimoramento destas políticas públicas que, direta ou indiretamente, influenciam e são influenciadas pelo desperdício de alimentos, de que as partes interessadas acompanhem a discussão nas agendas políticas dos governos nacionais e locais e do alinhamento entre elas com os princípios da economia circular. Este indicador corrobora a afirmação de Thyberg e Tonjes (2016) que justificam que a eficácia de uma política depende da combinação de abordagens políticas utilizadas nas intervenções, no entanto, no caso das políticas contra o desperdício de alimentos, ainda não está claro qual combinação de iniciativas pode alcançar os melhores resultados, pois as avaliações de tais políticas são escassas

E o indicador 17 mede a evolução na integração da política de resíduos com estratégias para a redução do desperdício de alimentos nos diferentes programas e políticas. Se estas ainda não estão alinhadas, é importante que sejam construídas alianças também em outros setores que possam influenciar na redução do desperdício de alimentos e se beneficiar com os resultados. Como, por exemplo, mudanças no sistema alimentar são imprescindíveis para que os países atinjam as metas preconizadas no Acordo de Paris para redução das emissões de gases de efeito estufa. Ao mesmo tempo, a prevenção serve para fins de segurança alimentar e o desvio de alimentos do aterro sanitário serve para formas de valorização e fornece serviços ambientais.

Quadro 18 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 16 e 17

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 16. Programas estratégicos para promover o envolvimento dos <i>stakeholders</i> no desenvolvimento de políticas públicas	Identificar o grau de envolvimento dos <i>stakeholders</i> na formulação, implementação e avaliação das políticas públicas.	Qualitativa Verificação local	Existem estratégias de governança que incluam a participação dos <i>stakeholders</i> na formulação, implementação e avaliação das políticas públicas
			Os <i>stakeholders</i> são envolvidos em ações pontuais
			Não existem estratégias de governança.
ID 17. As políticas de gestão de resíduos são integradas e alinhadas com as políticas de alimentos, agricultura, padrões alimentares, produção e consumo sustentáveis e ações climáticas.	Identificar a existência de políticas, planos ou programas e o grau de integração e alinhamento entre as políticas.	Qualitativa Verificação local	Existem ações permanentes para promoção do diálogo entre os <i>stakeholders</i> dos grupos interessados, na busca da integração e alinhamento entre as políticas.
			Existem ações isoladas para promoção do diálogo entre os <i>stakeholders</i> de alguns grupos interessados, na busca da integração e alinhamento entre as políticas.
			Não existe nenhuma ação na busca da integração e alinhamento.

Fonte: A autora, 2021.

Três indicadores foram selecionados com o intuito de avaliar estratégias que foram consideradas importantes para a prevenção e valorização do desperdício de alimentos. Estes indicadores estão exemplificados no Quadro 19. Os indicadores 18 e 19 mostram a importância de políticas energéticas e tributárias que apoiem a valorização e transformação dos resíduos em detrimento da disposição final no aterro sanitário, como ocorre atualmente.

Por exemplo, mas sem entrar no mérito da discussão, a Lei Energética Nacional n. 9478/97 não atua em favor de energias renováveis e no Brasil não existem impostos e taxas para disposição em aterros sanitários como existem em países da Europa (BRASIL, 1997). Esses são fatores que

poderiam influenciar a gestão de desperdício alimentar rumo à adoção de formas de prevenção ou valorização destes resíduos como recurso e atendimento do que preconiza a PNRS.

O indicador 20 veio de uma percepção decorrente dos DSCs e mostra que podem existir padrões comerciais muito restritivos que contribuam para o aumento do desperdício de alimentos e padrões de segurança alimentar que impossibilitem a doação de alimentos para instituições de caridade ou bancos de alimentos. É importante que os *stakeholders* tenham conhecimento para analisar estas situações e identificar as possibilidades, mantendo a segurança alimentar.

A redução dos padrões de qualidade dos produtos agrícolas contribui para a prevenção do desperdício. Neste contexto, a expressão “redução dos padrões de qualidade” refere-se à venda de frutas e vegetais “feios”, mas que não afetam a segurança alimentar ou o sabor. Para Skrovan (2018), esta é uma das principais dificuldades: encorajar os clientes a comprar esses produtos ligeiramente defeituosos para que não acabem como lixo.

Quadro 19 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 18 a 20

(continua)

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 18. Políticas energéticas e tributárias como direcionadoras na gestão de resíduos com foco no desperdício zero.	Identificar a existência de políticas e iniciativas que contribuam com a recirculação de recursos e energia em direção a um novo modelo de economia circular	Qualitativa Verificação local	Existem políticas energéticas e tributárias com direcionamento ao desperdício zero de alimentos
			Existem iniciativas pontuais de discussão
			Inexistência de política pública neste direcionamento
ID 19. Impostos e taxas sobre a disposição final de resíduos em aterro sanitários.	Identificar a existência de impostos, taxas e iniciativas que contribuam com a prevenção na geração e valorização dos fluxos de resíduos	Qualitativa Verificação local	Existem impostos e taxas para disposição final de resíduos alimentares nos aterros sanitários
			Existem ações e discussões para aprovação de impostos e taxas para disposição de resíduos alimentares nos aterros sanitários.
			Inexistência de impostos e taxas

(conclusão)

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 20. Padrões comerciais gerais e estéticos, e padrões de segurança alimentar muito restritivos, que fazem com que os alimentos sejam desperdiçados mesmo que ainda estejam comestíveis e seguros do ponto de vista nutricional.	Identificar iniciativas que contribuam com a redução na geração de resíduos alimentares e recuperação e valorização.	Qualitativa Verificação local	Existem padrões e legislações para manter a segurança alimentar, mas não influenciam no aumento do desperdício de alimentos
			Existem padrões e legislações que aumentam o desperdício, e, existem discussões pontuais
			Existem padrões e legislações que aumentam o desperdício, mas não existe nenhuma discussão neste sentido

Fonte: A autora, 2021.

4.3.2.2 Inovação e colaboração

Os indicadores apresentados no Quadro 20 têm a função de indicar a importância de as cidades incentivarem a inovação por meio de parcerias e com a ajuda de startups, ou mesmo utilizando estratégias com fornecedores locais para desenvolver soluções para a cidade transitando em direção ao desperdício zero de alimentos. Para que isso ocorra, a colaboração público-privada é fundamental para promover a inovação e incentivar o desenvolvimento de novos modelos de negócios, novas maneiras de recuperar valor dos resíduos, metodologias, tecnologias, novas cascatas para uso de subprodutos de alimentos, entre outras soluções para a problemática.

Embora historicamente a recuperação de alimentos tenha sido realizada principalmente por organizações sem fins lucrativos, algumas empresas iniciantes agora a veem como uma oportunidade potencial de lucro. Na França e nos EUA, mais de 30 startups e organizações sem fins lucrativos foram criadas desde 2010 com a missão declarada de “combater o desperdício de alimentos” (MOURAD, 2016). Ainda de acordo com Mourad, “empreendedorismo, tecnologias inovadoras e melhor logística podem ‘resolver o problema do desperdício de alimentos’ conectando o excedente de alimentos com ‘a fome’ das pessoas de uma forma social, econômica e ambiental onde todos ganham” (MOURAD, 2016).

As start-ups podem ter um papel influente não apenas na redução direta do desperdício de alimentos em toda a cadeia de alimentos, mas também na facilitação e condução de mudanças sociais e institucionais em direção a uma economia circular (MERLI; PREZIOSI; ACAMPORA, 2018; NARVANEN; MATTILA; MESIRANTA, 2021).

Quadro 20 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 21 ao 23

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 21. Parcerias público-privadas com ações para identificar oportunidades de inovação entre os <i>stakeholders</i> visando a prevenção e recuperação de recursos.	Identificar iniciativas de parceria e colaboração promovidas com instituições acadêmicas, representantes da cadeia de valor de alimentos, outras esferas do poder público, sociedade civil, setor privado, entre outras, nacionais e internacionais, com o intuito de fornecer apoio ou orientação.	Qualitativa Verificação local	Existência de parcerias nacionais, regionais e internacionais e que funcionam de forma efetiva.
			Existência de parcerias dentro do município.
			Inexistência de parcerias.
ID 22. Parcerias estratégicas com fornecedores locais e empreendedores que propiciem a promoção de negócios econômicos circulares.	Identificar o desenvolvimento de parcerias que buscam contribuir com a economia local e criar um ambiente favorável ao surgimento de empreendimentos de negócios circulares e maneiras de extrair valor dos alimentos, incentivando a inovação.	Qualitativa Verificação local	Existem estratégias permanentes e eficientes para desenvolver as parcerias
			Não existem estratégias, mas algumas ações pontuais para desenvolver as parcerias
			Não são desenvolvidas parcerias.
ID 23. Programas estratégicos que estimulem a colaboração e o engajamento das partes interessadas a fim de desenvolver soluções sustentáveis e colaborativas que apontem na direção da economia circular.	Identificar a promoção de ações e mecanismos de formação de redes de colaboração com os múltiplos atores para aumentar a capacidade de articulação, cooperação e engajamento no desenvolvimento de soluções.	Qualitativa Verificação local	Existem mecanismos de formação de redes de colaboração e são promovidas ações com diferentes formas de mobilização.
			Algumas ações de mobilização estão sendo propostas.
			Não são promovidas ações neste sentido.

Fonte: A autora, 2021.

Para que estes indicadores se direcionem para a promoção da sustentabilidade, é importante que os *stakeholders* sejam considerados uma ferramenta para a mudança de comportamento, ou seja, é fundamental envolver estes atores em todas as estratégias e ações promovidas pela cidade e é necessário maior reconhecimento e credibilidade de todos os envolvidos, para que possam trabalhar de forma integrada e transversal.

4.3.2.3 Engajamento

Os indicadores apresentados no Quadro 21 mostram a necessidade de envolvimento dos *stakeholders* na cadeia de valor de alimentos, para uma mudança sistêmica. Para a implementação das políticas, os *stakeholders* precisam estar engajados, e é essencial a existência de diálogos e canais de difusão de informações com eles para que se discutam todos os aspectos que possam exercer influência nesta cadeia tão complexa. Além disso, a participação e o engajamento poderiam aumentar significativamente se os gestores urbanos entendessem os interesses das partes. Os *stakeholders* precisam se sentir parte do processo e coprodutores do conhecimento.

Para Salvioni e Almici (2021) o engajamento dos *stakeholders* pode atuar de forma positiva no estabelecimento de uma cultura de sustentabilidade em direção aos princípios de economia circular e relacionamentos positivos com as partes interessadas são necessários para a criação de valor a longo prazo.

Quadro 21 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão governança - Indicadores 24 ao 27

(continua)

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 24. Informações sobre a gestão de desperdício de alimentos sistematizadas e disponibilizadas para a população.	Verificar o nível de sistematização e disponibilização das informações sobre a gestão do desperdício de alimentos.	Qualitativa Verificação local	As informações estão sistematizadas e disponibilizadas para a sociedade
			Existem algumas informações, mas não estão sistematizadas e disponibilizadas.
			Não existem informações sistematizadas e disponibilizadas
ID 25. Os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos conhecem o seu papel na meta de desperdício zero.	Verificar o nível de conhecimento dos <i>stakeholders</i> , de qual o seu papel, para auxiliar nas metas de desperdício zero.	Qualitativa Verificação local	Cada grupo de <i>stakeholder</i> conhece e entende o seu papel para a meta de desperdício zero.
			Alguns grupos compreendem o seu papel na meta, no entanto, são pouco capacitados.
			Os <i>stakeholders</i> não estão capacitados.

(conclusão)

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 26. Mecanismos que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e outras esferas	Identificar a promoção de ações que promovam o diálogo entre os <i>stakeholders</i> em diferentes níveis institucionais e regionais, para compartilhamento de informações e, conhecimento	Qualitativa Verificação local	Existem programas e ações permanentes que promovem o diálogo entre as partes interessadas
			Existem ações pontuais que promovem o diálogo entre algumas partes interessadas
			Não existem ações.
ID 27. Incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> que apresentam ideias inovadoras de prevenção e redução do desperdício de alimentos.	Identificar políticas de incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> .	Qualitativa Verificação local	Existem políticas de incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> .
			Estão em processo de discussão ações de incentivo e reconhecimento
			Não existem políticas de incentivo e reconhecimento

Fonte: A autora, 2021.

4.3.3 A dimensão cultural no desperdício zero de alimentos

O desperdício de alimentos é um fenômeno social e cultural influenciado por diferentes aspectos, como hábitos alimentares inadequados, falta de planejamento das compras ou consumismo. Assim, os indicadores apresentados no Quadro 22 mostram a necessidade de ações efetivas para que a população entenda seu papel na redução do desperdício, ressignificando o valor do alimento e compreendendo os aspectos ambientais, sociais e econômicos associados ao desperdício alimentar. A comunidade precisa ser sensibilizada para a prevenção por meio de campanhas dirigidas, ações de comunicação e divulgação de boas práticas que promovam maior disseminação do tema entre os consumidores. O envolvimento da sociedade é o que promove as condições para uma mudança sistêmica.

Todos os estudos disponíveis concordam com o fato de que a informação e a educação do consumidor são instrumentos cruciais para influenciar seu comportamento. Isso inclui: orientações sobre o manuseio adequado dos alimentos e dicas sobre compras, aproveitamento integral, armazenamento, preparo e recuperação dos alimentos (PRIEFER; JORISSEN; BRAUTIGAN, 2016). Além dos consumidores, os *stakeholders* também precisam de informação e conhecimento suficiente. Assim, o indicador 30 reforça a importância de capacitação dos *stakeholders*, pois, para

que estes atores assumam as intervenções de prevenção e valorização, precisam entender sobre o assunto.

Quadro 22 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão cultural - Indicadores 28 ao 30

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 28. Mobilização da sociedade civil, comunicação e sensibilização sobre como agir para reduzir o desperdício de alimentos.	Identificar mecanismos de mobilização e sensibilização da sociedade civil, como por exemplo: campanhas educativas de sensibilização; programas de educação ambiental; eventos; material informativo.	Qualitativa Verificação local	Existem ações de mobilização e sensibilização que são realizadas de forma permanente, atendendo diferentes públicos, e com divulgação em diferentes mídias
			Existem ações de mobilização e sensibilização que são realizadas de forma pontual
			Não existem ações de mobilização e sensibilização
ID 29. Programas de educação para o consumo consciente, mostrando impactos sociais, ambientais e econômicos da escolha do consumidor, ressignificando a importância do alimento.	Identificar a promoção de ações de educação e capacitação da sociedade civil que buscam a ressignificação do valor do alimento, e à longo prazo influenciar no comportamento e padrões de consumo. Exemplo de ações: banco de dados com receitas criativas que promovem o aproveitamento integral dos alimentos; envolvimento em hortas urbanas; cursos de planejamento nas compras, manuseio e preparação de alimento.	Qualitativa Verificação local	São promovidas ações de educação para o consumo consciente de forma permanente.
			São promovidas ações de educação para o consumo consciente de forma pontual.
			Não são promovidas ações de educação para o consumo consciente
ID 30. Programas de formação de desperdício zero e economia circular com os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos sólidos.	Identificar ações para capacitação, apoio e orientação dos <i>stakeholders</i> , para que eles possam se envolver e liderar as mudanças para o desperdício zero.	Qualitativa Verificação local	São promovidas ações de capacitação abrangendo todos os grupos de <i>stakeholders</i> , de forma contínua.
			São promovidas ações de capacitação abrangendo alguns grupos de <i>stakeholders</i> , de forma pontual
			Não são promovidas ações de capacitação para os <i>stakeholders</i> nesta temática.

Fonte: A autora, 2021.

Assim, os indicadores da dimensão cultural abordam a necessidade da discussão sobre consumo consciente e da importância do envolvimento da sociedade nesta temática, visto que o consumidor é a última fase da cadeia de alimentos, com um elo direto com o setor de varejo; assim, seus padrões e hábitos de consumo influenciam diretamente no desperdício de alimentos. O consumidor tem o potencial de cobrar mudanças se entender seu papel dentro do processo e se tornar-se mais engajado para participar das ações e estratégias promovidas pela cidade.

4.3.3.1 Consumo consciente

Muito do desperdício de alimentos é provocado pelos rígidos padrões de aparência e forma, pois o varejo e o consumidor avaliam primeiro a qualidade pela aparência impecável, deixando o sabor em segundo plano (GARRONE; MELACINI; PEREGO, 2014; MORAES *et al.*, 2020). Portanto, o indicador 31 (Quadro 23) mostra que é fundamental a promoção de programas que impulsionam uma mudança cultural na abordagem dos consumidores em relação aos alimentos para que conheçam os possíveis usos de produtos abaixo do padrão. Como exemplo, algumas campanhas pelo mundo estão sendo realizadas neste aspecto, entre as quais “Vegetais e Frutas Inglórios”, de uma rede de supermercado francesa que busca sensibilizar sobre o desperdício de alimentos, mostrando receitas com alimentos fora do padrão, mas que ainda são comestíveis. No Brasil, existem algumas startups que vendem alimentos que seriam jogados fora porque são considerados fora do padrão estético. Estão, assim, disseminando o consumo consciente e conectando produtores e consumidores.

Quadro 23 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão cultural - Indicador 31

INDICADORES	OBJETIVOS	FORMA DE MEDIÇÃO E UNIDADE DE MEDIDA	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 31. Práticas para melhorar a expectativa dos consumidores em relação à qualidade do alimento para o consumo humano	Identificar a promoção de práticas que possam melhorar as expectativas dos consumidores em relação às características dos alimentos: campanhas em mídias sociais, eventos de sensibilização.	Quantitativa	Permanente, quinzenal ou mensal
		Frequência das atividades desenvolvidas	Pontual ou anual.
			Não são promovidas ações.

Fonte: A autora, 2021.

4.3.3.2 Incentivos

No Quadro 24, o indicador 32 mostra que a população, além de sensibilizada e consciente sobre a temática, precisa ser engajada no processo, ou seja, os cidadãos precisam ser vistos como os atores das ações de sustentabilidade. E, muitas vezes, isso é impulsionado por instrumentos financeiros, que devem ser avaliados para o contexto local. Como exemplo, cidades que realizam a compostagem dos resíduos orgânicos, e, os moradores que levam suas sobras de alimentos, recebem adubo para utilizar na sua horta, ou recebem frutas e verduras de produtores locais.

