

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE QUÍMICA

**Lorena Rodrigues Campos**

**Luiza Cecília Melhem**



MENSURAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE FRUTAS, LEGUMES E  
VERDURAS EM UM VAREJO DE PEQUENO PORTE

RIO DE JANEIRO

2023

Lorena Rodrigues Campos

Luiza Cecília Melhem

MENSURAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS EM UM  
VAREJO DE PEQUENO PORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheiro Químico.

Orientador(es): Fábio Almeida Oroski

Rio de Janeiro

2023

Gerar a página da ficha catalográfica em <http://fichacatalografica.sibi.ufrj.br/> e substituir esta página por ela, no documento final.

Se o documento vier a ser impresso, esta página deverá ser impressa no verso da anterior (folha de rosto).

Lorena Rodrigues Campos

Luiza Cecília Melhem

MENSURAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS EM UM  
VAREJO DE PEQUENO PORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Escola de Química da Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do grau de Engenheiro  
Químico.

Aprovado em 15 de fevereiro de 2023.

---

Fábio Almeida Oroski, D.Sc., UFRJ

---

Flávia Chaves Alves, D.Sc., UFRJ

---

Maristela Fujimoto, MSc, EPQB, UFRJ

Rio de Janeiro  
2023

*Este trabalho é dedicado a todas as pessoas que se encontram em situação de insegurança alimentar e fome no Brasil. Que não nos falte a esperança de dias melhores.*

## **AGRADECIMENTOS**

**LORENA RODRIGUES CAMPOS**

Gostaria de agradecer primeiramente a minha mãe, Angela, por todo suporte, ensinamento e exemplo. Ao meu pai, Anderson, e minhas irmãs, Jéssica e Anna Beatriz, por todo apoio, lealdade e cumplicidade. À toda minha família, por me apresentar o amor e o respeito. Muito obrigada pelas experiências, pela educação, pelas oportunidades, por acreditarem em mim e estarem sempre me incentivando a buscar minha felicidade. Eu amo vocês.

Também gostaria de agradecer aos meus amigos, do Santo Agostinho, da faculdade e da vida, tenho certeza que não seria quem sou sem a presença deles. Em especial gostaria de agradecer aos que estiveram sempre ao meu lado, Amanda, Eduarda, Juliana, Lucas, Maria Clara, Larissa e Gabriel.

Aos amigos da faculdade, um agradecimento para os que me acompanharam nessa jornada, João Pedro, Leticia, Guilherme e Gabriel. Gostaria de agradecer especialmente a Luiza, por me acompanhar durante toda faculdade, fora dela e pela paciência de realizar esse trabalho comigo, muito obrigado.

Por fim, agradeço a UFRJ, a todos os meus professores pela jornada, pelo conhecimento, por me ensinar a ser resiliente, e pela oportunidade de uma educação pública de qualidade. Em especial, gostaria de agradecer ao professor, Fábio Oroski, pela orientação, incentivo e por acreditar no nosso projeto.

## **AGRADECIMENTOS**

**LUIZA CECÍLIA MELHEM**

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, Cláudia e Jamil, por todo o apoio, carinho e exemplo ao longo dessa caminhada, obrigada por sempre respeitarem as minhas decisões e por todo o suporte e motivação que recebi todos esses anos. À minha tia, Angela, pelo amor e compreensão que me motivaram a nunca desistir.

Além disso, gostaria de agradecer às minhas amigas, companheiras de vida, Helena, Leticia, Luiza, Giovanna, Marina, Querol, Giovanna, Beatriz e Rafaela. Obrigada por estarem sempre comigo e me ajudarem a levar essa jornada com leveza e tranquilidade.

Também devo agradecer aos meus amigos que caminharam comigo durante esses anos de faculdade, João Pedro, Guilherme, Rachel, Eduardo, Arthur, Gabriel e Pedro. Obrigada por fazerem meus dias mais felizes. Um agradecimento mais que especial para Lorena, que sempre esteve comigo dentro e fora dos estudos e é minha parceira no diploma de Engenharia Química e neste trabalho tão importante, obrigada por sempre me ajudar e me compreender.

Finalmente, agradeço a UFRJ e a todos os professores que tive pelo caminho. Ao longo desses anos aprendi e cresci muito como estudante, profissional e ser humano. Eu não seria a pessoa que sou hoje sem essa experiência tão fundamental na minha vida.