O indicador 33 se refere à possibilidade de valorizar a reputação daquelas unidades de varejo que promovam ações para reduzir o desperdício de alimentos ou mesmo que redistribuam o seu excedente. E o indicador 34 é importante para perceber se as ações promovidas estão influenciando os hábitos dos consumidores ou também avaliar se aquelas unidades com maior reputação estão ganhando a lealdade dos consumidores e tendo aumento nas vendas.

Estes indicadores propostos se relacionam a uma das principais percepções obtidas nas entrevistas com os *stakeholders*, em que diversos sujeitos relataram a importância de incentivos para engajar a sociedade e os *stakeholders* envolvidos neste processo. A educação do consumidor parece ser a chave para promover esse tipo de estratégia de introdução de economia circular, com desenvolvimento de programas referentes a sustentabilidade alimentar, incluindo o desperdício alimentar.

Quadro 24 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão cultural - Indicadores 32 ao 34

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPÉRDICIO ZERO
ID 32. Programas de participação social na busca do desperdício zero de alimentos	Identificar atividades ou ações que possam promover uma participação ativa da população, como por exemplo: instrumentos financeiros ou incentivos para envolver o consumidor	Qualitativa Verificação local	Existem programas com ações e atividades que visam aumentar a participação social.
			Estão em discussão programas que visam aumentar a participação social
			Não existem ações neste sentido.
ID 33. Mecanismos de reputação dos geradores de resíduos que promovam a recuperação e ou valorização	Identificar iniciativas que estimulem a recuperação e valorização, como por exemplo estabelecendo premiação de boas práticas.	Qualitativa Verificação local	Existem programas para premiação de boas práticas.
			Está em discussão e /ou elaboração programas para premiação de boas práticas.
			Não existem programas para premiação de boas práticas.
ID 34. Avaliar a influência do varejista nos consumidores.	Identificar ações que possam medir a influência do varejista nos consumidores, visto que é o elo direto	Qualitativa Verificação local	Existem ações para medir a influência do varejista nos consumidores
			Está em discussão e /ou elaboração ações para medir a influência do varejista nos consumidores.
			Não existem ações para medir a influência

Fonte: A autora, 2021.

Conclui-se que estes indicadores são cruciais à transição em direção ao desperdício zero, pois a sociedade é o principal foco da questão, e, somente estes valores de consciência ambiental, social, ética, econômica, nutricional que poderão provocar a mudança. Contudo, talvez sejam os mais complexos de serem realizados e avaliados, pois envolvem hábitos alimentares, comportamento do consumo e aspectos culturais, além de serem qualitativos, de difícil mensuração. Além disso, os resultados serão observados no longo prazo, principalmente para os indicadores da dimensão ambiental e governança, e devem ser pensados em diferentes tipos de ações e estratégias para os diversos públicos dentro da sociedade.

4.3.4 A dimensão econômica no desperdício zero de alimentos

A dimensão econômica é relevante, pois as ações descritas anteriormente demandam custos e investimentos que nem sempre são compatíveis com a realidade local. Assim, os seis indicadores selecionados refletem aspectos relativos ao custo do gerenciamento do excedente e dos resíduos alimentares, às possibilidades de obtenção de renda com a recuperação e valorização e à importância de incentivos econômicos para aumentar a participação nas ações de prevenção e valorização.

4.3.4.1 Custo

O Indicador 35, apresentado no Quadro 25, não é um parâmetro simples de ser avaliado e considerado, visto que alguns municípios brasileiros ainda possuem lixão e muita dificuldade com a coleta seletiva de seus resíduos. No entanto, na busca da sustentabilidade, seria importante que os gestores públicos investissem em estratégias de prevenção, recuperação e valorização. Estas ações também podem ser promovidas e incentivadas por meio de cooperação com os *stakeholders* da cadeia de valor e com as universidades, conforme destacado na dimensão governança.

Quadro 25 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica – Indicador 35

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 35. Percentual do orçamento municipal gasto com ações de prevenção, recuperação e valorização	Identificar a participação do orçamento e avaliar a evolução da abrangência das despesas com projetos para redução do desperdício de alimentos e formas de recuperação e valorização.	Quantitativo (Custo total com ações de prevenção e valorização/custo com a gestão de resíduos) *100 (%)	Existe orçamento para ações de prevenção, recuperação e valorização dos alimentos.
			Existe orçamento para ações de prevenção, mas não existe orçamento para ações de recuperação e valorização dos alimentos.
			Não existe orçamento para ações de prevenção, recuperação e valorização dos alimentos.

Fonte: A autora, 2021.

Os indicadores 36 e 37, apresentados no Quadro 26, são referentes ao custo com o gerenciamento do desperdício de alimentos. O objetivo destes indicadores, que estão conectados à hierarquia de recuperação de alimentos, é que a cidade consiga monitorar a despesa e, principalmente, possa monitorar sua evolução buscando reduzir o gasto com a disposição no aterro

em relação a outras formas de recuperação e valorização. Também é possível ponderar sobre a melhor forma de gerenciamento, aquela que seja mais viável economicamente para a sua realidade.

Para Muriana (2017), a gestão do desperdício de alimentos é um gasto para os membros da cadeia de valor, com especial atenção ao custo de disposição em aterros e à perda de lucro devido às vendas perdidas. A recuperação do desperdício de alimentos pode contribuir para a redução dos custos e, em alguns casos, pode representar uma fonte de ganho. Os custos dos processos de recuperação e valorização podem estar associados com o custo de transporte até o destino final e à sua gestão, como coleta e separação. No caso da valorização, há uma série de tecnologias que podem ser usadas para transformar os alimentos desperdiçados em um recurso valioso para vários resultados (WEN; WANG; CLERCQ, 2016). Logicamente, é importante conhecer o custo econômico das opções para o melhor gerenciamento; no entanto, devem-se avaliar os benefícios sociais e ambientais para cada solução.

Quadro 26 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica – Indicadores 36 e 37

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 36. Custo médio com a disposição final no aterro sanitário	Identificar o percentual do orçamento destinado à destinação e disposição do alimento desperdiçado que é gasto para disposição em aterros sanitários	Quantitativa (custo médio com disposição no aterro sanitário/custo médio com gestão de resíduos) * 100 %	0 – 30%
			30 – 80%
			80 - 100%
ID 37. Custo médio com alternativas de de recuperação e valorização do desperdício de alimentos	Identificar o percentual do orçamento destinado à destinação e disposição do alimento desperdiçado que é gasto com formas de recuperação e valorização.	Quantitativa (custo médio com redistribuição para redistribuição do excedente de alimentos/ custo total com gestão de resíduos) * 100) %	80 – 100%
			30 – 80%
			0 – 30%

Fonte: A autora, 2021.

4.3.4.2 Renda

Os indicadores desta dimensão têm a função de apresentar para os *stakeholders* a oportunidade de capturar o valor contido no desperdício de alimentos e converter um ônus econômico, ambiental e de saúde em uma fonte de recurso para as cidades.

As cidades, além de doar ou vender os alimentos excedentes, podem, adotando os princípios da bioeconomia, transformar os alimentos desperdiçados em diferentes produtos, como energia, fertilizantes, recursos para indústria farmacêutica, entre outros.

Segundo Muriana (2017), a doação de alimentos para organizações sem fins lucrativos, já que reduz os custos de descarte e armazenamento, poderia gerar ganho de reputação para o doador, aumentando a fidelidade do consumidor e melhorando o lucro. E ainda, a fonte de receita com a venda do excedente de alimentos em canais secundários que aceitam alimentos com padrões de qualidade menos rigorosos também é uma fonte de receita. Estes aspectos estão representados pelo indicador 38, no Quadro 27.

O indicador 39, refere-se à receita que poderia ser obtida com a valorização dos alimentos desperdiçados por meio da compostagem ou para a geração de energia. O indicador 40, por sua vez, aponta para a importância de incentivos fiscais ou financeiros àqueles que doam seus alimentos ou mesmo que priorizem a hierarquia de recuperação de alimentos no seu gerenciamento.

Portanto, os indicadores da dimensão econômica são importantes para que os gestores urbanos possam medir o sucesso de suas estratégias, calculando o custo para o gerenciamento e a relação com o valor obtido na venda de subprodutos. Reforçando a ideia, além do custo econômico, poderiam ser considerados os custos ambientais e sociais promovidos por meio da busca pelo desperdício zero.

Quadro 27 - Tendência ao desperdício zero dos indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica – Indicadores 38 ao 40

INDICADORES	OBJETIVOS	MEDIÇÃO E UNIDADE	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 38. Receita obtida com a recuperação do alimento excedente.	Identificar ações para obter receita com a recuperação do alimento excedente	Qualitativa Verificação local	São investidas em ações para obtenção de receita
			Estão sendo discutidas ações para obtenção de receita
			Não existe receita obtida com a recuperação de alimentos
ID 39. Receita obtida com a valorização do desperdício de alimentos por meio da utilização como recursos na indústria, produção de energia e fertilizantes.	Identificar e incentivar ações para obter receita com a valorização do desperdício de alimentos	Qualitativa Verificação local	São investidas em ações para obtenção de receita
			Estão sendo discutidas ações para obtenção de receita
			Não existe receita obtida com a recuperação de alimentos
ID 40. Incentivos econômicos e fiscais para aqueles que promovam ações de recuperação do alimento e valorização do desperdício.	Identificar se existem incentivos econômicos fiscais	Qualitativa Verificação local	Existem incentivos fiscais para aqueles que promovem ações de recuperação e valorização do desperdício
			Existem discussões para aprovação de incentivos fiscais
			Não existem incentivos fiscais

Fonte: A autora, 2021.

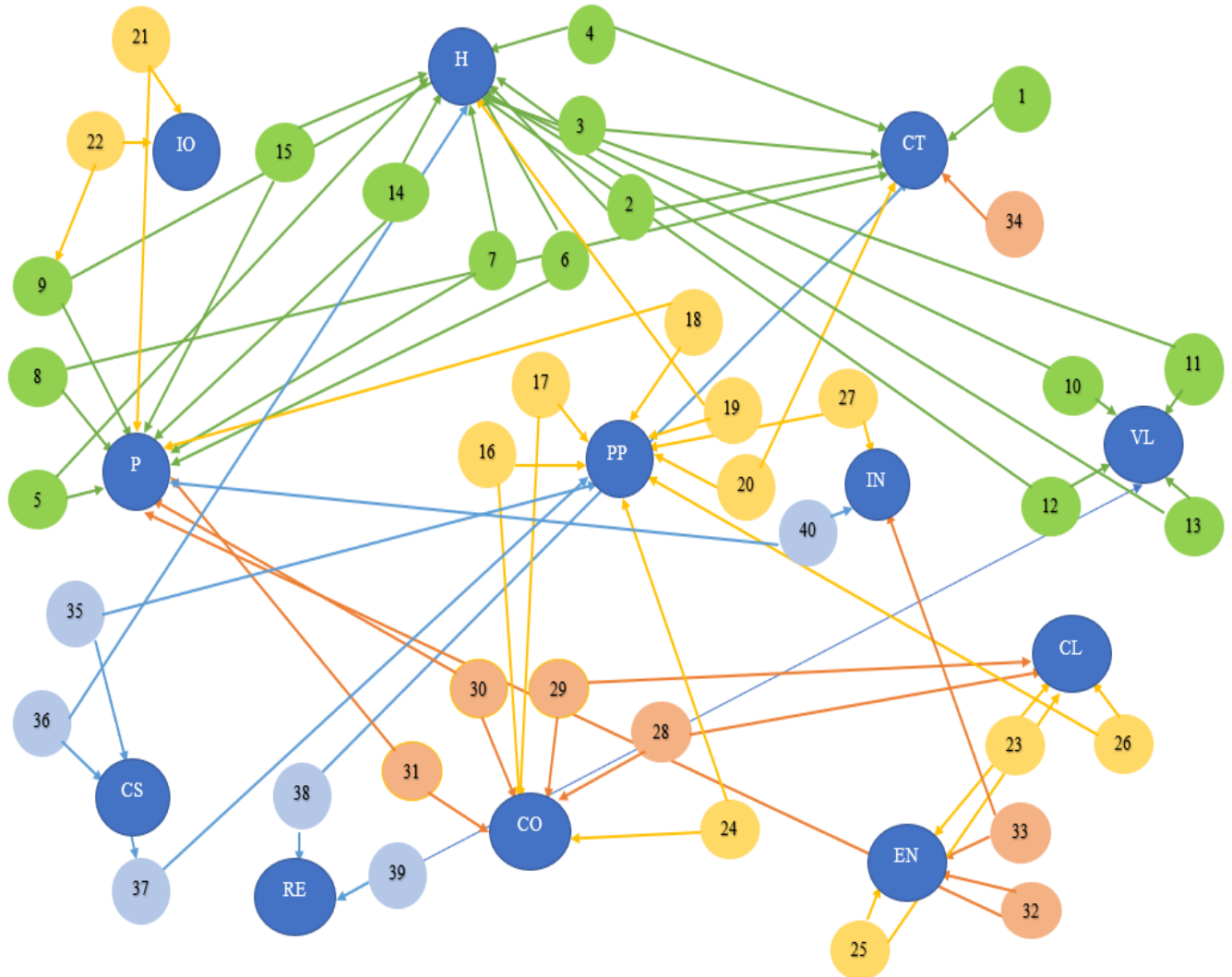
4.4 SÍNTESE DA PROPOSTA ESTRUTURA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

A consistência e a validação da pesquisa se basearam numa triangulação de procedimentos técnicos de coleta e análise dos resultados, com valorização da percepção dos *stakeholders* e inserção da óptica de economia circular na gestão do desperdício de alimentos. Resultaram no que apresenta o Apêndice J – Proposta de uma Estrutura de Indicadores de Sustentabilidade da cidade na transição ao desperdício zero de alimentos, composta por 40 indicadores e 120 tendências ao desperdício zero.

Os indicadores foram organizados em dimensões e palavras-tema, no entanto, com base na discussão anterior, e na Figura 36, observa-se uma convergência entre os indicadores e temas, e é

difícil realizar esta separação. Assim, a organização em dimensões e palavras-tema foi principalmente pela facilidade de discussão, mas poderia ser organizado de outras formas.

Figura 36 - Teia de relação entre as palavras-tema e indicadores



Fonte: A autora, 2021.

Legenda: CC= Consumo consciente; CL = Colaboração; CO = Comunicação; CS = Custo; EN = Engajamento; H = Hierarquia; IN = Incentivo; IO = Inovação; P = Prevenção; PP = Políticas Públicas; RE = Renda; VL = Valorização.

O produto desta tese pode ser visto como um instrumento de gestão para ser utilizado pelos gestores como um caminho inicial para a identificação de oportunidades de melhoria nas cidades, facilitando a compreensão dos aspectos que necessitam ser observados para sua transição ao desperdício zero de alimentos, propiciando, assim, um avanço nesta área que ainda apresenta muitas lacunas.

Em termos das limitações, observa-se que a maioria dos indicadores ainda não pode ser medida, pois não existem metodologias específicas de medição ou porque as cidades estão distantes da realidade de desperdício zero. Para a grande maioria dos indicadores, é complexo o estabelecimento de padrões aceitáveis, visto que não existem legislações específicas. Além disso, destacam-se diferentes lacunas de conhecimento, escassez de informações e dados.

Inicialmente, pretendia-se aplicar a estrutura de indicadores em um estudo de caso para avaliação e correção dos indicadores propostos. No entanto, no decorrer da pesquisa, percebeu-se que as cidades estão distantes desta realidade e, assim, buscou-se consolidar a estrutura de indicadores utilizando múltiplas fontes de dados. Desta forma, a tentativa é iniciar um longo caminho que ainda deverá ser percorrido em direção ao desperdício zero de alimentos.

Outra limitação é a aplicação destas ações e estratégias discutidas anteriormente, e uma solução seriam as próprias secretarias de abastecimento de alimentos dos municípios promoverem estas ações, utilizando o setor de varejo como elo com os consumidores e produtores. Os gestores urbanos teriam esta capacidade de integrar todos os atores da cidade envolvidos na cadeia de valor de alimentos para promover uma governança sistemática e integrada no empenho por mudanças, nos médio e longo prazos, nesta complexa cadeia de valor.

A prevenção e valorização do desperdício alimentar deve ser vista como um meio para alcançar outros objetivos, incluindo melhorar a segurança alimentar e nutricional, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, diminuir a pressão sobre os recursos hídricos e naturais, diminuir a necessidade de aumentar a produção de alimento e atender as metas em marcos estratégicos internacionais.

As cidades têm o potencial de realizar ações direcionadas e a oportunidade de lidar com este problema criando valor onde antes havia desperdício. Assim, o instrumento de gestão construído e validado poderia subsidiar tomadas de decisão e traçar caminhos rumo ao desperdício zero, o que exige mudança sistêmica, com alinhamento de políticas públicas, inovações, instrumentos financeiros, comunicação, capacitação e envolvimento da sociedade e dos *stakeholders*, que podem assumir uma série de intervenções de prevenção e recuperação em direção a cidades mais sustentáveis.

5 CONCLUSÃO

Esta seção mostra algumas conclusões com o propósito de responder ao problema deste estudo que deu origem à pergunta de pesquisa. Apresentam-se, também, as limitações da pesquisa e as recomendações de estudos futuros.

Faz-se relevante retomar o problema que deu origem a este estudo com o propósito de compreender como a estruturação de um sistema de indicadores construído com a participação dos *stakeholders* pode auxiliar como suporte à transformação das cidades em busca do desperdício zero de alimentos e, a partir dessa compreensão, responder às perguntas: “Considerar diferentes grupos de *stakeholders* e adotar uma combinação metodológica é possível e relevante para o processo de construção e seleção de indicadores de sustentabilidade que possam avaliar o progresso das cidades em direção ao desperdício zero de alimentos?” e “Como um sistema de indicadores construído e validado por uma combinação metodológica e valorizando a percepção dos *stakeholders* pode influenciar na transição das cidades para o desperdício zero de alimentos?”

Para a primeiro questionamento, os resultados mostram uma contribuição útil da combinação metodológica com valorização da percepção dos *stakeholders* na seleção dos indicadores relevantes e compreensão de suas prioridades e preferências. Com os insights obtidos com os *stakeholders* nas entrevistas, foi possível identificar implicações, oportunidades e gargalos que auxiliaram na construção dos indicadores e, com base no método Delphi, foi possível selecionar aqueles que determinassem direções futuras em uma área em que o conhecimento ainda é escasso.

Assim, considerou-se que a valorização da percepção dos *stakeholders* como premissa na construção de um sistema de indicadores é uma contribuição útil, pois é possível analisar o problema de diferentes pontos de vista e torna todo o processo mais robusto, pois consideram-se as prioridades e os vazios conceituais. A abordagem metodológica é sugerida como uma direção para pesquisas futuras, pois permite envolver explicitamente as partes interessadas na estruturação de temáticas e na seleção dos indicadores com base em suas perspectivas.

Para a segunda pergunta, a pesquisa permitiu elaborar um sistema de indicadores com base na participação e contribuição de *stakeholders* buscando a promoção da economia circular nas práticas de gestão do desperdício de alimentos. E este sistema tem potencial para auxiliar no desenvolvimento de diretrizes, caminhos ou estratégias para selecionar e promover práticas adequadas na transição das cidades que buscam o desperdício zero de alimentos. O conjunto dos

indicadores proposto também é capaz de mensurar e acompanhar as ações direcionadas para alcançar a sustentabilidade.

O sistema de indicadores pode ser uma contribuição para a construção do conhecimento, pois o uso de estratégias orientadas para buscar o uso eficiente dos recursos facilita a transição para uma economia circular dos alimentos. Assim, se os *stakeholders* estiverem envolvidos no processo, eles podem atuar como coprodutores de conhecimento e disseminadores dessas diretrizes para que elas possam ser aplicadas, avaliadas e aprimoradas.

Acredita-se que, além dos indicadores, as tendências de sustentabilidade que foram propostas possam facilitar a transição das cidades na busca do desperdício zero de alimentos, pois uma forma comum de orientá-la para um estado diferente passa pelo estabelecimento de metas. Assim, essas tendências de sustentabilidade podem ser ajustadas para cada realidade e adotadas como metas ou como meio de influenciar esforços futuros de economia circular na gestão do desperdício de alimentos.

A presente pesquisa identificou algumas lacunas e insights sobre o potencial caminho em direção a uma economia circular dos alimentos, entre eles: nem todos os *stakeholders* têm entendimento sobre as temáticas mais emergentes, como economia circular, bioeconomia, ODS e a importância da aplicação da hierarquia de recuperação na gestão do desperdício de alimentos.

Percebe-se que existe um distanciamento entre os tópicos discutidos na comunidade científica e aquilo que os *stakeholders* e tomadores de decisão praticam. Portanto, dado o escasso conhecimento atual, o sistema de indicadores poderia apoiar os gestores na comunicação das diretrizes e estratégias e propagação do conhecimento. Para que as cidades possam avançar na transição para o desperdício zero de alimentos, os debates sobre sustentabilidade precisam ir além dos círculos acadêmicos e atingir todas as partes interessadas neste processo.

Com a construção do sistema de indicadores e as tendências de sustentabilidade, foi possível perceber a dificuldade para implementá-lo, visto que as cidades ainda estão muito distantes da realidade do desperdício zero de alimentos. Também é importante reforçar a dificuldade de propor as tendências de sustentabilidade para cada indicador, visto que faltam informações, legislações, metodologias replicáveis para qualificação e quantificação do desperdício, definições claras sobre a adoção da hierarquia de recuperação e valorização do desperdício de alimentos. Além disso, essas metas podem variar dependendo da escala e das diferenças locais e regionais.

A economia circular está ganhando força como um caminho para alcançar a sustentabilidade, ao mesmo tempo em que satisfaz as demandas de recursos por parte da sociedade humana. A prevenção do desperdício de alimentos e a valorização destes representam uma oportunidade potencial para aumentar a segurança alimentar e a sustentabilidade ambiental e contribuiriam para atingir a meta 12.3 dos ODS. Assim, a estrutura metodológica adotada neste estudo com base em uma combinação metodológica e uma abordagem participativa provou ser eficaz na geração de percepções valiosas para auxiliar no desenvolvimento de diretrizes e estratégias de transição das cidades na busca do desperdício zero de alimentos.

É certo que a pesquisa tem algumas limitações. Em primeiro lugar, o tamanho da amostra na técnica Delphi para seleção dos indicadores de sustentabilidade; além disso, foram consultados somente três grupos de *stakeholders* da cadeia de valor de alimentos – órgãos governamentais, empresas de gestão de resíduos e varejistas. Não foram considerados órgãos de fiscalização, sociedade e academia, e a quantidade de entrevistas realizadas não foi a mesma com os grupos. Segundo é que o foco da pesquisa foram os varejistas que produzem basicamente frutas, verduras e legumes. Sendo assim, não entraram no estudo outros grandes geradores, como os supermercados, restaurantes e consumidores, por exemplo. Outra limitação é que o conceito da economia circular considera a recirculação dos recursos e a recuperação do valor dos resíduos em todas as etapas da produção e do consumo, e nesta pesquisa o foco foi somente no consumo. Embora os resultados devam se restringir à cidade de Curitiba, este estudo sugere que mais pesquisas são necessárias e estudos semelhantes devem ser realizados em outros contextos geográficos.

Apesar das limitações, a pesquisa apresentou-se como um estudo relevante, visto que é um tema emergente e pode representar uma contribuição para a ampliação das discussões sobre o tema. No entanto, há muito a ser desenvolvido, e os insights obtidos neste estudo são um primeiro esforço para compreender a sistemática da transição para o desperdício zero de alimentos, considerando os princípios da economia circular, a bioeconomia e a participação dos *stakeholders*.

As limitações e lacunas identificadas nesta tese representam vários caminhos viáveis para pesquisas futuras neste tópico. Os caminhos potenciais incluem um maior refinamento dos indicadores e tendências de sustentabilidade adequadas para diferentes realidades. Também é necessário estender a pesquisa a diferentes setores para ampliar a compreensão da transição para uma economia circular. Além disso, pesquisas futuras devem se concentrar nas barreiras para a

aplicação destes indicadores e na necessidade do aprofundamento do estudo de metodologias para quantificação e qualificação do desperdício de alimentos. Uma outra possibilidade de pesquisa futura é a aplicação do sistema de indicadores em uma escala-piloto por meio de um estudo de caso para determinar sua viabilidade e as necessidades de refinamento e reformulação.

Não se identificou na literatura uma estrutura de indicadores formal que apoiasse a tomada de decisão dos gestores nesta temática. Assim, o conjunto de indicadores proposto neste estudo buscou preencher uma lacuna de conhecimento; no entanto, não se pretende esgotar o assunto neste trabalho. Outros indicadores poderiam ter sido construídos para propiciar mais discussões acerca de suas potencialidades e barreiras, mas entendeu-se que era necessário limitar a quantidade para uma possível aplicação prática futura. No entanto, após uma aplicação em campo, podem surgir novos indicadores ou alguns dos propostos podem ser excluídos.

Ainda assim, entende-se que este trabalho contribui para os avanços nas pesquisas de gestão de resíduos com o desenvolvimento de ações que busquem sua redução, recuperação e valorização. Além disso, discute a importância de inserção dos conceitos de economia circular e bioeconomia como estratégias econômicas e ambientais relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

O tema “desperdício de alimentos” tem sido discutido há mais de 30 anos. Contudo, as pesquisas relacionadas à hierarquia de recuperação dos alimentos são recentes, muitas ainda em fase exploratória. Assim, trata-se de uma contribuição para a academia em relação à necessidade de colaboração e participação das partes interessadas para a produção do conhecimento, o avanço dos estudos sobre um tema emergente e socialmente relevante e, ainda, para a apresentação de diferentes caminhos de pesquisas que foram sugeridos como necessários ao longo da pesquisa. Além disso, esta tese pode configurar-se como ponto de partida para a realização de novas pesquisas relacionadas ao estudo de economia circular e à gestão do desperdício de alimentos.

Considera-se como outra contribuição acadêmica a metodologia proposta para construção e seleção dos indicadores adotando como premissa a participação dos *stakeholders* em todas as etapas do processo. Como contribuição teórica, pode-se citar a hierarquia de recuperação de alimentos que foi proposta para a utilização do sistema de indicadores para que o desperdício seja visto como recurso e não como resíduos, buscando a harmonização rumo ao objetivo comum da prevenção e valorização.

Para a gestão urbana, aponta-se como contribuição um novo instrumento de gestão urbana que pode auxiliar os gestores públicos no aumento da conscientização sobre o tema, a definição de metas para priorização dos esforços de recuperação e valorização de resíduos, a identificação de oportunidades e a criação de planos estratégicos para a prevenção, ou seja, uma nova luz. É, ainda, uma ferramenta com linguagem única que visa colaborar com o avanço nos fluxos de informações, facilitar o monitoramento das tendências, auxiliar no atendimento a acordos internacionais e, enfim, melhorar o conhecimento e a percepção dos gestores municipais nesta tarefa de preparar as cidades para a transição para o desperdício zero de alimentos.

REFERÊNCIAS

ABDEL-SHAFY, H.I.; MANSOUR, M.S.M. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. **Egyptian Journal of Petroleum**, v. 27, n. 4, p. 1275-1290, dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1110062118301375?via%3Dihub>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ARAUJO, R.; FERNANDES, V.; RAUEN, W. Indicadores de sustentabilidade no contexto do design de produtos. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, Lisboa, v. 14, n. 2, p. 14-27, jun. 2015. DOI: Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-44642015000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 04 out. 2019.

ASCHEMANN-WITZEL, J. Helping You to Waste Less? Consumer Acceptance of Food Marketing Offers Targeted to Food-Related Lifestyle Segments of Consumers. **Journal of Food Products Marketing**, p. 522-538, jun. 2018. DOI: <https://doi-org.ez433.periodicos.capes.gov.br/10.1080/10454446.2018.1472693>. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez433.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/10454446.2018.1472693>. Acesso em: 18 nov. 2019.

BAI, X. Industrial ecology, and the global impacts of cities. **Journal of Industrial Ecology**, v.11, n;2. p. 1-6, 2007. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.455.2159&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BAIG, M. B., AL-ZHRANI, K. H., SCHNEIDER, F., STRAQUADINE, G. S.; MOURAD, M. Food waste posing a serious threat to sustainability in the Kingdom of Saudi Arabia – A systematic review. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v.26, n.7, p.1743-1752, nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.06.004>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1319562X18301451?via%3Dihub>. Acesso em: 04 jan. 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**: edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70, 2016.

BENETÍZ, R.O. Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe. **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura**, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>. Acesso em: 20 jun. 2018.

BERETTA, C.; STOESSEL, F.; BAIER, U.; HELLWEG, S. Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. **Waste Management**, v. 33, n. 3, p. 764-773, mar. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0956053X12005302?via%3Dihub>. Acesso em: 24 out. 2018.

BILSKA, B.; WRZOSEK, M.; KRAJEWSKA-KOLOZYN, D.; KRAJEWSKI, K. Risk of food losses and potential of food recovery for social purposes. **Waste Management**, v.52, p. 269-277, jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.035>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0956053X16301192?via%3Dihub>. Acesso em: 04 jul. 2019.

BOCKENA, N. M., PAUWC, I., BAKKERA, C., GRINTEC, B. V. Product design and business model strategies for a circular economy, **Journal of Industrial and Production Engineering**, v.33, n.5. 2016. DOI: <https://doi-org.ez433.periodicos.capes.gov.br/10.1080/21681015.2016.1172124>. Disponível em: <https://www-tandfonline.ez433.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/21681015.2016.1172124> Acesso em: 10 abr. 2019.

BOONS, F.; LUDEKE-FREUND, F. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. **Journal of Cleaner Production**, v. 45, p.9-19, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.07.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652612003459>. Acesso em: 12 abr. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm#adct. Acesso em: 12 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 9478, de 06 de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional de Petróleo e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial**, Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19478.htm. Acesso em: 20 maio 2020.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial**, Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial**, Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 10 março 2018.

BRASIL. Projeto de Lei nº 3070-C de 2015. Altera as Leis n 12305 de 2 de agosto de 2010 e 9605 de 12 de fevereiro de 1998. **Coordenação de Comissões Permanentes**, Brasília, 2015. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=F5C16A061444010E3624C428A8885BCC.proposicoesWebExterno1?codteor=1581560&filename=Avulso+-PL+3070/2015. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento - SNS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2017. – Brasília: MDR.SNS, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em: 12 set 2019.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Diário Oficial**, Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 18 set. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Agenda Nacional de Qualidade Urbana: Programa Nacional Lixão Zero. Brasília, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/programalixaozero-saibamais-pdf?_ga=2.76807063.327914535.1608132569-1089511266.1601572124. Acesso em: 05 jan. 2021.

BUZBY, J. C.; WELLS, H.; HYMAN, J. The estimated amount, value, and calories of food losses at the retail and consumer levels in the United States. **SSRN Electronic Journal**, 2014. DOI: DOI: 10.2139/ssrn.2501659. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285230768_The_Estimated_Amount_Value_and_Calories_of_Postharvest_Food_Losses_at_the_Retail_and_Consumer_Levels_in_the_United_States. Acesso em: 12 jan. 2018.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Projeto de Lei PL 3070/2015, 2016. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/1738608>. Acesso em: 12 set. 2019.

CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. Estratégia Intersetorial para a Redução de Perdas e Desperdício de Alimentos no Brasil. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PDA.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.

CARREZ, D.; VAN LEEUWEN, P. Bioeconomy: circular by nature. *The European Files*. N. 38, p; 34-35, 2015. Disponível em: https://biconsortium.eu/sites/biconsortium.eu/files/downloads/European_Files_september2015_38.pdf. Acesso em: 10 jan. 2020.

CARUS, M., DAMMER, L. **The circular bioeconomy: concepts, opportunities, and limitations** *Industrial Biotechnology*, v. 14, n, 2, abril. 2018. DOI: <https://doi-org.ez433.periodicos.capes.gov.br/10.1089/ind.2018.29121.mca>. Disponível em: <https://www-liebertpub-com.ez433.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1089/ind.2018.29121.mca>. Acesso em: 15 nov. 2019.

CERDA, A.; ARTOLA, A.; FONT, X.; BARRENA, R.; GEA, T.; SÁNCHEZ. Composting of food wastes: Status and challenges. **Bioresource Technology**, v. 248, part A, p. 57-67, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.06.133>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960852417310374>. Acesso em: 17 nov. 2019.

CLARK, M.A.; DOMINGO, N.G.G.; COLGAN, K.; THAKRAR, S.K.; TILMANN, D.; LYNCH, J.; AZEVEDO, I.L.; HILL, J.D. Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2° C climate change targets. **SCIENCE**, v. 370, n. 6517, p; 705-708, nov. 2020. DOI: 10.1126/science.aba7357. Disponível em: <https://science-sciencemag-org.ez433.periodicos.capes.gov.br/content/370/6517/705>. Acesso em: 12 maio 2020.

CLARO, P. B. O.; CLARO, D. P. Desenvolvimento de indicadores para monitoramento da sustentabilidade: o caso do café orgânico. **RAUSP Management Journal**, v. 39, n. 1, p. 18-29, 2004. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/16778/desenvolvimento-de-indicadores-para-monitoramento-da-sustentabilidade--o-caso-do-cafe-organico/i/pt-br>. Acesso em: 20 fev. 2019.

COBO, S., DOMINGUEZ-RAMOS, A., IRABIEN, A. From linear to circular integrated waste management systems: a review of methodological approaches. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 135, p. 279-295, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.003>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0921344917302422?via%3Di> b. Acesso em 18 out. 2018.

COMISSÃO EURIPEIA. **Comunicação da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comitê econômico e social europeu e ao comitê das regiões. Inovação para um Crescimento Sustentável: Bioeconomia para a Europa**. Bruxelas, 2012. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0060&from=EN>. Acesso em: 10 out. 2019.

COMISSÃO EUROPEIA. **Uma bioeconomia sustentável na Europa: reforças as ligações entre a economia, a sociedade e o ambiente**. Bruxelas, 2018. Disponível em: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/PT/COM-2018-673-F1-PT-MAIN-PART-1.PDF>. Acesso em 10 out. 2019.

COMISSAO EUROPEIA. **Relatório da comissão ao parlamento europeu, ao conselho, ao comitê econômico e social europeu e ao comitê das regiões sobre a aplicação do Plano de Ação para a Economia Circular**. 2019. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&from=IT>. Acesso em: 10 outubro 2019.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CNUMAD). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Ministério do meio Ambiente. **Agenda 21**. Disponível em: <http://www.ecologiaintegral.org.br/Agenda21.pdf>. Acesso em: 12 set. 2019.

CORRADO, S., SALA, S. Food waste accounting along global and European food supply chains: state of the art and outlook. **Waste Management**, v. 79, p.120-131, set. 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.032>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18304550>. Acesso em: 15 abr. 2019.

CRESWELL, J. W. **Qualitative inquiry, and research design: Choosing among five approaches**. 2. ed. London: Sage Publications, 2007.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Lei n° 15.427, de 20 de maio de 2019**. Curitiba, 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2019/1542/15427/lei-ordinaria-n-15427-2019-dispoe-sobre-a-destinacao-de-alimentos-proprios-ao-consumo-sem-comercializacao>. Acesso em: 10 set. 2019.

DANCHURCHAID. Wefood. **Denmark's first ever surplus food supermarket**. 2020. Disponível em: <https://www.danchurchaid.org/join-us/wefood#:~:text=A%20global%20fight%20against%20famine&text=DanChurchAid's%20aim%20with%20Wefood%20is,South%20Sudan%2C%20Ethiopia%20and%20Bangladesh..> Acesso em: 05 jan. 2021.

DOMENECH, T.; BAHN-WALKOWIAK. B. Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons from the EU and the Member States. **Ecological Economics**, v. 155, p. 7-19, jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.001>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0921800917303038?via%3DiHub>. Acesso em: 15 nov. 2019.