## RESUMO

CAMPOS, Lorena Rodrigues; MELHEM, Luiza Cecília. **Mensuração do desperdício de Frutas, Legumes e Verduras em um varejo de pequeno porte**. Rio de Janeiro, 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

O desperdício de alimentos é um problema em vários âmbitos: social, já que grande parcela da população brasileira se encontra em situação de insegurança alimentar; ambiental, pois gera uma grande quantidade de resíduos que impactam os aterros sanitários e; econômico, pelos custos associados à perda e à destinação do resíduo orgânico. O varejo é uma das etapas mais importantes no sistema alimentar, entretanto, são poucos os estudos com dados primários sobre o desperdício. Entre as categorias mais presentes no desperdício do varejo estão as frutas, legumes e verduras (FLV). Nesse sentido, o presente estudo se propõe a mensurar o desperdício de FLV em um mercado de pequeno porte localizado em um bairro de baixa renda no estado do Rio de Janeiro. A partir da análise de dados do mercado foi possível quantificar o índice de desperdício do mercado em 2,40%, e identificar o tomate, a banana e o chuchu como os itens de maior desperdício. Os resultados encontrados através da pesquisa de campo se dividem na compreensão dos tipos de desperdícios a partir da análise gravimétrica, sendo o apodrecimento da FLV o principal desperdício, e compreender as principais ações presentes no caminho percorrido pela FLV dentro do mercado que levam ao desperdício, tais como: o uso de caixas inapropriadas para o transporte, o manuseio inadequado pelos funcionários, manuseio excessivo das FLV pelos clientes, entre outros. A partir da identificação das causas do desperdício, o estudo buscou propor soluções para a mitigação a partir da hierarquia de resíduos. A partir do estudo de caso possível concluir que a política contra o desperdício do mercado tem se mostrado eficaz em função do seu público-alvo, que no contexto analisado, o padrão comercial é mais flexível, e que estudos de casos no varejo devem levar em conta as suas especificidades como o tamanho do mercado, limitações operacionais e financeiras, e realidade social no entorno do mercado.