DOU, Z.; FERGUSON, J. D.; GALLIGAN, D.T.; KELLU, A.M.; FINN, S.M.; GIEGENGACK, R. Assessing U.S. food wastage and opportunities for reduction. **Global Food Security**, v. 8, p. 19-26, marc. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.02.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912415300195>. Acesso em: 15 mar. 2018.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Uma economia circular no Brasil: uma abordagem exploratória inicial**. 2017. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf. Acesso em: 20 jun. 2018.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Cidades e Economia Circular dos Alimentos**. 2019. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Cidades-e-Economia-Circular-dos-Alimentos.pdf>. Acesso em: 05 out. 2019.

EMBRAPA. Segurança alimentar, nutricional e saúde. **Embrapa participa de audiência pública para o Plano Nacional de Combate ao Desperdício de Alimentos**. Brasília, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13801701/embrapa-participa-de-audiencia-publica-para-o-plano-nacional-de-combate-ao-desperdicio-de-alimentos>. Acesso em: 15 jun. 2018.

EPA. Sustainable management of food. **Food recovery hierarchy**. Disponível: <https://www.epa.gov/sustainable-management-food/food-recovery-hierarchy>. Acesso em: 11 nov. 2019.

ERIKSON, M., STRID, P., HANSSON, A. Carbon footprint of food wastemanagement options in the waste hierachy – a Swedish case study. **Journal of Cleaner Production**, v.91, n.15, p.115-125, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.026>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S095965261500030X?via%3DiHub>. Acesso em: 12 jul. 2018.

FAO. EL ESTADO MUNDIAL DE LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. **Progresos em la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos**. Roma, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FERRONATO, N.; RADA, E.C.; PORTILLO, M.A.G., CIOCA, L, I.; RAGAZI, M.; TORETTA, V. Introduction of the circular economy within developing regions: A comparative analysis of advantages and opportunities for waste valorization. **Journal of Environmental Management**, v. 230, n.15, p. 366-378, jan, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.09.095>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479718311058>. Acesso em: 15 abr. 2019.

FIDELIS, R; COLMENETO, J.C. Evaluating the performance of recycling cooperatives in their operational activities in the recycling chain. *Resources, Conservation and Recycling*, v.130, p.152-163, mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.12.002>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0921344917304329?via%3DiHub>. Acesso em: 27 abr. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global food losses and food waste: extent, causes and prevention**. Roma, 2011. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **El Estado de los bosques del mundo 2016. Los bosques y la agricultura: desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra**. Roma, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5588s.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The State of Food and Agriculture. **Moving forward on food loss and waste reduction**. Roma, 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca6030en/CA6030EN.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO no Brasil. **América Latina e Caribe são os responsáveis por 20% da comida perdidos e desperdiçados em todo o mundo, desde a pós-colheita até o comércio varejista**. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1238357/>. Acesso em: 12 nov. 2018.

FRANÇA, K. CONFERÊNCIA NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a Nova Agenda Urbana**. Brasília, 2018. Disponível em: [https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Inf.%20D.%20Territorial%20-%20Objetivos%20de%20Desenvolvimento%20Sustent%20C3%A1vel%20e%20a%20Nova%20Agenda%20Urbana%20\(2018\).pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Inf.%20D.%20Territorial%20-%20Objetivos%20de%20Desenvolvimento%20Sustent%20C3%A1vel%20e%20a%20Nova%20Agenda%20Urbana%20(2018).pdf). Acesso em: 15 jun. 2019.

GALVAO, T. F.; PEREIRA, M.G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, mar. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742014000100018>. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 jan. 2019.

GARCIA-GARCIA, G., WOOLLEY, E., RAHIMIFARD, S.; COLWILL, J.; NEEDHAM, L. A methodology for sustainable management of food waste. **Waste and Biomassa Valorization**, v.8, p.2209-2227. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12649-016->. Disponível em: <https://link-springer-com.ez433.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s12649-016-9720-0>. Acesso em: 18 maio 2019.

GARCIA-GARCIA, G.; WOOLLEY, E.; RAHIMIFARD, S. A framework for a more efficient approach to food waste management. **International Journal of Food Engineering**, v.1, n.1, p. 65-72, 2015. DOI: <http://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>. Disponível em: https://repository.lboro.ac.uk/articles/journal_contribution/A_framework_for_a_more_efficient_approach_to_food_waste_management/9560636. Acesso em: 10 jul. 2019.

GARCIAS, C. M. Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infraestrutura Urbana de Saneamento. São Paulo. 1991. Tese de Doutorado, Escola politécnica, Universidade de São Paulo.

GARRONE, P.; MELACINI, M.; PEREGO, A. Opening the black box of food waste reduction. **Food Policy**, v. 46, p. 129-139, jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.03.014>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0306919214000542?via%3Dihub>. Acesso em: 12 abri. 2019.

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; UGLIATI, S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 114, n. 15, p.11-32, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652615012287?via%3Dihub>. Acesso em: 4 jun. 2019.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOBIERNO DE ESPAÑA. **Estratégia Española de Bioeconomía: Horizonte 2030**. 2018. Disponível em: <http://cytema.es/files/2012/09/Estrategia-Espa%C3%B1ola-de-Bioeconom%C3%ADa.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2019.

GONTIJO, L. P. T. **Construindo as competências do cirurgião-dentista na atenção primária em saúde**. 2007. 228f. Tese 159 (Doutorado em Saúde Pública) – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22133/tde-10052007-135113/publico/LilianeTannusContijo.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Agência de Notícias do Paraná. **Paraná inicia programas para reduzir desperdício de alimentos**. Curitiba, 2019. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=101522&tit=Parana-inicia-programa-para-reduzir-desperdicio-de-alimentos>>. Acesso em: 15 jan. 2020.

GOVERNO FEDERAL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Bioeconomia Brasil – Sociobiodiversidade**. Ações para fortalecer as cadeias produtivas que usam os recursos naturais de forma sustentável. Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/bioeconomia-brasil-sociobiodiversidade>. Acesso em: 12 jun. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Agência de notícias do Paraná. **Ações da Ceasa Paraná diminuem desperdício de alimentos no Estado**. Curitiba, 2017. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=92607&tit=Acoes-da-Ceasa-Parana-diminuem-desperdicio-de-alimentos-no-Estado>. Acesso em: 14 jan. 2020.

GUERRERO, L.A.; MASS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. **Waste Management**. v.33, n. 1, p. 220-232, jan. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008> Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0956053X12004205?via%3DiHub> Acesso em: 22 mar. 2019.

HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. **What a waste: a global review of solid waste management**. Urban Development. World Bank, Washington DC, USA, p. 98, 2012. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>. Acesso em: 28 abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ids/referencias>. Acesso em: 05 out. 2018.

ILLIC, M.; NIKOLIC, M. Drivers for development of circular economy – A case study of Serbia. **Habitat International**, v.56, p.191-200, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.06.003>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S019739751630128X?via%3DiHub> b. Acesso em: 17 abr. 2018.

INGRAO, C., FACILONGO, N., DI GIOIA, L.; MESSINEO, A. 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**, v.184, n.20, p.869-832, maio.2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.267>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652618305997?via%3DiHub>. Acesso em: 15 abr. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA na mídia. **Brasil coleta 183,5 mil toneladas de resíduos sólidos/dia**. 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=13932#:~:text=A%20mat%C3%A9ria%20org%C3%A2nica%20representa%2051,a%C3%A7o%2C%20metais%20e%20vidro. Acesso em: 10 fev. 2018.

JESUS, A., MENDONÇA, S., 2018. Lost in Transition Drivers and Barriers in the Ecoinnovation Road to the Circular Economy. **Ecological Economics**, v. 145, p. 75–89, mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0921800916316597?via%3DiHub>. Acesso em: 4 de abr. 2019.

JÚNIA, R. Radioagência Nacional. **IBGE: 54% dos municípios brasileiros não têm plano de descarte de resíduos**. Rio de Janeiro, 05 jul. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/acervo/geral/audio/2018-07/ibge-54-dos-municipios-brasileiros-nao-tem-plano-de-descarte-de-residuos/>. Acesso em: 27 abr. 2020.

KARKI, S.T.; BENNET, A.C.T.; MISHRA, J, L. Reducing food waste and food insecurity in the UK: The architecture of surplus food distribution supply chain in addressing the sustainable development goals (Goal 2 and Goal 12.3) at a city level. **Industrial Marketing Management**, v. 93, p. 563-577, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.09.019>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850120308506#!>. Acesso em: 10 abr. 2021.

KEMNA, R., VAN HOLSTEIJN, F., LEE, P., SIMS, E., 2017. European Commission. Research household refrigeration. Preparatory/review study on Commission Regulation (EC) No. 643/2009 and Commission Delegated Regulation (EU) No. 1060/2010 – complementary research on Optimal food storage conditions in refrigeration appliances. 2017. Disponível em: <https://www.vhk.nl/downloads/Reports/2017/VHK%20563%20FINAL%20REPORT%20Optimal%20food%20storage%20conditions%20in%20refrigeration%20appliances%20VHK%2020170217.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

KOOP, S.H.A.; VAN LEEUWEN, C.J. Application of the improved city blueprint framework in 45 municipalities and regions. **Water Resources Management**, v. 29, p. 4629-4647, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11269-015-1079-7>. Disponível em: <https://link-springer-com.ez433.periodicos.capes.gov.br/article/10.1007/s11269-015-1079-7>. Acesso em: 12 fev. 2018.

KORHONE, J., NUUR, C., FELDMANN, A., BIRKIR, S.E. Circular Economy as an essentially contested concept. **Journal of Cleaner Production**, v. 175, n. 20, p. 544-552, fev. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617330706>. Acesso em: 05 de jul. de 2019.

LEACH, M.; NISBETT, N.; CABRAL, L.; HARRIS, J.; HOSSAIN, N.; THOMPSON, J. Food politics and development. **World Development**, v. 134, out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105024>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X20301509>. Acesso em: 05 jan. 2021.

LEAL FILHO, W.; BRANDLI, L.; MOORA, H.; KRUIPIENE, J.; STENMARCK, A. Benchmarking approaches and methods in the field of urban waste management. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, Part. 5, n.20, p. 4377-4386, jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.065>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652615012925?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LEFEVRE, A. M. C.; LEFEVRE, F.; CARDOSO, M.R.L.; MAZZA, M.M.P.R. Assistência pública à saúde no Brasil: estudo de seis ancoragens. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 35-47, dez. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902002000200004>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902002000200004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 jan. 2019.

LEFEVRE, F.; LEFREVE, A.M.C. **Depoimentos e Discursos: uma proposta de análise em pesquisa social**. 1 ed. Brasília: Liber, 2005, 97 p.

LEFEVRE, F.; LEFREVE, A.M.C. Discurso do sujeito coletivo: Representações sociais e intervenções comunicativas. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 502-507, jun. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072014000000014>. Acesso em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072014000200502&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Disponível em: 18 mar. 2019.

LIPINSKI, B., HANSON, C., LOMAX, J., KITINOJA, L., WAITE, R., SEARCHINGER, T. Reducing Food Loss and Waste. **World Resources Institute**, UNEP, Washington, DC, p. 1 – 40, 2013. Disponível em: https://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf. Acesso em: 08 set 2019.

LYNCH, D.; KUPPER, F.; BROERSE, J. Toward a socially desirable EU research and innovation agenda on urban waste: A transnational EU citizen consultation. **Sustainability**, v.10, n.10, p.1641, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10051641>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>. Acesso em: 05 jun. 2020.

MAK, T., XIONG, X., TSANG, D., YU, I., POON, C. Sustainable food waste management towards circular bioeconomy: Policy review, limitations and opportunities. **Bioresource Technology**, v. 297, fev. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.122497>. Disponível

em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0960852419317274?via%3Dihub>. Acesso em: 1 mar. 2020.

MALHEIROS, T.F.; PHILIPPI Jr. A.; COUTINHO, S.M.V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.17, n. 1, jan/ar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902008000100002>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902008000100002#:~:text=A%20constru%C3%A7%C3%A3o%20da%20Agenda%2021,dese%20nvolvimento%20futuro%20de%20forma%20sustent%C3%A1vel. Acesso em: 10 fev. 2019.

MANFREDI, S., CRISTOBAL, J.: Towards more sustainable management of European food waste: methodological approach and numerical application. **Waste Management & Research**, jun. 2016. DOI: <https://doi-org.ez433.periodicos.capes.gov.br/10.1177/0734242X16652965>. Disponível em: <https://journals-sagepub-com.ez433.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1177/0734242X16652965>. Acesso em: 17 nov 2019.

MARTINHO, G.; GOMES, A.; RAMOS, M.; SANTOS, P.; GONÇALVES, G. *et al.* Solid waste prevention and management at green festivals: A case study of the Andanças Festival, Portugal. **Waste Management**, v.71, p.10-18, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.020>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.020>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MERLI, R., PREZIOSI, M., ACAMPORA, A. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature reviews. **Journal of Cleaner Production**, v. 178, p. 703–722, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617330718>. Acesso em: 18 nov. 2020.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. 207 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269634191_Residuos_solidos_e_sustentabilidade_principios_indicadores_e_instrumentos_de_acao. Acesso em: 30 fev. 2018.

MILANEZ, B. Resíduos Sólidos Urbanos: panorama atual, desafios e perspectivas. In: MORAIS, M.P.; COSTA, M.A. (Orgs.) **Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas. Projeto Perspectivas do Desenvolvimento Brasileiro**. Livro 6, vol. 2. 912 p. 2010. Brasília: Ipea. p. 515-547. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/42543_Livro_InfraestruturaSocial_vol2.pdf. Acesso em: 20 mar. 2018.

MINAYO, M.C.de.S. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n; 7, p. 01-12, abr. 2017. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4111455/mod_resource/content/1/Minayosaturacao.pdf. Acesso em: 12 mar. 2018.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Empresa de Pesquisa Energética. **O que são cidades inteligentes e sustentáveis: O papel das cidades no uso da energia**. Brasília, 2010. Disponível em: IT1 - O que são Cidades Inteligentes_rev2020_10_30 (2).pdf (epe.gov.br). Acesso em: 04 jan. 2021.

MOHAMMADI, M.; JOUNELA-JAMSA, S.L.; HARJUNKOSKI, I. A Multi-Echelon Supply Chain Model for Sustainable Electricity Generation from Municipal Solid Waste. **IFAC-PaperOnLine**, v. 52, n. 1, p. 610-615, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.06.130>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896319302174>. Acesso em: 15 fev. 2020.

MOHAN, S.R. Strategy, and design of Innovation Policy Road Mapping for a waste biorefinery. **Bioresource Technology**, v. 215, p. 76-83, set. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.03.090>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0960852416303844?via%3DiHub>. Acesso em: 15 maio 2020.

MORAES, C.C.; COSTA, F.H.O. PEREIRA, C.R.; SILVA, A, L.; DELALI. Retail food waste: mapping causes and reduction practices. **Journal of Cleaner Production**, v.256, n.20, maio. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120124>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620301712>. Acesso em: 28 ago. 2020.

MORIOKA, S.N.; CARVALHO, M.M.de. A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business. **Journal of Cleaner Production**, v. 163, part A, n. 10, p. 134-146, nov. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.104>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616001955>. Acesso em: 12 jan. 2018.

MORSELETTO, P. Targets for Circular Economy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, 104553, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104553>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344919304598>. Acesso em: 10 maio 2021.

MOURAD, M. Recycling, recovering, and preventing “food waste”: competing solutions for food systems sustainability in the United States and France. **Journal of Cleaner Production**, v; 126, n.10, p. 461-477, jul. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.084>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652616301536?via%3DiHub>. Acesso em: 12 maio 2019.

MURIANA, C. A focus on the state of the art of food waste/losses issue and suggestions for future research. **Waste Management**, v. 68, p. 557-570, out. 2017. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.06.047>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0956053X17304889?via%3Dihub>. Acesso em: 10 ago. 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil**, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 dez. 2020.

NARDELLI, A. M. B. **Sistemas de certificação e visão de sustentabilidade no setor florestal brasileiro**. 2001. 121 p. Tese de Doutorado (Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/11039/1/texto%20completo.pdf>. Acesso: 16 mai. 2020.

NARVANEN, E.; MATIILA, M.; MESIRANTA. Institutional work in food waste reduction: Star-ups' role in moving towards a circular economy. **Industrial Marketing Management**, v. 93, p. 605-616, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.08.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850120308166>. Acesso em: 12 abr. 2021.

NASCIMENTO, S.P. Desperdício de alimentos: fator de insegurança alimentar e nutricional. **SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 85-91, JAN/JUL.2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/san.v25i1.8649917>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8649917/17978>. Acesso em: 10 out. 2019.

OLIVEIRA, J.F. de; PAIVA, M.S.; VALENTE, C. L. M. Representações Sociais de profissionais de saúde sobre o consumo de drogas: um olhar numa perspectiva de gênero. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.11, n.2, p.473-481, abril/junho, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232006000200024>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232006000200024. Acesso em: 12 fev. 2018.

OLIVEIRA, T.B.D; GALVÃO JUNIOR, A.D.C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitaria Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41520201600100155929>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v21n1/1413-4152-esa-21-01-00055.pdf>. Acesso em: 5 de nov 2018.

OLIVEIRA, F.R., FRANÇA, S.L.B., RANGEL, L.A.D. Challenges and opportunities in a circular economy for a local productive arrangement of furniture in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, v.135, p.202-209, 2018. DOI: 10.1590/S1413-41520201600100155929. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/esa/v21n1/1413-4152-esa-21-01-00055.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

PAES, M. X.; MANCINI, S.D.; MEDEIROS, G.A.; RIBEIRO, F.M.; OLIVEIRA, J.A.P. Transition to circular economy in Brazil: A look at the municipal solid waste management in the state of São Paulo. **Management Decision**. 2019. DOI: 10.1108/MD-09-2018-1053 Disponível

em: <https://www-emerald.ez433.periodicos.capes.gov.br/insight/content/doi/10.1108/MD-09-2018-1053/full/pdf?title=transition-to-circular-economy-in-brazil-a-look-at-the-municipal-solid-waste-management-in-the-state-of-sao-paulo>. Acesso em: 12 de jan. 2020.