Palavras-chave: Frutas; Legumes; Verduras; Desperdício; Estudo de Caso; Varejo.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Ciclo fisiológico do tomate .....  | 20 |
| Figura 2 - Cadeia produtiva das FLV .....   | 23 |
| Figura 3- Classificações de formatos varejistas .....   | 25 |
| Figura 4 - A mesa dos brasileiros: transformações, confirmações e contradições .....  | 29 |
| Figura 5 - Parte da produção inicial perdida ou desperdiçada em diferentes estágios da cadeia de frutas e vegetais em diferentes regiões .....          | 33 |
| Figura 6 - Transporte de frutas sem refrigeração e proteção .....   | 34 |
| Figura 7 - Caixas danificadas usadas para o transporte de FLV .....   | 34 |
| Figura 8 - Hierarquia dos resíduos alimentares.....   | 42 |
| Figura 9 - Resumo das etapas realizadas no estudo.....  | 51 |
| Figura 10 - Foto da ficha de protocolo da análise gravimétrica .....  | 58 |
| Figura 11 - Distribuição do desperdício (massa) das três principais categorias de FLV durante os meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro de 2022 ..... | 60 |
| Figura 12 - Diagrama de Pareto para o desperdício de frutas frescas .....   | 61 |
| Figura 13 - Diagrama de Pareto para a aquisição de frutas frescas .....   | 61 |
| Figura 14 - Diagrama de Pareto para o desperdício de legumes frescos .....  | 63 |
| Figura 15 - Diagrama de Pareto para a aquisição de legumes frescos .....  | 63 |
| Figura 16 - Diagrama de Pareto para o desperdício de folhagem comum .....   | 65 |
| Figura 17 - Diagrama de Pareto para a aquisição de folhagem comum .....   | 65 |
| Figura 18- Diagrama de Pareto para o desperdício do mercado .....   | 66 |
| Figura 19 - Diagrama de Pareto para a aquisição do mercado .....  | 67 |
| Figura 20 - Variação dos índices de desperdício do mercado ao longo dos meses .....   | 73 |
| Figura 21 - Esquema geral do mercado com indicações sobre o processo .....  | 76 |
| Figura 22 - Caixas de FLV vindas do CEASA em mau estado no depósito .....   | 78 |
| Figura 23 - Caixas de FLV vindas do CEASA em mau estado no depósito .....   | 78 |
| Figura 24 - Caixas e sacas de FLV empilhadas no depósito .....  | 78 |
| Figura 25 - Sacas de limão contendo limão mofado .....  | 79 |
| Figura 26 - Itens classificadas para promoção na área de venda .....  | 80 |
| Figura 27 - Batata classificadas para promoção .....  | 81 |
| Figura 28 - Resíduos recolhidos da área de venda referentes a quinta-feira (a) e sexta-feira (b, c). .....  | 81 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 29 - Ficha gravimétrica dos resíduos coletados na quinta-feira .....               | 82 |
| Figura 30 - Ficha gravimétrica dos resíduos coletados na sexta-feira .....                | 82 |
| Figura 31 - Berinjela classificada como apodrecida que também apresenta mofo .....        | 84 |
| Figura 32 - Tomate classificada como apodrecida .....                                     | 84 |
| Figura 33 - Limão classificada como mofado .....  | 85 |
| Figura 34 - Laranja classificada como dano mecânico .....                                 | 85 |
| Figura 35 - Alho poró classificada como fora do padrão comercial.....                     | 86 |
| Figura 36 - Tangerina classificada como fora do padrão comercial .....                    | 87 |
| Figura 37 - Alface classificada como fora do padrão comercial .....                       | 87 |
| Figura 38 - Maçã aberta e furada ainda na área de venda do mercado .....                  | 88 |
| Figura 39 - Quiabo com as pontas cortadas classificado como apodrecido .....              | 88 |
| Figura 40 - Estratégias de mitigação a partir da hierarquia de resíduos alimentares ..... | 91 |
| Figura 41 - Corte e empacotamento de frutas .....   | 91 |
| Figura 42 - Corte e empacotamento de legumes a vácuo.....                                 | 92 |
| Figura 43 - Corte e empacotamento para salada de frutas.....                              | 92 |
| Figura 44 - Corte e empacotamento para salada de verduras e vinagrete.....                | 93 |
| Figura 45 - Embalagem para proteger verduras.....   | 93 |
| Figura 46 - Máquina para a produção de suco a partir das frutas.....                      | 94 |
| Figura 47 - Balcão para o cliente montar sua salada dentro do varejo.....                 | 94 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Consumo de FLV e sua variação em 10 anos.....  | 28 |
| Tabela 2 - Formatos de lojas do varejo alimentar .....  | 51 |
| Tabela 3 - 10 maiores índices de desperdícios do mercado.....                                   | 69 |
| Tabela 4 - 5 maiores índices de desperdícios da categoria de frutas frescas.....                | 71 |
| Tabela 5 - 5 maiores índices de desperdícios da categoria de legumes frescos.....               | 71 |
| Tabela 6 - 5 maiores índices de desperdícios da categoria de folhagem comum.....                | 72 |
| Tabela 7 - Diagnóstico das categorias com base nos índices de desperdício.....                  | 74 |
| Tabela 8 - Resumo da porcentagem sobre o peso total do resíduo coletado por dia de análise..... | 83 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1 - Classificação botânica das FLV .....   | 18 |
| Quadro 2 - Resumo das principais causas da perda e do desperdício de FLV.....   | 36 |
| Quadro 3 - Resumo dos diferentes métodos apresentados no Guia de Métodos de<br>Quantificação de desperdício e perda de alimentos..... | 38 |
| Quadro 4 - Vantagens e desvantagens identificadas dos métodos analisados pela revisão<br>sistemática.....                             | 40 |
| Quadro 5 - Resíduos de frutas e vegetais e compostos-alvo produzidos a partir deles.....  | 46 |
| Quadro 6 - Resumo das principais ações de combate à perda e desperdício de FLV.....   | 47 |
| Quadro 7 - Questionário de perguntas realizadas na entrevista.....  | 55 |
| Quadro 8 - Descrição dos processos indicados .....  | 76 |
| Quadro 9 - Principais problemas observados durante o estudo e suas propostas de solução...  | 94 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|       |  |
|-------|--|
| ABRAS | Associação Brasileira de Supermercados                         |
| CEASA | Centro Estadual de Abastecimento                               |
| IBGE  | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                |
| IBRAF | Instituto Brasileiro de Frutas                                 |
| IDH   | Índice de Desenvolvimento Humano                               |
| FAO   | Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura |
| FLV   | Frutas, Legumes e Verduras                                     |
| FWR   | <i>Food Waste Ratio</i>  |
| OMS   | Organização Mundial da Saúde                                   |
| PDA   | Perda e desperdício de alimentos                               |
| POF   | Pesquisa de Orçamento Familiar                                 |
| SBVC  | Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo                       |
| TCC   | Trabalho de Conclusão de Curso                                 |
| VBP   | Valor bruto de produção  |
| WFP   | Programa Mundial de Alimentos                                  |

# SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>  | <b>14</b>  |
| <b>1.1 Contextualização do problema</b>                      | <b>14</b>  |
| 1.2 Objetivo geral   | 17         |
| <b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>                               | <b>18</b>  |
| 2.1 Fisiologia das FLV                                       | 18         |
| <b>2.2 Percibilidade das FLV</b>                             | <b>20</b>  |
| 2.3 Cadeia produtiva de FLV no Brasil                        | 22         |
| <b>2.3.1 Varejo</b>  | <b>24</b>  |
| <b>2.4 Mercado de FLV no Brasil</b>                          | <b>25</b>  |
| <b>2.5 Dados e indicadores da perda e desperdício de FLV</b> | <b>29</b>  |
| 2.6 Principais motivações da perda e do desperdício          | 32         |
| 2.7 Técnicas de mensuração do desperdício                    | 37         |
| 2.8 Principais estratégias de combate a PDA                  | 42         |
| <b>3 METODOLOGIA</b>   | <b>50</b>  |
| 3.1 Revisão bibliográfica                                    | 51         |
| 3.2 Levantamento e análise de dados                          | 52         |
| 3.3 Pesquisa de campo  | 54         |
| 3.3.1 Entrevistas com funcionários                           | 54         |
| 3.3.2 Gravimetria  | 56         |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>                              | <b>59</b>  |
| 4.1 Levantamento e análise de dados                          | 59         |
| <b>4.2 Pesquisa de campo</b>                                 | <b>75</b>  |
| 4.3 Sugestões de estratégias de mitigação de desperdício     | 90         |
| <b>5 CONCLUSÃO</b>   | <b>96</b>  |
| <b>6 REFERÊNCIAS</b>   | <b>98</b>  |
| <b>7 ANEXOS</b>  | <b>108</b> |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização do problema

A população global atingiu a marca dos 8 bilhões de habitantes em 2022, e tal crescimento vem acompanhado da necessidade de mais fontes de alimentos. Estima-se que a fome aflija em torno de 830 milhões de pessoas ao redor do mundo. O relatório do Índice Global da Fome (WELTHUNGERHILFE, 2021) aponta dados como esse e explica que a pandemia e os conflitos na Ucrânia aumentaram a insegurança alimentar. No Brasil, o cenário é similar, o país retornou ao mapa da fome recentemente e atualmente apresenta 33,1 milhões de brasileiros sem acesso garantido ao que comer. De acordo com o Inquérito Nacional sobre Segurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil 58,7% da população convive com a insegurança alimentar em algum nível (REDE PENSSAN, 2022).

A insegurança alimentar no Brasil é dimensionada através da Escala Brasileira de Medida Domiciliar de Insegurança Alimentar (Ebia). Esta classifica a insegurança alimentar em três níveis: leve, moderada ou grave. O nível leve é definido pela diminuição na qualidade da alimentação para que a quantidade do consumo ainda seja satisfatória, já no nível moderado, há diminuição da quantidade de alimentos disponíveis bem como alteração nos padrões usuais de consumo dos adultos de um domicílio. Por fim, a insegurança alimentar grave pode ser definida pela quebra completa dos padrões de consumo alimentar bem como a diminuição da disponibilidade e da qualidade dos alimentos, para os adultos e crianças do domicílio. Neste nível pode haver também os casos mais graves de fome, onde há de fato a privação do alimento (BRASIL, 2022). Nesse contexto, é possível inferir que quase 60% da população brasileira convive com algum tipo de restrição em sua alimentação seja nutricional ou na quantidade de alimentos consumidos diariamente.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece limites de ingestão mínima de alimentos considerados benéficos para a saúde, como a quantidade mínima de frutas, legumes e verduras, cuja ingestão recomendada é de 400 gramas por dia (OMS, 2003). Entretanto, de acordo com o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF) o consumo per capita de FLV no Brasil atualmente é de aproximadamente 156 g/dia, estando muito abaixo do recomendado, isso está relacionado com a situação de