PAPARGYROPOULOU, E.; LOZANO, R.; STEINBERGER, J.K.; WRIGHT, N.; UJANG, Z, B. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. **Journal of Cleaner Production**, v.76, n.1, p.106-115, ago.2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652614003680>. Acesso em: 20 abril 2020.

PARANÁ. GOVERNO DO ESTADO. SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Apresentação**, 2020. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Apresentacao>. Acesso em: 10 nov. 2020.

PARANÁ. GOVERNO DO ESTADO. SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DO TURISMO. **Apresentação**, 2020. Disponível em: <http://www.sedest.pr.gov.br/Pagina/Apresentacao>. Acesso em: 10 nov. 2020.

PARANHOS, R.; FIGUEIREDO FILHO, D.V.; ROCHA, E.C.D.; SILVA JÚNIOR, J.A.D.; FREITAS, D. **Uma introdução aos métodos mistos**. Sociologias, Porto Alegre. 2016, v.18, n.42, p. 384 – 411, ago. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/15174522-018004221>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-45222016000200384&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 17 abr. 2019.

PARITOSH, K.; KUSHWAHA, S.K.; YADAV, M.; PAREEK, N.; CHAWADE, A.; VIVEKANAND, V. Food waste to energy: an overview of sustainable approaches for food waste management and nutrient recycling. **BioMed Research International**, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/2370927>. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/2370927/>. Acesso em 10 de abr. 2020.

PARTIFF, J.; BARTHEL, M.; MACNAUGHTON, S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. **Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences**, v. 365, p; 3065-3081, 2010. DOI: 10.1098/rstb.2010.0126. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2010.0126>. Acesso em: 12 ago. 2018.

PHILIPPI JR., A.; MALHEIROS, T.F.; AGUIAR, A.O. Indicadores de desenvolvimento sustentável. In: PHILIPPI Jr., A. Saneamento, saúde e ambiente. Barueri: Manole, 2005.

PHILIPPI JR., Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi [Editores]. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Manole, 2005.

PHILIPPIDIS, G.; SARTORI, M.; FERRARI, E.; M'BAREK, R. Waste not, want not: A bio-economic impact assessment of household food waste reductions in the EU. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 146, p. 514-522, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.04.016>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344919301788>. Acesso em: 12 nov. 2020.

PINCH, J. T., BIJKER, W.E. The social construction of facts and artefacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. **Social studies of science**, London, v. 14, n.1, p.399, 1984. DOI: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030631284014003004>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/030631284014003004>. Acesso em: 18 nov. 2019.

PIETZSCH, N.; RIBEIRO, J.L.D.; MEDEIROS, J.F. Benefits, challenges, and critical factors of success for Zero Waste: A systematic literature review. **Waste Management**, v. 67, p. 324-353, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.004>. Disponível em: <https://smartnet.niua.org/sites/default/files/resources/1-s2.0-s0956053x17303069-main.pdf>. Acesso em: 12 fev 2019.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B.A.do N. Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 411-420, set. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522009000300015>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522009000300015&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 jan. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. Secretaria Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional. **Feiras Livres de Curitiba**, Curitiba, 20? Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/feiras-livres-de-curitiba/244>. Acesso em: 17 nov. 2019.

PRIEFER, C.; JORISSEN, J.; BRAUTIGAM, K.R. Food waste prevention in Europe – A cause driven approach to identify the most relevant leverage points for action. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 109, p.155-165, maio-jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.03.004>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0921344916300386?via%3Dihub>. Acesso em: 19 de set. 2019.

PRIETO-SANDOVAL, V., JACA, C., ORMAZABAL, M. **Towards a consensus on the circular economy. Journal of Cleaner Production**, v. 197, n.1, p. 605-615, abril. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617332146>. Acesso em: 10 maio 2019.

PRODANOV, C.C; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. E-book: ISBN 978-85-7717-158-3. Disponível em: <https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>. Acesso em: 20 abril 2019.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Planejamento Integrado e Tecnologias para Cidades Sustentáveis. **Eixos do Programa Cidades Sustentáveis**. 2010? Disponível em:

<https://www.cidadessustentaveis.org.br/institucional/pagina/eixos-do-pcs>. Acesso em: 20 nov. 2019.

QUESTED, T., JOHNSON, H. Household Food and Drink Waste in the UK: A Report Containing Quantification of the Amount and types of Household Food and Drink Waste in the UK. Report Prepared by WRAP (Waste and Resources Action Programme), Banbury, 2009. Disponível em: https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Household_food_and_drink_waste_in_the_UK_-_report.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019;

RABELO, Laudemira Silva; SALES LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro. Indicadores de sustentabilidade em cultivos de algas vermelhas. In: PHILIPPI JR; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental. Barueri, SP: Manole, 2012.

RAMACHANDRA, T.V.; BHARATH, H.A.; KULKARNI, G.; HAN, S, S. Municipal solid waste: generation, composition and GHG emissions in Bangalore, India. **Renewable Sustainable Energy Reviews**, v.81, part 1, pp. 1122-1136, fev. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.085>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1364032117313369?via%3DiHub>. Acesso em: 20 outubro 2017.

REED, S.; FONSECA, I. Apesar do combate ao desperdício, perda de comida aumenta no Brasil durante a pandemia. **National Geographic**, 29 set. 2020. Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2020/09/desperdicio-e-perda-de-comida-aumentam-no-brasil-durante-a-pandemia-sao-paulo>. Acesso em: 15 nov.2020.

RIBEIRO, J.C.J. **Desenvolvimento de modelo para avaliação de desempenho de política pública de meio ambiente. Estudo de caso: Estado de Minas Gerais**. 2005. 345 f. Doutorado. (Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

RIGBY, D.; WOODHOUSE, P.; YOUNG, T.; BURTON, M. Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. **Ecological Economics**, v. 39, p. 463-478, dez. 2001. DOI: 10.1016/S0921-8009(01)00245-2 · Source: RePEc. Disponível em: https://www.njenvirothon.org/uploads/2/6/3/3/26336326/constructing_a_farm_level_indicator.pdf. Acesso em: 17 fev. 2019.

RONCONI, L. Governança pública: um desafio à democracia. **Emancipação**, Ponta Grossa, v. 11, n.1, p. 21-34, 2001. DOI: 10.5212/Emancipacao.v.11i1.0002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276044311_Governanca_publica_um_desafio_a_democracia_Public_governance_a_chanllge_to_Democracy. Acesso em: 18 abr. 2020.

ROSA, B.P.; PAULA, B.C.DE.L.; COLEONE, E.S.DO.A.C.; CAMPOS, F. Impactos causados em cursos d'água por aterros controlados desativados no Município de São Paulo, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n.7, p. 63-67, 2017. DOI: 10.21438/rbgas.040707. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v4n7/v04n07a07.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019.

SAAVENDRA, Y.M.N., IRITANI, D.R., PAVA, A.L.R., OMETTO, A. Theoretical contribution of industrial ecology to circular economy. **Journal of Cleaner Production**, v.170, n.1, p.1514-1522, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.260>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617321728>. Acesso em: 15 outubro 2018.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SAHIMAA, O.; MATTINEN, M.K.; KOSKELA, S.; SALO, M.; SORVARI, J.; MYLLUMAA, T.; HUUHTANEN, J.; SEPPALA, J. Towards zero climate emissions, zero waste, and one planet living — Testing the applicability of three indicators in Finnish cities. **Sustainable Production and Consumption**, v.10, p.121-132, abril. 2017. DOI: 10.1016/j.spc.2017.02.004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352550917300118?via%3Dihub>. Acesso em: 13 fev. 2018.

SALEMDEEB, R.; ERMGASSEN, E.K.H.J.ZU.; KIM, M.H.; BALMFORD, A.; AL-TABBAA, A. Environmental and health impacts of using food as animal feed: a comparative analysis of food waste management options. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, part 2, n. 1, p. 871-880, jan. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.049>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652616305042?via%3Dihub>. Acesso em: 12 fev. 2019.

SALVIONI, D. M., ALMICI, A. Circular Economy and Stakeholder Engagement Strategy. *Symphonya*. **Emerging Issues in Management**, v. 1, p.26-44, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.4468/2020.1.03salvioni.almici>. Disponível em: <https://symphonya.unicusano.it/article/view/13371>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANCHO PÉREZ, A.; GARCÍA MESANAT, G.; PEDRO BUENO, A.; YAGÜE PERALES, R. M. Auditoria de sostenibilidad en los destinos turísticos. 2001. Valencia: Instituto de Economía Internacional.

SANTAGATA, R.; RIPA, M.; GENOVESE, A; ULGIATI, S. Food waste recovery pathways: Challenges and opportunities for an emerging bio-based circular economy. A systematic review and an assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 286, 125490, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125490>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620355360>. Acesso em: 02 maio 2021.

SANZ-HERNÁNDEZ, A., E. ESTEBAN., P. GARRIDO. Transition to a bioeconomy: Perspectives from social sciences. **Journal of Cleaner Production**, v.224, n.1, p.107-119. 2019. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.03.168. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652619308595?via%3Dihub>. Acesso em: 27 nov. 2019.

SCARLAT, N.; MOTOLO, V.; DALLEMAND, J.F.; MONFORTI-FERRARIO, F.; MORFOR, L. Evaluation of energy potential of municipal solid waste from African urban areas. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 50, p. 1269-1286, out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.067>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/278333282_Evaluation_of_energy_potential_of_Municipal_Solid_Waste_from_African_urban_areas. Acesso em: 18 jun. 2018.

SESC. MESA BRASIL. **O Mesa Brasil Sesc**. 2019. Disponível em: <https://www.sesc.com.br/portal/site/mesabrasilsesc/home/>. Acesso em: 05 jan. 2020.

SEURING, S.; MÜELLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1699-1710, out. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.04.020>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652608001111X>. Acesso em: 12 maio. 2019.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMERO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. X, n. 2, p. 137-148, jul/dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a09v10n2.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

SILVA, A. M.; CORREIA, A. M. M.; CÂNDIDO, G. A. Ecological Footprint Method: Avaliação da Sustentabilidade no Município de João Pessoa, PB. In: CÂNDIDO, G. A. (Org.). *Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicações em contextos geográficos diversos e contingências específicas*. Campina Grande, PB: UFCG, 2010, p.236-271.

SINGH, R.; MURTY, H.R.; GUPTA, S.K, DIKSHIT, A.K. An overview os sustainability assessment methodology. **Ecological Indicators**. v. 9, p. 189-212, 2009. DOI: [doi:10.1016/j.ecolind.2008.05.011](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.05.011). Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1470160X11000240?via%3Dihub>. Acesso em: 13 fev. 2019.

SISTO, T.; SICA, E.; LOMBARDI, M.; PROSPERI, M. Organic fraction of municipal solid waste valorisation in southern Italy: the stakeholders contribution to a long-term strategy definition. **Journal of Cleaner Production**, v. 168, n.1, p. 302-310, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.186>. Acesso em: 12 maio 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE AGRICULTURA. Brasil joga no lixo 41 mil toneladas de alimentos por dia, alerta nutricionista. 2016. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/brasil-joga-no-lixo-41-mil-toneladas-de-alimentos-por-dia-alerta-nutricionista/>. Acesso em: 10 maio 2020.

SONG, Q.; LI, J.; ZENG, X. Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. **Journal of Cleaner Production**, v. 104, n.1, p.199-210, out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.027>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S095965261400849X?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2018.

STENMARCK, Å., JENSEN, C., QUESTED, T., MOATES, G., 2016. Estimates of European food waste levels, in: 2016th ed. Fusions. Disponível em: <https://www.fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento da teoria fundamentada**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SWEDEN SVERIGE. The Swedish recycling revolution. Suécia, 2020. Disponível em: <https://sweden.se/nature/the-swedish-recycling-revolution/#:~:text=2020%20food%20waste%20target,machine%2C%20you%20get%20money%20back..> Acesso em: 15 nov. 2020.

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**, v. 706, n.1, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136033>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0048969719360292?via%3DiHub>. Acesso em: 10 set. 2020.

THIRY-CHERQUES, H.R. Saturação em pesquisa qualitativa: estimativa empírica de dimensionamento. **Revista PMKT**, 2009. Disponível em: http://www.revistapmkt.com.br/Portals/9/Edicoes/Revista_PMKT_003_02.pdf. Acesso em: 28 out. 2019.

THYBERG, K, L.; TONJES, D.J. Drives of food waste and their implications for sustainable policy development. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 106, p. 110-123, jan. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.016>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344915301439>. Acesso em: 05 fev. 2021.

TOMASONI, M.A. Contribuição ao estudo de indicadores ambientais. **Revista Geonordeste**, v. 17, n. 2, 2006. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9192/2/Geonordeste_2_2006.pdf. Acesso em: 12 set. 2019.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. **British of Management**, v.14, p.207-22, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>. Disponível em: <https://www.cebma.org/wp-content/uploads/Tranfield-et-al-Towards-a-Methodology-for-Developing-Evidence-Informed-Management.pdf>. Acesso em: 06 maio 2019.

TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU. **Luta contra o desperdício alimentar: uma oportunidade para a UE melhorar a eficiência dos recursos na cadeia de abastecimento alimentar**. Luxemburgo, 2016. Disponível em: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_34/SR_FOOD_WASTE_PT.pdf. Acesso em: 04 nov. 2019.

TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU. Relatório Especial. **Luta contra o desperdício alimentar: uma oportunidade para a EU melhorar a eficiência dos recursos na cadeia de abastecimento alimentar.** Luxemburgo, 2016. Disponível em: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_34/SR_FOOD_WASTE_PT.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.

TGL, B.; VALLET, F.; BOCKEN, B.M.P.; REAL, M. The integration of a stakeholder perspective into the front end of eco-innovation: a practical approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, part A, n.1, p. 543-557, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.145>. Disponível em: https://www-periodicos-capes-gov-br.ez433.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pmetabusca&mn=88&smn=88&type=. Acesso em: 17 abr. 2020.

TYL, B.; LIZARRALDE, I.; ALLAIS, R. Local value creation and eco-design: A new paradigm. **7th Industrial Product-Service Systems Conference - PSS, industry transformation for sustainability and business**, v;30, p; 155-160, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273064474_Local_Value_Creation_and_Eco-design_A_New_Paradigm. Acesso em: 20 mar. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2008/98/CE do parlamento europeu e do conselho. **Jornal Oficial da União Europeia.** 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>. Acesso em: 15 abr. 2018.

UNIÃO EUROPEIA. Directiva 2008/98/CE do parlamento europeu e do conselho. **Jornal Oficial da União Europeia.** 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>. Acesso em: 15 abr. 2018.

UNIÃO EUROPEIA. MORE TO DO MORE. Action plan for food loss and food waste reduction by 2030 – SUMMARY. Sweden, 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fw_lib_fwp-strat_national-strategy_swe_en.pdf. Acesso em: 05 jul. 2020.

UNIÃO EUROPEIA. Recomendações de ação para a prevenção do desperdício alimentar. Desenvolvido pela plataforma da UE para as perdas e o desperdício alimentares. 2019. Disponível em: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/fs_eu-actions_action_platform_key-recs_pt.pdf. Acesso em: 12 nov. 2020.

UNITED NATIONS. UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Agenda 21.** Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

UNITED NATIONS. Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies. New York: CSD (Commission on Sustainable Development) Work Programme on Indicators of Sustainable Development, 2007. Disponível em: <https://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.

UNITED NATIONS. ONU HABITAT. **Nova Agenda Urbana**. 2017. Disponível em: <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese-Brazil.pdf?fbclid=IwAR2koIM7MtgBh6i57G4fxWeWpbK52Jr7sXIrGdBbJF81bF2GSzY527FWdAY>. Acesso em: 12 nov. 2019.

UNITED NATIONS. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Waste Management Outlook for Latin America and the Caribbean**., Panama City, Panama. 2018. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26448>. Acesso: 10 set. 2019.

UNITED NATIONS. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Fórum global sobre cidades destaca desenvolvimento sustentável**. 2020. Disponível em: <https://www.unenvironment.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/forum-global-sobre-cidades-destaca-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 06 jan. 2021.

UNITED NATIONS. **Policy Brief: The Impact of COVID-19 on Food Security and Nutrition**. 2020. Disponível em: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/sg_policy_brief_on_covid_impact_on_food_security.pdf. Acesso em: 15 dez.2020.

UNITED NATIONS. ONU HABITAT. **Waste Wise Cities**. 2020. Disponível em: <https://unhabitat.org/waste-wise-cities>. Acesso em: 18 abr. 2020.

VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008. 256p.

VANHAM, D. BOURAOUI, A. LEIP, A.; GRIZZETTI, B.; BIDOGLIO. Lost water and nitrogen resources due to EU consumer food waste. **Environmental Research Letters**, v.10, p. 1-15, ago. 2015. DOI: 10.1088/1748-9326/10/8/084008. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/8/084008/pdf>. Acesso em: 18 set. 2019.

VEIGA, T. B. **Indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde humana**. 2014, 261 f. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação Enfermagem em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014. Disponível em: [10.11606/T.22.2014.tde-19022015-185456](https://repositorio.usp.br/handle/11363-4/111606). Acesso em: 15 fev. 2019.

VELENTURF, A.; PURNELL, P.; TREGENT, M.; FERGUSON, J.; HOLMES, A. Co-Producing a Vision and Approach for the Transition towards a Circular Economy: Perspectives from Government Partners. **Sustainability**, v.10, n.5, p. 1401, 2018. DOI: 10.3390/su10051401. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10051401>. Acesso: 20 jun. 2019.

VELEVA, V.; BODKIN, G.; TODOROVA, S. The need for better measurement and employee engagement to advance a circular economy: Lessons from Biogen’s “Zero Waste” journey”. **Journal of Cleaner Production**, v.154, p. 517- 529, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.177>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.177>. Acesso: 15 maio 2018.

VENKATA MOHAN, S., NIKHIL, G.N., CHIRANJEEVI, P. NAGENDRANATHA REDDY, C., ROHIT, M.V., NARESH KUMAR, A. Waste biorefinery models towards sustainable circular bioeconomy: Critical review and future perspectives. **Bioresource Technology**, v.215, p.2-12, set. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2016.03.130>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0960852416304333?via%3Dihub>. Acesso em: 4 jan. 2020.