insegurança alimentar da população, visto que uma dieta pobre em FLV e outros alimentos necessários de alto valor nutricional está associada a uma alimentação de qualidade inferior ao ideal, que pode ocasionar problemas graves à saúde. A deficiência na ingestão de frutas, legumes e verduras (FLV) está associada a diversas condições graves, como diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade e câncer (FORAPANI, 2019), estas sendo responsáveis pela morte de aproximadamente 3,9 milhões de pessoas ao redor do globo em 2017 (OMS, 2019). É nesse contexto que a reestruturação e otimização da cadeia produtiva de alimentos, em especial FLV, pode trazer benefícios sociais e econômicos.

A cadeia produtiva de frutas, legumes e verduras (FLV) possui etapas de plantio e colheita, e etapas de pós-colheita, que se caracterizam pelo processamento (mínimo, se houver) e pela comercialização desses produtos. Durante o transporte ao longo da cadeia, ocorrem diversos danos aos vegetais que aceleram seu processo de degradação, além disso, armazenamento e transporte em condições de alta temperatura e baixa umidade tendem a acelerar ainda mais o apodrecimento (MORAES, 2020). No caso do varejo, o consumidor também influencia no comportamento deste setor, isso porque, o público de baixa renda consome FLV diferentemente das classes mais altas. Além de consumirem menos frutas, legumes e verduras (POF, 2018), esses consumidores dão preferência para certos tipos de produtos, em geral de preço mais baixo, enquanto consumidores de classes mais altas têm outras preferências. Dessa forma, a perda e desperdício de FLV não possui um padrão e sim apresenta diferentes formas a depender da etapa da cadeia e do tipo de consumidor alvo.

De modo a melhor compreender a perda e desperdício de alimentos (PDA), é necessário entender a diferença entre ambos e definir corretamente onde cada um se encaixa na discussão. A definição adotada pelo presente trabalho pertence à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), que estabelece definições formais para a perda e o desperdício. Segundo a organização, a perda pode ser definida como:

A redução não intencional de alimentos disponíveis para o consumo humano que resulta de ineficiência na cadeia de produção e abastecimento; infraestrutura e logística deficiente; falta de tecnologia; insuficiência nas competências, nos conhecimentos e na capacidade de gerenciamento. Ocorre principalmente na produção, pós-colheita e processamento, por exemplo, quando o alimento não é colhido ou é danificado durante o processamento, o armazenamento ou o transporte (FAO, 2011).



Enquanto o termo desperdício se refere ao “descarte intencional de itens próprios para alimentação no final da cadeia alimentar, particularmente pelos varejistas e consumidores” (FAO, 2011).

O setor agropecuário é um dos mais importantes da economia brasileira e engloba atualmente aproximadamente 1 a cada 3 empregos no país com valores brutos de produção passando da casa de 1 trilhão de reais (CNA, 2021). Nesse sentido, sabendo que aproximadamente um terço de toda produção de alimentos é desperdiçada (FAO, 2011), é interessante investir na redução da perda e desperdício nas cadeias produtivas, pois essa redução pode ser mais interessante do que aumentar a produção, que pode ser um processo custoso e que necessita de mais infraestrutura para lidar com uma quantidade ainda maior de resíduos. Além disso, reduzir a perda e o desperdício também contribui para que sejam utilizados menos recursos naturais para atender à demanda global de alimentos. No setor de hortifruti, a perda e o desperdício podem ser ainda maiores, já que é uma categoria de produtos altamente perecíveis e com condições de armazenamento que demandam investimentos (ESKIN & SHAHIDI, 2015). Com essas informações em mente, a economia circular pode ser uma boa alternativa para a PDA de FLV, pois prevê a manutenção dos recursos na cadeia pelo maior tempo possível. Esse conceito prevê a minimização dos resíduos e seu reaproveitamento em processos, gerando um aumento do lucro seguido de uma redução no desperdício (LARA *et al.*, 2022).

Apesar da problemática apresentada, não se tem noção da real situação da PDA na cadeia de FLV no Brasil. Atualmente a escassez de dados oficiais de PDA para o setor de hortifruti se apresenta como um real obstáculo para a resolução dos problemas, visto que um diagnóstico mais detalhado é essencial para um combate eficiente da PDA na cadeia. Além dos dados de produção, importação e exportação, não há dados recentes e completos de perda e desperdício de alimentos no território nacional, nem de estudos, de modo que algumas análises utilizam estudos realizados em toda a América Latina para tentar caracterizar a cadeia produtiva brasileira (MORAES, 2020).

Sendo assim, entende-se a importância do presente estudo em um cenário de fome e desperdício de alimentos. Com a realização da análise do desperdício em um varejo de FLV, se produzem dados completos que caracterizam esse ator da cadeia e possibilitam um diagnóstico minucioso das causas e problemáticas que levam a esse desperdício. Além disso, a proposição de estratégias de mitigação e redução desses

problemas podem ser interessantes tanto para o estabelecimento estudado quanto para a melhoria de impactos ambientais e na saúde da população.

## 1.2 Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho é estimar o desperdício de FLV e suas principais causas em um varejo de pequeno porte voltado para atender o público de baixa renda. Para isto foi realizado um estudo de caso em um estabelecimento no município de Belford Roxo, no Rio de Janeiro.

A partir do objetivo geral foram propostos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os itens de maior desperdício nas categorias frutas frescas, legumes frescos e folhosas no estudo de caso;
- Calcular índice de desperdício no estabelecimento a partir dos dados mensais de desperdício e de aquisição dos itens;
- Realizar gravimetria dos resíduos gerados (FLV) para identificar os principais tipos de desperdício no estoque do mercado;
- Obter por meio do cruzamento de dados um panorama geral do desperdício no estabelecimento e suas principais causas;
- Propor estratégias de mitigação de desperdício de FLV para o caso estudado.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De modo a melhor compreender a extensão do problema e da situação estudada no presente trabalho foi elaborada uma revisão bibliográfica com os principais temas observados durante a pesquisa. Informações acerca da cadeia de FLV e da problemática da perda e desperdício desses alimentos são resumidas neste capítulo de modo a enriquecer e facilitar o entendimento da discussão dos resultados.

### 2.1 Fisiologia das FLV

Frutas são definições comerciais para a maioria dos frutos provenientes de plantas que possuem polpa que possa ser consumida, além de serem marcadas por aroma próprio, altos níveis de açúcares e sabor agradável. Já as hortaliças são vegetais representados pelas partes comestíveis de plantas, estas abrangem legumes e verduras (MATOS & MACEDO, 2015).

As classificações das FLV podem variar de acordo com o seu aspecto, assim como as definições comerciais, havendo também como identificá-las por suas classificações botânicas. O Quadro 1 resume alguns exemplos de FLV e suas classificações nesse âmbito.

Quadro 1 - Classificação botânica das FLV.

| Classificação | Exemplos FLV  |
|---------------|---|
| Folhosas      | acelga, agrião, alface, almeirão, alho-poró, cebolinha, mostarda, couve, chicória, espinafre, repolho, rúcula, salsa, salsão, manjeriço |
| Flores        | alcachofra, brócolis e couve-flor   |
| Frutos        | abóbora, abobrinha, berinjela, chuchu, jiló, maxixe, melancia, melão, moranga, morango, pepino, pimenta, pimentão, quiabo e tomate      |
| Sementes      | ervilha, broto de feijão  |

|            |  |
|------------|--|
| Raízes     | batata-baroa, batata-doce, beterraba, cenoura, nabo, rabanete e gengibre |
| Tubérculos | batata, cará, inhame, mandioca, mandioquinha                             |
| Bulbo      | alho e cebola  |
| Haste      | aspargo e salsão   |

Fonte: Adaptado de MATOS & MACEDO, 2015.