VIANA, M. B. **Avaliando Minas: índice de sustentabilidade da mineração (ISM)**. 2012, 372 f. Tese de Doutorado (Centro de Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/10542>. Acesso em: 18 fev. 2019.

VIEIRA, J.E.G. Modelo de avaliação de impactos socioambientais de programas de saneamento ambiental: avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. 360 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp086410.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, n. 44, v. 22, p. 201-218, 2014. DOI: 10.20396/tematicas.v22i44.10977. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977>. Acesso em: 25 jan. 2019.

VON BRAUN, J. Bioeconomy – The global trend and its implications for sustainability and food security. **Global Food Security**, v. 19, p. 81-83, dez.2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.10.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211912418300865?via%3Dihub>. Acesso em: 12 abr. 2019.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future. The report of the World Commission on Environment and Development**, Oxford: Oxford University Press, 1987. Disponível em: <http://www.ask-force.org/web/Sustainability/Brundtland-Our-Common-Future-1987-2008.pdf>. Acesso em: 08 set. 2018.

WEN, Z.; WANG, Y.; CLERCQ, D.DE. What is the true value of food waste? A case study of technology integration in urban food waste treatment in Suzhou City, China. **Journal of Cleaner Production**, v.118, n.1, p. 88-96, abr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.087>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652615019125?via%3Dihub>. Acesso em: 15 jan. 2019.

WEETMAN, C. **Economia circular: conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. São Paulo: Autêntica Business, 2019. 512 p.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. DELPHI - uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. abr./ju 2000, p. 54-65, 2000.

YIN, R.K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2016. 313 p.

YOUSUF, M.I. Using experts opinions through Delphi technique. **Practical Assessment, Research, and Evaluation**, v. 12, n.4, mai. 2007. DOI: <https://doi.org/10.7275/rrph-t210>. Disponível em: <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1171&context=pare>. Acesso em: 22 jun. 2020.

ZAMAN, A. U.; LEHMANN, S. Urban growth, and waste management optimization towards “zero waste city.” **City Culture and Society**, v. 2, n. 4, p. 177-187, dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2011.11.007>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2011.11.007>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

ZAMAN, A. U. Measuring waste management performance using the ‘Zero Waste Index’: the case of Adelaide, Australia. **Journal of Cleaner Production**, v.66, n.1, p.407-419, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.032>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652613007129?via%3Dihub>. Acesso em: 10 mar. 2018.

ZAMAN, A. U. A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. **Journal of Cleaner Production**, v. 91, p. 12-25, mar. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.013>. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez433.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652614013018?via%3Dihub>. Acesso em: 10 fev. 2018.

ZAMAN, A.U. A comprehensive study of the environmental and economic benefits of resource recovery from global waste management systems, **Journal of Cleaner Production**, v.124, n.15, p.41-50, jun. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.086>. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.086>. Acesso em: 10 fev. 2018.

ZAMAN, A. U.; LEHMANN, S. The zero waste Index: A performance measurement tool for waste management systems in a “Zero waste city”, **Journal of Cleaner Production**, v. 50, p. 123-132, 2013. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.041>>. doi: 10.1016/j.jclepro.2012.11.041

ZAMAN, A.T.; SWAPAN, M.S. Performance evaluation and benchmarking of global waste management systems. **Resources, Conservation and Recycling**, v.114, p.32-41, nov. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.06.020>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344916301574?via%3Dihub>. Acesso em: 10 fevereiro 2018.

ZENG, X.; SUN, Q.; HUO, B.; WAN, H. Integrated Solid Waste Management Under Global Warming. **The Open Waste Management Journal**, v. 3, n. 1, p. 13-17, jul. 2010. DOI: 10.2174/1876400201003010013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/240792937_Integrated_Solid_Waste_Management_Under_Global_Warming. Acesso em: 10 jan. 2019.

ZORPAS, A.A.; LASARIDI, K. Measuring waste prevention. **Waste Management**, v. 33, n. 5, p.1047-1056, maio. 2013. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.12.017>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X1200582X>. Acesso em: 14 jul. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PROJETOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA SOB ORIENTAÇÃO DA AUTORA DA TESE

TÍTULO	ORIENTANDO	PERÍODO
Avaliação da emissão de gases de efeito estufa na gestão de resíduos orgânicos. Estudo de caso: Restaurantes Populares e Sacolão da Família	Caroline de Fátima Bressam	2018-2019
Diagnóstico da macro produção de resíduos orgânicos no município de Curitiba: Estudo de Caso – Restaurantes Populares e Sacolão da Família	Cassia Belchior Ogibowski	2018-2019
Valoração Energética dos resíduos orgânicos: Estudo de Caso: Restaurantes Populares e Sacolão da Família	Jean Mauricio Rodrigues Alves	2018-2019
Governança na gestão de resíduos nas feiras de Curitiba: Desperdício de Alimentos	Luisa Romaniello	2019-2020
Gerenciamento de resíduos nas feiras de Curitiba: Desperdício de alimentos	Gabrielly Kobayashi	2019-2020

APÊNDICE B – ARTIGOS PUBLICADOS

A.1 PERIÓDICOS

CUNHA, R.S.L.; GARCIAS, C.M. Desperdício zero na gestão de resíduos: conceitos, desafios e temas emergentes a partir de uma análise da produção científica. **Enciclopédia Biosfera**, v.16, n.30, p.695. 2019. DOI: 10.18677/EnciBio_2019B21.

CUNHA, R.S.L.; GARCIAS, C.M. Lacunas e tendências da pesquisa global. **Enciclopédia Biosfera**, v.16, n.30, p.369. DOI: 10.18677/EnciBio_2019B36.

A.2 ANAIS DE CONGRESSOS

CUNHA, R.S.L.; GOULART, R.; GARCIAS, C.M. **A influência da temperatura na produção de biogás a partir da decomposição de resíduos orgânicos em biodigestores caseiros**, 2018, Foz do Iguaçu. XIV - Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CUNHA, R.S.L.; OGIBOWSKI, C.B GARCIAS, C.M. **Diagnóstico da macro-produção de resíduos orgânicos no município de Curitiba: Estudo de Caso - Restaurantes Populares.**, 2019, Natal. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 30º Congresso ABES 2019.

CUNHA, R.S.L.; OGIBOWSKI, C.B.; GARCIAS, C.M. **Pegada de carbono como ferramenta de auxílio na gestão de resíduos sólidos urbanos.** 2019, Natal. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 30º Congresso ABES 2019.

APÊNDICE C – LISTA DE INDICADORES IDENTIFICADOS NOS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO EXISTENTES DE GESTÃO DE RESÍDUOS

INDICADORES	DIMENSÕES			
	Ambiental	Econômico	Social	Institucional
Índice de Desenvolvimento Sustentável	Emissões de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa. Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico.	Participação de fontes renováveis na oferta de energia. Reciclagem.	Prevalência de desnutrição total. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado.	Ratificação de acordos globais. Legislação Ambiental. Conselhos Municipais de Meio Ambiente. Organizações da sociedade civil. Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento. Fundo Municipal de Meio Ambiente. Agenda 21 Local.
ODS	Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situação vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano (Meta).	Objetivo 12 – Consumo e Produção Responsáveis: Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais. 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. Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.	Objetivo 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável - Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situação vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano (Meta).	Objetivo 13 – Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos – Integrar medidas da mudança do clima nas políticas, estratégias e planejamentos nacionais (Meta). Melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima (Meta).
PSC	Eixo - Bens Naturais e Comuns: Legislação específica para temas ambientais. Eixo - Gestão Local para a Sustentabilidade: Políticas de cooperação no município.	Eixo - Economia Local, Dinâmica, Criativa e sustentável: Empresas locais com indicadores de sustentabilidade. Empresas que realizam logística reversa de resíduos. Material reciclado em atividades industriais. Tratamento de esgoto e resíduos da atividade econômica local.	Eixo – Consumo sustentável e opções de estilo de vida: Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico. Coleta seletiva. Inclusão de catadores no sistema de coleta seletiva. Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos. Produção e consumo de orgânicos. Quantidade de resíduos per capita. Reciclagem de resíduos sólidos. Recuperação de materiais recicláveis. Resíduos depositados em aterros. Volume de resíduos	Conferências Municipais. Conselhos Municipais/Dados em formato aberto. Espaços de participação deliberativos e audiências públicas na cidade. Políticas Públicas regionalizadas. Programa de Metas.

			orgânicos destinados à compostagem.	
Sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e implicações para a saúde humana	<p>Geração diária per capita. Massa diária per capita coleta de RSU. Massa diária per capita de materiais recicláveis coletados pela coleta seletiva. Percentual da população urbana atendida pelo serviço de coleta de RSU. Percentual da população urbana atendida pela coleta seletiva. Percentual de materiais recicláveis coletados pela coleta seletiva. Percentual de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total de RSU coletada. Percentual de rejeitos provenientes de triagem em programas de coleta seletiva em relação à quantidade total de materiais recicláveis coletados. Percentual de rejeitos em relação à quantidade total de RSU coletada. Percentual de recuperação de materiais orgânicos (compostagem) em relação à quantidade total de RSU coletada. Percentual de RSU encaminhados para aterro sanitário (ou outros tipos de destinação ambientalmente e legalmente adequada) em relação à quantidade total de RSU coletada no município.</p>	<p>Despesa per capita com todas as fases de manejo de RSU em relação à população urbana. Despesa per capita com a coleta de RSU em relação à população urbana. Custo unitário médio do serviço de coleta dos RSU. Custo anual per capita com coleta seletiva. Custo unitário médio de transporte de rejeitos. Custo unitário médio de transporte de materiais recicláveis. Distância média percorrida por massa de resíduos coletada. Custo unitário médio do tratamento/disposição final dos RSU. Custo anual per capita com compostagem. Percentual de materiais recicláveis comercializados. Percentual do orçamento da prefeitura destinado ao manejo de RSU. Percentual do orçamento da prefeitura destinado à limpeza urbana. Receita per capita arrecada com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços para manejos de RSU. Percentual de receita arrecadada com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços para manejo de RSU em relação ao valor total gasto pela prefeitura no manejo de RSU. Percentual de recursos da prefeitura destinados a ações de Educação Ambiental em relação ao custo com manejo de RSU e limpeza urbana; percentual de recursos públicos aplicados nas cooperativas para seu funcionamento.</p>	<p>Número de postos de trabalho gerados pelo setor de manejo de RSU. Número de postos de trabalho gerados pela coleta seletiva. Percentual de população participante de programas de coleta seletiva (população que separa seus resíduos) em relação à população atendida por esses programas. Existência de cooperativas atuando segundo a legislação. Percentual de catadores organizados que trabalham na coleta seletiva do município. Percentual de catadores formais que atuam na coleta seletiva.</p>	<p>Percentual de funcionários que receberam treinamento/capacitação para trabalhar no setor de manejo de RSU e limpeza urbana. Percentual de técnicos especializados em gestão de RSU e limpeza urbano no quadro de funcionários da prefeitura; quantidade de ações fiscalizatórias relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal. número de informações sobre reclamações referentes à gestão de RSU, sistematizadas e disponibilizadas para a população. Percentual de população atendida por programas educativos continuados para boas práticas da gestão de RSU.</p>

Indicadores de desperdício zero	Encargos ambientais. Benefícios ambientais; Saúde e Qualidade de vida.	Custo. Benefícios econômicos. Incentivos.	Educação. Consciência. Consumo. Comportamento.	Número de infraestruturas. Número de instalações. Recursos humanos. Informações sobre resíduos. Programas de conscientização. Regras e regulamentos. Conformidade e auditoria. Exportação e importação de resíduos.
--	--	---	--	---

Fonte: adaptado de AGENDA 2030 (2010?); IBGE (2017); PROGRAMA DE CIDADES SUSTENTÁVEIS (2010?); VEIGA (2014); ZAMAN (2014).

APÊNDICE D - E-MAIL CONVITE ENCAMINHADO AOS STAKEHOLDERS

Boa tarde,

Meu nome é Rafaela Limons, sou professora da PUCPR nos cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia Civil, e doutoranda do curso de Gestão Urbana da PUCPR com orientação do professor Dr. Carlos Mello Garcias. Estou participando, **com minha tese de doutorado**, no projeto Ciclo de Vida Agroalimentar do Município de Curitiba e Região Metropolitana visando à Sustentabilidade, resultado da assinatura do Termo de Entendimento entre Instituições Brasileiras (Prefeitura de Curitiba, PUCPR, UTFPR, UFPR, entre outras) e Suecas (KTH - Royal Institute of Technology, entre outras) para promover o desenvolvimento urbano sustentável em Curitiba.

Neste sentido, você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo “Cidades e Gestão de Recursos: Participação de stakeholders na gestão de resíduos com foco no desperdício zero”, que tem como **objetivo elaborar um instrumento de avaliação de sustentabilidade da cidade na gestão de resíduos alimentares com foco no desperdício zero, por meio de uma abordagem participativa envolvendo os stakeholders.**

A sua participação no referido estudo será **por meio de uma entrevista semiestruturada**, com um roteiro básico de perguntas. O roteiro da entrevista foi aprovado pelo Comitê de Ética da PUCPR com o intuito de se obter o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo o termo aprovado).

Reforço que **não será utilizada nenhuma base de dados privada**, e que qualquer informação dada, bem como percepções e opiniões manifestadas serão consideradas exclusivamente para fins da pesquisa. A abordagem para a sua participação será pela sua visão e percepção na interpretação das questões pesquisadas, **ressaltando com isso seu valor para a pesquisa** e para a profunda compreensão das questões estudadas, **o que destaca a sua importância no processo.** Os pesquisadores também se comprometem em preservar os dados que possam identificar o questionário dos sujeitos, garantindo, especialmente, a **privacidade, sigilo e confidencialidade.** Também garantimos o acesso a todos os dados desta pesquisa, após processamento e análise, em publicação na forma de tese e/ou artigo.

Caso possa participar da presente pesquisa, gostaria que me indicasse qual seria sua preferência de horário e local (local de trabalho, PUCPR), para agendarmos uma reunião.

Aguardo retorno, e reforço que para esta pesquisa foi utilizada uma amostragem intencional, e você foi escolhido pois consideramos que a sua participação será de suma importância para que a pesquisa alcance o objetivo desejado, neste tema atual e de vital importância para a sociedade.

Qualquer dúvida estou à disposição.

APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Roteiro Semiestruturado para Entrevistas aplicadas com as diferentes partes interessadas

Data de aplicação do questionário: ____/____/____, horas: ____

PARTE 1 - PERFIL DO ENTREVISTADO

Nome:

Qual sua área e nível de formação:

Qual cargo você ocupa nesta instituição, e há quanto tempo?

Há quanto tempo está nesta instituição?

Parte interessada:

() Gestores/Técnicos, *de qual secretaria*: () Secretaria Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional; () Secretaria Municipal de Meio Ambiente; () Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo () Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento

() Representantes das unidades geradoras de resíduos

() Organizações não governamentais/setor privado/outros, *de qual*:

PARTE 2 - PAPEL DA PARTE INTERESSADA NA GESTÃO DE RESÍDUOS OU NO CICLO DO ALIMENTO

2.a – Gestores/Técnicos - Secretaria de Agricultura e de Abastecimento/Secretaria Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional (Ciclo do Alimento)

2.1a – Qual o papel (estrutura) da sua instituição na gestão do ciclo de alimentos de Curitiba?

2.2a – Existem políticas na sua instituição para promover a redução do desperdício de alimentos no município de Curitiba?

2.3a – Existem regras e incentivos para aqueles que promovam um consumo consciente ou promovam ações para prevenir o desperdício de alimentos? Quais?

2.4a – Na sua instituição são adotadas medidas e metas para avaliar a gestão de recursos e ou resíduos? Quais?

2.5a – De forma geral, nos equipamentos urbanos sob responsabilidade da secretaria de abastecimento, como é realizada a segregação, coleta, transporte e disposição final dos resíduos?

2.6a – Como ocorre o envolvimento da comunidade nas ações desenvolvidas pela secretaria na temática do ciclo de alimento?

2.7a – Em sua opinião, quais são os principais desafios enfrentados pela sua instituição na gestão do ciclo do alimento?

2.b – Gestores/Técnicos – Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo/Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Gestão de Resíduos)

2.1b – Qual o papel (estrutura) da sua instituição na gestão de resíduos sólidos de Curitiba?

2.2b – Existem políticas na sua instituição para promover a redução na geração de resíduos no município de Curitiba?

2.3b – Existem regras e incentivos para aqueles que promovam um consumo consciente ou promovam ações para prevenir a geração de resíduos? Quais?

2.4b – Na sua instituição são adotadas medidas e metas para avaliar a gestão de recursos e ou resíduos? Quais?

2.5b – De forma geral, nos equipamentos urbanos sob responsabilidade da secretaria de abastecimento, como é realizada a segregação, coleta, transporte e disposição final dos resíduos?

2.6b – Como ocorre o envolvimento da comunidade nas ações desenvolvidas pela secretaria na temática de gestão de resíduos?

2.7b – Em sua opinião, quais são os principais desafios enfrentados pela sua instituição na gestão de resíduos?

2.c - Representantes das unidades geradoras de resíduos

2.1c - Existe na sua unidade um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos? Este plano contempla ações para evitar o desperdício de alimentos, redução, reaproveitamento e reciclagem?

2.2c – Existe na sua unidade regras e incentivos visando o consumo e a minimização do desperdício de alimentos ou redução na geração de resíduos? Se sim, poderia explicar como funciona?

2.3c - Existe na sua unidade indicadores para avaliação a gestão de recursos ou resíduos? Se sim, poderia explicar como funciona?

2.4c – Na sua unidade é aplicada alguma forma de valorização dos resíduos? Se sim, poderia explicar como funciona?

2.d - Organizações não governamentais/setor privado/outros

2.1d – Qual o papel da sua instituição na gestão de resíduos sólidos de Curitiba ou na gestão do ciclo de alimentos de Curitiba?

PARTE 3 - PERCEPÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS

3.1 - Em sua opinião, Curitiba é uma cidade inovadora na gestão de resíduos? Em que sentido?

3.2 - Em sua opinião, qual o papel da cidade ou da sua instituição para iniciar uma transformação voltada a redução na geração de resíduos ou para a redução do desperdício de alimentos?