Durante seu ciclo de vida, as FLV realizam uma série de transformações químicas e bioquímicas que causam alterações nas propriedades desses alimentos. Tamanho, cor, sabor, aroma e textura são afetados por essas reações que, apesar de ocorrerem em todas as fases do crescimento desses vegetais, afetam os mesmos de diferentes formas a depender do estágio em que se encontram. O vegetal a ser colhido para consumo possui dois momentos distintos durante o seu ciclo de vida, um pré e outro pós-colheita, em que no primeiro a FLV está conectada à planta-mãe, recebendo água e nutrientes e absorvendo energia por meio da fotossíntese. É neste momento que o vegetal realiza as etapas de crescimento e maturação, quando diversas características do vegetal são alteradas e há formação de reservas energéticas. Já no momento pós-colheita, as reações de degradação se acentuam devido ao aumento da atividade respiratória do vegetal (ESKIN & SHAHIDI, 2015). Algumas dessas transformações são agradáveis sensorialmente e têm boa recepção para com o consumidor. Contudo, com o aumento do tempo de armazenamento, inicia-se a etapa de senescência do vegetal, que é caracterizada pela predominância de reações de degradação irreversíveis, que eventualmente levam à morte das células e conseqüentemente ao apodrecimento da FLV (FREIRIA, 2017).

Para um melhor entendimento dos mecanismos eficientes na retardação e diminuição das reações degradativas indesejáveis nas FLV, as fases do ciclo de vida após a separação da planta-mãe devem ser observadas mais atentamente. Durante a etapa de amadurecimento, o tamanho do vegetal permanece o mesmo, porém o sabor, a cor e a textura da FLV passam por transformações devido ao aumento da taxa respiratória. Para suprir o maior gasto energético e a perda da energia obtida pela fotossíntese e absorção de nutrientes, o vegetal começa a consumir suas reservas energéticas. É a partir desse momento que as reações catabólicas se tornam

predominantes no metabolismo do vegetal, alterando também diversas características sensoriais (FREIRIA, 2017). Todas as alterações na aparência podem ser ilustradas na Figura 1.

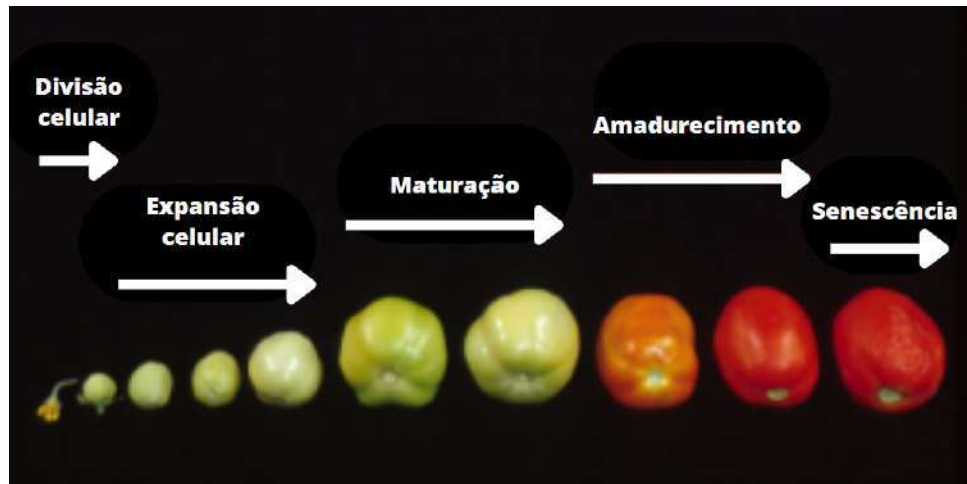


Figura 1 - Ciclo fisiológico do tomate

Fonte: adaptado de UKEssays, 2018.

Tendo tais fatores em vista, a etapa crucial para o beneficiamento, transporte e comercialização das FLV se dá na etapa de amadurecimento dos mesmos, enquanto o vegetal ainda está próprio para consumo e com as características sensoriais agradáveis (ESKIN & SHAHIDI, 2015). Assim, é importante observar que as etapas anteriores até a chegada da FLV na prateleira do mercado devem ser conduzidas de forma eficiente e rápida, bem como é importante considerar a adoção de estratégias no armazenamento e transporte para garantir tal padrão de qualidade por mais tempo.