3.3 - Quais ações (recomendações, ideias, soluções criativas) são aplicadas ou você acredita que poderiam ser aplicadas pela sua instituição (cidade ou atores-chave), para atingirmos uma sociedade com mínimo desperdício?

3.4 - Você tem alguma experiência em sua organização considerando a implementação da iniciativa de redução do desperdício de alimentos ou redução na geração de resíduos?

3.5 - Em sua opinião, quais fatores internos e externos que motivariam a sua instituição no desenvolvimento da gestão de resíduos?

3.6 - Em sua opinião, quais seriam os motivadores para sua instituição desenvolver a problemática na gestão de resíduos sólidos? E quais são as barreiras?

3.7 - Em sua opinião, quais são os atores-chave para uma mudança de paradigma na questão da problemática da gestão de resíduos?

3.8 - Em sua opinião, qual o caminho para minimizar o impacto da geração de resíduos?

PARTE 4 – ENCERRAMENTO

Esta pesquisa está sendo desenvolvida com uma amostragem nomeada como “bola de neve” que utiliza cadeias de referência, até que o quadro de amostragem se torne saturado. **Assim, teria alguém na sua instituição/organização que você considera como relevante para este estudo e poderia me indicar? Nome e contato (e-mail ou telefone).**

Gostaria de comentar mais alguma coisa, ou falar a respeito de algum tópico que não abordei?

**APÊNDICE F – CARACTERÍSTICAS DOS ENTREVISTADOS NA ETAPA DE
LEVANTAMENTO**

SIGLA DOS ENTREVISTADOS	POSIÇÃO	ORGANIZAÇÃO	TIPO
G01	Gerente	Órgãos governamentais	Farmacêutico
G02	Gerente	Órgãos governamentais	Nutricionista
G03	Gerente	Órgãos governamentais	Nutricionista
G04	Técnico	Órgãos governamentais	Engenheiro
G05	Técnico	Órgãos governamentais	Nutricionista
G06	Técnico	Órgãos governamentais	Nutricionista
G07	Diretor	Órgãos governamentais	Agroecologia
G08	Técnico	Órgãos governamentais	Engenheiro
G09	Técnico	Órgãos governamentais	Nutricionista
G10	Técnico	Órgãos governamentais	Engenheiro
C11	Gerente	Cadeias de distribuição de alimentos	Engenheiro
C12	Técnico	Cadeias de distribuição de alimentos	Nutricionista
C13	Técnico	Cadeias de distribuição de alimentos	Técnico em Meio Ambiente
E14	Gerente	Empresas	Culinarista
E15	Gerente	Empresas	Engenheiro
E16	Gerente	Empresas	Nutricionista
E17	Técnico	Empresas	Engenheiro
E18	Técnico	Empresas	Engenheiro
E19	Técnico	Empresas	Engenheiro
E20	Técnico	Empresas	Engenheiro

Fonte: a autora, 2020.

APÊNDICE G – E-MAIL ENCAMINHANDO AOS ESPECIALISTAS SOLICITANDO A PARTICIPAÇÃO NA TÉCNICA DELPHI

Boa tarde,

Meu nome é Rafaela e sou professora da PUCPR nos cursos de Engenharia Ambiental e Engenharia Civil, e doutoranda do curso de Gestão Urbana da PUCPR com orientação do professor Dr. Carlos Mello Garcias. Estou participando, **com minha tese de doutorado**, no projeto Ciclo de Vida Agroalimentar do Município de Curitiba e Região Metropolitana visando à Sustentabilidade, resultado da assinatura do Termo de Entendimento entre Instituições Brasileiras e Suecas para promover o desenvolvimento urbano sustentável em Curitiba.

Você já tinha me ajudado na primeira fase da minha pesquisa de doutorado, respondendo um questionário, que foi fundamental para esta segunda fase da pesquisa, assim, se possível, te convido novamente como voluntário (a) para esta segunda e última etapa, que tem como **objetivo elaborar um instrumento de avaliação de sustentabilidade da cidade na gestão de resíduos alimentares com foco no desperdício zero, por meio de uma abordagem participativa envolvendo os stakeholders.**

Reforço que **não será utilizada nenhuma base de dados privada**. Os pesquisadores também se comprometem em preservar os dados que possam identificar o questionário dos sujeitos, garantindo, especialmente, a **privacidade, sigilo e confidencialidade**. Também garantimos o acesso a todos os dados desta pesquisa, após processamento e análise, em publicação na forma de tese e/ou artigo.

Envio o formulário em anexo, com uma **lista de indicadores elaborada** pelos responsáveis por esta investigação científica e solicito seu preenchimento em **uma semana (se possível)**. Você deverá **designar o grau de importância de todos os indicadores listados no formulário em anexo e me devolver neste mesmo e-mail.**

Os resultados obtidos a partir dos questionários serão considerados com a síntese das respostas de um grupo e não, respostas individuais. Aguardo retorno, e reforço que para esta pesquisa foi utilizada uma amostragem intencional, e você foi escolhido pois consideramos que a sua participação será de suma importância para que a pesquisa alcance o objetivo desejado, neste tema atual e de vital importância para a sociedade.

Qualquer dúvida estou à disposição.

72	Existência de padrões comerciais gerais e estéticos, e padrões de segurança alimentar muito restritivos, que fazem com que alimentos sejam desperdiçados mesmo que ainda estejam comestíveis e seguros do ponto de vista nutricional.											
73	Políticas energéticas e tributárias como direcionadoras na gestão de resíduos com foco no desperdício zero.											
74	Impostos e taxas sobre a disposição final de resíduos em aterro sanitários											
75	Existência de, no regulamento de segurança alimentar, disposições que não são obrigatórias para proteger a vida humana, mas conduzem ao desperdício de alimentos desnecessários.											
76	Programas estratégicos para promover o envolvimento dos <i>stakeholders</i> no desenvolvimento de políticas públicas											

Na sequência, esperamos a sua contribuição como especialista, para propor novos indicadores ou alterar os indicadores apresentados, segundo os princípios da sustentabilidade. No caso de reestruturação de algum indicador, informe o número do indicadores correspondente na primeira coluna. Ao final, indique também para esses indicadores o “grau de importância” que você atribui para cada um dos novos indicadores reestruturados ou propostos.

INDICADORES			IMPORTÂNCIA									
N. º	Indicador	Dimensão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

SE PREFERIR, APRESENTE JUSTIFICATIVA DOS INDICADORES QUE ATRIBUI PESO MENOR QUE 7,0.

APÊNDICE I - ESTRUTURA CONCEITUAL DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE CONSTRUÍDO A PARTIR DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DELPHI

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	
N°	DIMENSÃO AMBIENTAL
1	Geração anual de desperdício de alimentos (resíduos alimentares + excedente de alimentos)
2	Percentual da fração evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento.
3	Percentual da fração inevitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento
4	Percentual da fração possivelmente evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento
5	Políticas, planos ou programas específicos de prevenção e valorização dos recursos, com definição de metas mensuráveis
6	Hierarquia de recuperação de alimentos, com valor jurídico
7	A hierarquia de recuperação de alimentos é avaliada para cada fração de desperdício alimentar
8	Existem canais secundários/aproveitamento do excedente de alimentos
9	Em relação ao total gerado, qual o percentual de alimentos excedente que é direcionado para redistribuição
10	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é reciclado para alimentação animal, quando viável
11	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado via compostagem ou recuperação de energia
12	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado como biomassa e utilizada na indústria.
13	Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é encaminhado para disposição em aterro sanitário.
14	Coleta seletiva das frações de desperdício alimentar
15	Métodos de medição com procedimentos padronizados e replicáveis
DIMENSÃO GOVERNANÇA	
16	Programas estratégicos para promover o envolvimento dos <i>stakeholders</i> no desenvolvimento de políticas públicas
17	As políticas de gestão de resíduos são integradas e alinhadas com as políticas de alimentos, agricultura, padrões alimentares, produção e consumo sustentáveis e ações climáticas.
18	Políticas energéticas e tributárias como direcionadoras na gestão de resíduos com foco no desperdício zero.
19	Impostos e taxas sobre a disposição final de resíduos em aterro sanitários
20	Padrões comerciais gerais e estéticos, e padrões de segurança alimentar muito restritivos, que fazem com que os alimentos sejam desperdiçados mesmo que ainda estejam comestíveis e seguros do ponto de vista nutricional.
21	Parcerias público-privadas com ações para identificar oportunidades de inovação entre os <i>stakeholders</i> visando a prevenção e recuperação de recursos.
22	Parcerias estratégicas com fornecedores locais e empreendedores que propiciem a promoção de negócios econômicos circulares.
23	Programas estratégicos que estimulem a colaboração e o engajamento das partes interessadas a fim de desenvolver soluções sustentáveis e colaborativas que apontem na direção da economia circular.
24	Informações sobre a gestão de desperdício de alimentos sistematizadas e disponibilizadas para a população.
25	Os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos conhecem o seu papel na meta de desperdício zero.
26	Mecanismos que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e outras esferas
27	Incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> que apresentam ideias inovadoras de prevenção e redução do desperdício de alimentos.
DIMENSÃO CULTURAL	
28	Mobilização da sociedade civil, comunicação e sensibilização sobre como agir para reduzir o desperdício de alimentos
29	Programas de educação para o consumo consciente, mostrando impactos sociais, ambientais e econômicos da escolha do consumidor, ressignificando a importância do alimento.
30	Programas de formação de desperdício zero e economia circular com os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos sólidos
31	Práticas para melhorar a expectativa dos consumidores em relação à qualidade do alimento para o consumo humano

32	Programas de participação social na busca do desperdício zero de alimentos
33	Mecanismos de reputação dos geradores de resíduos que promovam a recuperação e ou valorização
34	Avaliar a influência do varejista nos consumidores
DIMENSÃO ECONÔMICA	
35	Percentual do orçamento municipal gasto com ações de prevenção, recuperação e valorização
36	Custo médio com a disposição final no aterro sanitário
37	Custo médio com alternativas de recuperação e valorização do desperdício de alimentos
38	Receita obtida com a recuperação do alimento excedente.
39	Receita obtida com a valorização do desperdício de alimentos por meio da utilização como recursos na indústria, produção de energia e fertilizantes.
40	Incentivos econômicos e fiscais para aqueles que promovam ações de recuperação do alimento e valorização do desperdício.

APÊNDICE J – PROPOSTA DA ESTRUTURA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

DIMENSÃO AMBIENTAL			
INDICADORES	OBJETIVOS	UNIDADE DE FORMA DE MEDIÇÃO	TENDÊNCIA AO DESPERDÍCIO ZERO
ID 1. Geração anual de desperdício de alimentos (resíduos alimentares + excedente de alimentos)	Calcular a massa total de desperdício de alimentos produzido anualmente na cidade Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa Massa total de desperdício de alimentos produzido anualmente (Kg/hab. ano)	<72 kg/hab. ano
			72 kg/hab. ano - 125 kg/hab. ano
			>125 kg/hab. ano
ID 2. Percentual da fração evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento.	Calcular o percentual do excedente de alimentos Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa massa de excedente de alimentos/ massa total de desperdício de alimentos) *100 - (%)	< 20%
			20 – 40%
			> 40%
ID 3. Percentual da fração inevitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento	Calcular o percentual da fração inevitável Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa massa da fração inevitável/ massa total de desperdício de alimentos) *100 - (%)	>50%
			10 - 50%
			< 10%
ID 4. Percentual da fração possivelmente evitável em relação à quantidade total de desperdício de alimento	Calcular o percentual da fração possivelmente evitável Identificar o progresso na prevenção de desperdício	Quantitativa massa da fração possivelmente evitável/ massa total de desperdício de alimentos) *100 - (%)	< 30%
			30 – 50%
			> 50%
ID 5. Políticas, planos ou programas específicos de prevenção e valorização dos recursos, com definição de metas mensuráveis	Identificar políticas, planos ou programas específicos de prevenção e valorização do desperdício alimentar	Qualitativa	Existe um plano estratégico de longo prazo, com ações e metas de prevenção e valorização, buscando alcançar os ODS, Acordo de Paris e Nova Agenda Urbana

	Definir metas e traçar a evolução prevenção e valorização para atender as metas do ODS		Possui metas específicas para prevenção, conforme ODS.
			Não possui plano estratégicos e metas para prevenção e valorização.
ID 6. Hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico	Identificar a existência de estratégias regulatórias que especifique uma ordem de prioridade na prevenção e recuperação de valor dos alimentos.	Qualitativa Verificação local	Existe um esquema de hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico.
			Não existe um esquema de hierarquia de recuperação de alimentos com valor jurídico, mas está em processo de discussão, elaboração e ou/ aprovação.
			Não existe um esquema de hierarquia com recuperação de alimentos com valor jurídico.
ID 7. A hierarquia de recuperação de alimentos é avaliada para cada fração de desperdício alimentar	Identificar o grau de atendimento à hierarquia, buscando primeiramente a prevenção na geração, e na sequência: distribuição para consumo humano e valorização e transformação em novos produtos.	Qualitativa Verificação local	É avaliado para cada fração de desperdício de alimentos priorizando a prevenção na geração e posterior aproveitamento dos recursos.
			É avaliado para cada fração, mas ainda, não é possível priorizar os aproveitamentos dos recursos.
			Não é avaliado para cada fração de desperdício alimentar.
ID 8. Existem canais secundários/aproveitamento do excedente de alimentos	Identificar o grau de abrangência de programas de recuperação de alimentos em canais secundário, como por exemplo: vender alimentos para locais que aceitam alimentos com padrões de qualidade menos	Qualitativa	Existem canais para aproveitamento do excedente de alimentos.
			Estão em processo de discussão, elaboração e/ou implantação.

	rigorosos, mas ainda oferecem segurança alimentar para o consumidor.		Não possui nenhum canal para aproveitamento do excedente de alimentos.
ID 9. Em relação ao total gerado, qual o percentual de alimentos excedente que é direcionado para redistribuição	Avaliar o percentual de alimento excedente que é encaminhado para redistribuição (Bancos de alimentos ou instituições de caridade). Identificar a evolução no envio do excedente de alimentos para redistribuição.	Quantitativa Massa de excedente de alimentos redistribuído/ geração total de excedente de alimentos) *100 – (%)	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 10. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é reciclado para alimentação animal, quando viável	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é reciclado para alimentação animal.	Quantitativa Massa de resíduo alimentar reciclada/ geração total de resíduo alimentar*100 – (%)	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 11. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado via compostagem ou recuperação de energia.	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é valorizado via compostagem.	Quantitativa Massa de resíduo alimentar recuperada/ geração total de resíduo alimentar) *100 – (%)	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 12. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é valorizado como biomassa e utilizada na indústria.	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é valorizado como biomassa.	Quantitativa Massa de resíduo alimentar valorizada/ geração total de resíduo alimentar) *100 – (%).	80 a 100%
			30 a 80%
			< 30%
ID 13. Em relação ao total gerado, qual a taxa de desperdício de alimento que é encaminhado para disposição em aterro sanitário.	Avaliar a massa de desperdício alimentar que é disposto em aterro sanitário.	Quantitativa Massa de desperdício de alimentos que é disposto em aterro sanitário/ massa total de desperdício de alimentos) *100 – (%)	0% a 30%
			30 a 50%
			>50%
ID 14. Coleta seletiva das frações de desperdício alimentar	Identificar a realização da coleta seletiva das frações que podem ser doadas, recicladas ou valorizadas na forma de recursos e rejeitos.	Qualitativa Verificação local	É realizada e funciona de forma adequada.
			É realizada, mas não funciona de forma adequada. Em processo de elaboração e/ou implantação.
			Não é realizada.

ID 15. Métodos de medição com procedimentos padronizados e replicáveis	Qualificar e quantificar o desperdício de alimentos.	Qualitativa/ Quantitativa Verificação local	Aplica método padronizado para quantificação e qualificação do desperdício de alimentos.
			Apoia o desenvolvimento de metodologias de quantificação e qualificação do desperdício de alimentos.
			Não aplica nenhum método de medição.
DIMENSÃO GOVERNANÇA			
ID 16. Programas estratégicos para promover o envolvimento dos <i>stakeholders</i> no desenvolvimento de políticas públicas	Identificar o grau de envolvimento dos <i>stakeholders</i> na formulação, implementação e avaliação das políticas públicas.	Qualitativa Verificação local	Existem estratégias de governança que incluam a participação dos <i>stakeholders</i> na formulação, implementação e avaliação das políticas públicas
			Os <i>stakeholders</i> são envolvidos em ações pontuais
			Não existem estratégias de governança.
ID 17. As políticas de gestão de resíduos são integradas e alinhadas com as políticas de alimentos, agricultura, padrões alimentares, produção e consumo sustentáveis e ações climáticas.	Identificar a existência de políticas, planos ou programas e o grau de integração e alinhamento entre as políticas.	Qualitativa Verificação local	Existem ações permanentes para promoção do diálogo entre os <i>stakeholders</i> dos grupos interessados, na busca da integração e alinhamento entre as políticas.
			Existem ações isoladas para promoção do diálogo entre os <i>stakeholders</i> de alguns grupos interessados, na busca da integração e alinhamento entre as políticas.
			Não existe nenhuma ação na busca da integração e alinhamento.
ID 18. Políticas energéticas e tributárias como direcionadoras na gestão de resíduos com foco no desperdício zero.	Identificar a existência de políticas e iniciativas que contribuam com a recirculação de recursos e energia em direção a um novo modelo de economia circular	Qualitativa Verificação local	Existem políticas energéticas e tributárias com direcionamento ao desperdício zero de alimentos
			Existem iniciativas pontuais de discussão

			Inexistência de política pública neste direcionamento
ID 19. Impostos e taxas sobre a disposição final de resíduos em aterro sanitários.	Identificar a existência de impostos, taxas e iniciativas que contribuam com a prevenção na geração e valorização dos fluxos de resíduos	Qualitativa Verificação local	Existem impostos e taxas para disposição final de resíduos alimentares nos aterros sanitários
			Existem ações e discussões para aprovação de impostos e taxas para disposição de resíduos alimentares nos aterros sanitários.
			Inexistência de impostos e taxas
ID 20. Padrões comerciais gerais e estéticos, e padrões de segurança alimentar muito restritivos, que fazem com que os alimentos sejam desperdiçados mesmo que ainda estejam comestíveis e seguros do ponto de vista nutricional.	Identificar iniciativas que contribuam com a redução na geração de resíduos alimentares e recuperação e valorização.	Qualitativa Verificação local	Existem padrões e legislações para manter a segurança alimentar, mas não influenciam no aumento do desperdício de alimentos
			Existem padrões e legislações que aumentam o desperdício, e, existem discussões pontuais
			Existem padrões e legislações que aumentam o desperdício, mas não existe nenhuma discussão neste sentido
ID 21. Parcerias público-privadas com ações para identificar oportunidades de inovação entre os <i>stakeholders</i> visando a prevenção e recuperação de recursos.	Identificar iniciativas de parceria e colaboração promovidas com instituições acadêmicas, representantes da cadeia de valor de alimentos, outras esferas do poder público, sociedade civil, setor privado, entre outras, nacionais e internacionais, com o intuito de fornecer apoio ou orientação.	Qualitativa Verificação local	Existência de parcerias nacionais, regionais e internacionais e que funcionam de forma efetiva.
			Existência de parcerias dentro do município.
			Inexistência de parcerias.
ID 22. Parcerias estratégicas com fornecedores locais e empreendedores que propiciem a promoção de negócios econômicos circulares.	Identificar o desenvolvimento de parcerias que buscam contribuir com a economia local e criar um ambiente favorável ao surgimento de empreendimentos de negócios circulares e maneiras de extrair valor dos alimentos, incentivando a inovação.	Qualitativa Verificação local	Existem estratégias permanentes e eficientes para desenvolver as parcerias
			Não existem estratégias, mas algumas ações pontuais para desenvolver as parcerias
			Não são desenvolvidas parcerias.

ID 23. Programas estratégicos que estimulem a colaboração e o engajamento das partes interessadas a fim de desenvolver soluções sustentáveis e colaborativas que apontem na direção da economia circular.	Identificar a promoção de ações e mecanismos de formação de redes de colaboração com os múltiplos atores para aumentar a capacidade de articulação, cooperação e engajamento no desenvolvimento de soluções.	Qualitativa Verificação local	Existem mecanismos de formação de redes de colaboração e são promovidas ações com diferentes formas de mobilização.
			Algumas ações de mobilização estão sendo propostas.
			Não são promovidas ações neste sentido.
ID 24. Informações sobre a gestão de desperdício de alimentos sistematizadas e disponibilizadas para a população.	Verificar o nível de sistematização e disponibilização das informações sobre a gestão do desperdício de alimentos.	Qualitativa Verificação local	As informações estão sistematizadas e disponibilizadas para a sociedade
			Existem algumas informações, mas não estão sistematizadas e disponibilizadas.
			Não existem informações sistematizadas e disponibilizadas
ID 25. Os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos conhecem o seu papel na meta de desperdício zero.	Verificar o nível de conhecimento dos <i>stakeholders</i> , de qual o seu papel, para auxiliar nas metas de desperdício zero.	Qualitativa Verificação local	Cada grupo de <i>stakeholder</i> conhece e entende o seu papel para a meta de desperdício zero.
			Alguns grupos compreendem o seu papel na meta, no entanto, são pouco capacitados.
			Os <i>stakeholders</i> não estão capacitados nesta temática.
ID 26. Mecanismos que promovam diálogo entre os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e outras esferas	Identificar a promoção de ações que promovam o diálogo entre os <i>stakeholders</i> em diferentes níveis institucionais e regionais, para compartilhamento de informações e, conhecimento	Qualitativa Verificação local	Existem programas e ações permanentes que promovem o diálogo entre as partes interessadas
			Existem ações pontuais que promovem o diálogo entre algumas partes interessadas
			Não existem ações que promovam o diálogo entre os <i>stakeholder</i> .
ID 27. Incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> que apresentam ideias inovadoras de prevenção e redução do desperdício de alimentos.	Identificar políticas de incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> .	Qualitativa Verificação local	Existem políticas de incentivo e reconhecimento dos <i>stakeholders</i> .
			Estão em processo de discussão ações de incentivo e reconhecimento

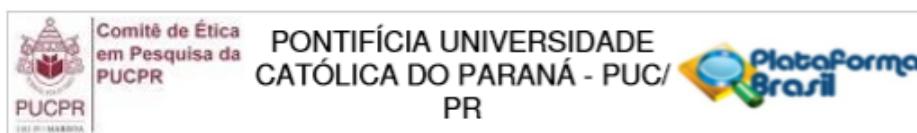
			Não existem políticas de incentivo e reconhecimento
DIMENSÃO CULTURAL			
ID 28. Mobilização da sociedade civil, comunicação e sensibilização sobre como agir para reduzir o desperdício de alimentos.	Identificar mecanismos de mobilização e sensibilização da sociedade civil, como por exemplo: campanhas educativas de sensibilização; programas de educação ambiental; eventos; material informativo.	Qualitativa Verificação local	Existem ações de mobilização e sensibilização que são realizadas de forma permanente, atendendo diferentes públicos, e com divulgação em diferentes mídias
			Existem ações de mobilização e sensibilização que são realizadas de forma pontual
			Não existem ações de mobilização e sensibilização
ID 29. Programas de educação para o consumo consciente, mostrando impactos sociais, ambientais e econômicos da escolha do consumidor, ressignificando a importância do alimento.	Identificar a promoção de ações de educação e capacitação da sociedade civil que buscam a ressignificação do valor do alimento, e à longo prazo influenciar no comportamento e padrões de consumo. Exemplo de ações: banco de dados com receitas criativas que promovem o aproveitamento integral dos alimentos; envolvimento em hortas urbanas; cursos de planejamento nas compras, manuseio e preparação de alimento.	Qualitativa Verificação local	São promovidas ações de educação para o consumo consciente de forma permanente.
			São promovidas ações de educação para o consumo consciente de forma pontual.
			Não são promovidas ações de educação para o consumo consciente
ID 30. Programas de formação de desperdício zero e economia circular com os <i>stakeholders</i> da cadeia de abastecimento de alimentos e gestão de resíduos sólidos.	Identificar ações para capacitação, apoio e orientação dos <i>stakeholders</i> , para que eles possam se envolver e liderar as mudanças para o desperdício zero.	Qualitativa Verificação local	São promovidas ações de capacitação abrangendo todos os grupos de <i>stakeholders</i> , de forma contínua.
			São promovidas ações de capacitação abrangendo alguns grupos de <i>stakeholders</i> , de forma pontual
			Não são promovidas ações de capacitação para os <i>stakeholders</i> nesta temática.
ID 31. Práticas para melhorar a expectativa dos consumidores em relação à qualidade do alimento para o consumo humano	Identificar a promoção de práticas que possam melhorar as expectativas dos consumidores em relação às características	Quantitativa Frequência das atividades desenvolvidas	Permanente, quinzenal ou mensal
			Pontual ou anual.

	dos alimentos: campanhas em mídias sociais, eventos de sensibilização.		Não são promovidas ações.
ID 32. Programas de participação social na busca do desperdício zero de alimentos	Identificar atividades ou ações que possam promover uma participação ativa da população, como por exemplo: instrumentos financeiros ou incentivos para envolver o consumidor	Qualitativa Verificação local	Existem programas com ações e atividades que visam aumentar a participação social.
			Estão em discussão programas que visam aumentar a participação social
			Não existem ações neste sentido.
ID 33. Mecanismos de reputação dos geradores de resíduos que promovam a recuperação e ou valorização	Identificar iniciativas que estimulem a recuperação e valorização, como por exemplo estabelecendo premiação de boas práticas.	Qualitativa Verificação local	Existem programas para premiação de boas práticas.
			Está em discussão e /ou elaboração programas para premiação de boas práticas.
			Não existem programas para premiação de boas práticas.
ID 34. Avaliar a influência do varejista nos consumidores.	Identificar ações que possam medir a influência do varejista nos consumidores, visto que é o elo direto	Qualitativa Verificação local	Existem ações para medir a influência do varejista nos consumidores
			Está em discussão e /ou elaboração ações para medir a influência do varejista nos consumidores.
			Não existem ações para medir a influência
DIMENSÃO ECONÔMICA			
ID 35. Percentual do orçamento municipal gasto com ações de prevenção, recuperação e valorização	Identificar a participação do orçamento e avaliar a evolução da abrangência das despesas com projetos para redução do desperdício de alimentos e formas de recuperação e valorização.	Qualitativo Quantitativo (Custo total com ações de prevenção e valorização/custo com a gestão de resíduos) *100 (%)	Existe orçamento para ações de prevenção, recuperação e valorização dos alimentos.
			Existe orçamento para ações de prevenção, mas não existe orçamento para ações de recuperação e valorização dos alimentos.
			Não existe orçamento para ações de prevenção, recuperação e valorização dos alimentos.

ID 36. Custo médio com a disposição final no aterro sanitário	Identificar o percentual do orçamento destinado à destinação e disposição do alimento desperdiçado que é gasto para disposição em aterros sanitários	Quantitativa (custo médio com disposição no aterro sanitário/custo médio com gestão de resíduos) * 100 %	0 – 30%
			30 – 80%
			80 - 100%
ID 37. Custo médio com alternativas de recuperação e valorização do desperdício de alimentos	Identificar o percentual do orçamento destinado à destinação e disposição do alimento desperdiçado que é gasto com formas de recuperação e valorização.	Quantitativa (custo médio com redistribuição para redistribuição do excedente de alimentos/ custo total com gestão de resíduos) * 100) %	80 – 100%
			30 – 80%
			0 – 30%
ID 38. Receita obtida com a recuperação do alimento excedente.	Identificar ações para obter receita com a recuperação do alimento excedente	Qualitativa Verificação local	São investidas em ações para obtenção de receita
			Estão sendo discutidas ações para obtenção de receita
			Não existe receita obtida com a recuperação de alimentos
ID 39. Receita obtida com a valorização do desperdício de alimentos por meio da utilização como recursos na indústria, produção de energia e fertilizantes.	Identificar e incentivar ações para obter receita com a valorização do desperdício de alimentos	Qualitativa Verificação local	São investidas em ações para obtenção de receita
			Estão sendo discutidas ações para obtenção de receita
			Não existe receita obtida com a recuperação de alimentos
ID 40. Incentivos econômicos e fiscais para aqueles que promovam ações de recuperação do alimento e valorização do desperdício.	Identificar se existem incentivos econômicos fiscais	Qualitativa Verificação local	Existem incentivos fiscais para aqueles que promovem ações de recuperação e valorização do desperdício
			Existem discussões para aprovação de incentivos fiscais
			Não existem incentivos fiscais

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DA PUCPR



Continuação do Parecer: 3.715.441

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_1448974.pdf	04/11/2019 20:34:26		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Maiores_de_18_anos.pdf	04/11/2019 20:33:32	RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	04/11/2019 19:09:01	RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa.pdf	04/11/2019 19:06:01	RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA	Aceito
Outros	Entrevista_semiestruturada.pdf	15/10/2019 11:17:10	RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	15/10/2019 09:35:58	RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	10/10/2019 16:32:00	RAFAELA DA SILVA LIMONS DA CUNHA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 20 de Novembro de 2019

Assinado por:

Cilene da Silva Gomes Ribeiro
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho CEP: 80.215-901
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 Fax: (41)3271-2103 E-mail: nep@pucpr.br

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo “Cidades e Gestão de Recursos: Participação de *stakeholders* na gestão de resíduos com foco no desperdício zero”, que tem como **objetivo elaborar um instrumento de avaliação de sustentabilidade da cidade na gestão de resíduos urbanos com foco no desperdício zero, por meio de uma abordagem participativa envolvendo os *stakeholders***. Acreditamos que esta pesquisa seja importante porque em todo o mundo, utiliza-se 20% a mais de recursos do que a Terra pode repor naturalmente, considerando que a população irá se aproximar de 9 bilhões de habitantes, com um crescente aumento da demanda dos consumidores, inclusive com uma estimativa de 3 bilhões de novos consumidores de classe média, o desafio de expandir a oferta para atender à demanda futura não tem precedentes, significando que para sustentar esta população seriam necessários 2,5 vezes os recursos naturais do planeta. O crescimento populacional, a urbanização e o desenvolvimento econômico e tecnológico têm afetado os modos de produção, estilo de vida e consumo, resultando em aumentos na quantidade e diversidade dos resíduos gerados. O desenvolvimento de soluções para a gestão inteligente e eficaz dos resíduos sólidos tem constituído expressivo desafio para os gestores públicos e da própria sociedade na busca do desenvolvimento sustentável. A gestão de resíduos foi considerada no passado apenas como uma maneira de se livrar dos materiais residuais por aterro ou incineração, sendo que este ainda é o padrão dominante de descarte em todo o mundo, gerando uma enorme perda de recursos significativos e impactos ambientais elevados. Recentemente, tem emergido uma nova possibilidade de se avaliar os resíduos, que reconhece a sua gestão como uma forma de recuperação de recursos e prevenção de impactos ambientais. Inclusive, entre os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que reflete os novos desafios dos Estados-membro das Nações Unidas, uma das metas é a redução substancial da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso até o ano de 2030. Portanto, a pesquisa se apresenta como pertinente pois pretende construir e validar, com o uso de processos participativos, um sistema de indicadores para a gestão de resíduos com foco no desperdício zero, com a intenção de apoiar a tomada de decisão na gestão municipal de resíduos.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A sua participação no referido estudo será por meio de entrevistas semiestruturadas e questionários. A entrevista apresenta um roteiro básico de perguntas, mas que pode ser aumentado conforme destaquem-se pontos interessantes do tema. É facultativo qualquer acréscimo ou informação adicional sobre a temática, mas sinta-se à vontade para discutir e comentar mais o assunto, se julgar necessário.

A sua participação será recrutada por meio do envio de e-mails ou contato telefônico informando o mérito de seu papel como um ator envolvido nas questões estudadas pela pesquisa. Esta entrevista poderá ocorrer pessoalmente, via web conferência (via Skype ou Facetime), meio digital, conforme sua disponibilidade. E terá duração média de 20 a 45 minutos. A realização deste procedimento será em um ambiente acadêmico, local de trabalho, via web, a depender de agendamento prévio e disponibilidade.

Não será utilizada nenhuma base de dados privada. A abordagem para a sua participação na pesquisa será pela sua visão e percepção na interpretação das questões pesquisadas, ressaltando

com isso seu valor para a pesquisa e para a profunda compreensão das questões estudadas, o que destaca a sua importância no processo.

O procedimento será gravado em gravador de smartphone e convertido em áudio formato mp3, que depois será transcrito para melhor aproveitamento e visualização das informações fornecidas, ou respondido o formulário (via e-mail). Por fim, a sua participação será de suma importância para que a pesquisa alcance o objetivo exposto anteriormente.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Através deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido você está sendo alertado de que, da pesquisa a se realizar, pode esperar alguns benefícios, tais como: compartilhamento da sua percepção sobre a temática em questão; valorização do seu conhecimento e da sua posição no caso que está sendo estudado; acesso a todos os dados desta pesquisa, após processamento e análise, em publicação na forma de tese e/ou artigo. Bem como, também que é possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos em sua participação, tais como: dificuldade na expressão de sua percepção e/ou opinião a respeito de alguns questionamentos abordados na entrevista; risco na quebra de sigilo; desconhecimento sobre a temática abordada; cansaço ao responder às questões da pesquisa. Para minimizar tais riscos, nós pesquisadores tomaremos as seguintes medidas: fica facultativo a expressão de percepções ou opiniões sobre o tema em questão, se não for de seu conhecimento ou de sua vontade. Os pesquisadores também se comprometem em preservar os dados que possam identificar o questionário dos sujeitos, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade.

SIGILO E PRIVACIDADE

Nós pesquisadores garantiremos a você que sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo. Nós pesquisadores nos responsabilizaremos pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa.

É importante ressaltar que no momento da transcrição de sua entrevista, seu nome será transformado em um código que será o único meio de identificação de qualquer informação dada. Este código será atribuído por meio de uma combinação de letras e números, não possuindo qualquer associação com seu nome ou instituição de trabalho.

Qualquer informação dada, bem como percepções e opiniões manifestadas serão consideradas exclusivamente para fins da pesquisa.

AUTONOMIA

Nós lhe asseguramos assistência durante toda pesquisa, bem como garantiremos seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação.

Também informamos que você pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

No entanto, caso tenha qualquer despesa decorrente da participação nesta pesquisa, tais como transporte (descolamento exclusivamente para atender a entrevista), alimentação (alimentação exclusivamente para atender a entrevista), entre outros, haverá ressarcimento dos valores gastos em dinheiro ou mediante depósito em conta corrente.

De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

CONTATO

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Rafaela da Silva Limons da Cunha, doutoranda

no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana vinculada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Luisa Romaniello, graduanda do curso de Engenharia Civil vinculada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Gabrielly Kobayashi, graduanda no curso de Engenharia Ambiental vinculada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná e com eles você poderá manter contato pelos telefones: (41) 99840-3860; (41) 99979-0720; (41) 99512-0263, ou pelo e-mail: rafaela.limons@pucpr.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR (CEP) pelo telefone (41) 3271-2103 entre segunda e sexta-feira das 08h00 às 17h30 ou pelo e-mail nep@pucpr.br.

DECLARAÇÃO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada nos pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Dados do participante da pesquisa	
Nome:	
Telefone:	
e-mail:	

Local, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante da
pesquisa

Assinatura do Pesquisador

USO DE IMAGEM E/OU ÁUDIO

Autorizo o uso de minha gravação (áudio em formato mp3) para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a transcrição com identificação codificada, a qual será utilizada exclusivamente para atender os objetivos da pesquisa.

Durante o processo de análise do material, o áudio ficará armazenado em meio digital pessoal da pesquisadores, protegido por senha e utilizado apenas no momento de análise da pesquisa. Após este processo, o áudio continuará protegido por senha e armazenado em banco de dados pessoal da pesquisadora apenas para fins de documentação da pesquisa. Por fim, não será utilizado nenhum tipo de imagem ou foto do entrevistado.