## 2.2 Perecibilidade das FLV

A vida útil de uma FLV depende de diversos fatores, principalmente das taxas de respiração e transpiração do vegetal em questão e da liberação de etileno, caso este seja classificado como climatérico. Estes podem ser diretamente afetados por fatores externos ligados à cadeia produtiva das FLV (MATOS & MACEDO, 2015; ESKIN & SHAHIDI, 2015).

Frutos classificados como climatéricos exibem um rápido crescimento da taxa de respiração durante a maturação e o amadurecimento que acelera esses processos. O amadurecimento ocorre impulsionado pelo aumento da liberação de etileno, hormônio produzido pelo próprio vegetal. Dessa forma, para esses frutos o seu amadurecimento e transformação até que atinja o ponto ideal para o consumo podem ocorrer mesmo após a separação da planta-mãe e se dão ao final do amadurecimento, geralmente no pico climatérico (que representa a quantidade máxima de etileno sendo liberada). Alguns exemplos de frutos climatéricos são: banana, pêsego, ameixa e tomate. Já se tratando de frutos não-climatéricos, estes apenas amadurecem de forma adequada quando ligados à planta-mãe e apresentam maturação mais lenta e taxa de respiração mais controlada, tendendo a serem menos instáveis ao longo do armazenamento. Exemplos de frutos não-climatéricos: a laranja, o abacaxi, a melancia, o pepino e o cacau (VIEIRA,2019; MATOS & MACEDO, 2015; ESKIN & SHAHIDI, 2015).

É possível observar, então, que a respiração de uma FLV pode estar atrelada a muitas variáveis, podendo ser retardada pela redução da temperatura, pelo aumento da quantidade de gás carbônico no ambiente (liberado durante a respiração) e pela diminuição das quantidades de oxigênio e do etileno disponíveis, sendo que este último afeta apenas frutos climatéricos que têm sua produção de etileno endógeno reduzida com a diminuição do etileno exógeno (VIEIRA,2019). O dano aos tecidos dos vegetais tende a aumentar a taxa respiratória. Dessa forma, o manuseio excessivo deve ser evitado durante o armazenamento e nos pontos de venda. (ELIK *et al.*, 2019).

Outro fator diretamente relacionado à velocidade de amadurecimento e senescência das FLV é a transpiração que representa a perda de água por parte do vegetal na forma de vapor. Quando a FLV não está mais ligada à planta-mãe, ela perde sua capacidade de repor a água perdida e por isso, além do aceleração dos processos fisiológicos, a FLV tem suas características sensoriais alteradas de forma não desejável. Estima-se que uma perda de umidade de até 10% já causa enrugamento aparente, bem como perda de peso, que pode afetar o preço de algumas frutas e hortaliças. A transpiração pode ser limitada pelo controle da temperatura e da umidade relativa do ar durante o armazenamento e pela prevenção de danos físicos que também podem afetar a taxa de transpiração (MATOS & MACEDO, 2015).

Na prática observa-se que as FLV com maior perecibilidade tendem a ser as folhosas (alface, couve, agrião) que possuem altas perdas de umidade, frutos de casca frágil (como ameixas e tomates) que sofrem danos mais facilmente com o manuseio, e

frutos climatéricos, em especial a banana, que por sua característica de atingir a maturidade durante o pico climatérico, pode passar por este período de maturidade rapidamente (TEIXEIRA & CUBAS, 2019; COSTA, 2019).

### 2.3 Cadeia produtiva de FLV no Brasil

Cadeias produtivas são estruturas determinadas pela soma das operações de produção, transformação e comercialização que se dão de forma vertical, onde uma depende da outra, compreendendo diversos agentes econômicos ao longo desse processo que engloba desde a produção até a chegada do produto ao consumidor final (CONTRIGIANI *et al.*, 2020; MACHADO, 2002). A cadeia produtiva de frutas e hortaliças, igualmente, envolve etapas desde o plantio até o consumidor, o que inclui o armazenamento, o transporte, os centros de distribuição e a entrega dessas FLV até os pontos de venda e/ou a sua modificação através do processamento. (MORAES, 2020).

A gama de produtos comercializados nesta cadeia produtiva é ampla e cada categoria possui suas especificidades e diferentes necessidades quando se trata de armazenamento, manuseio e transporte. De modo geral, inicialmente há o plantio e a colheita que são realizados pelo produtor rural, estas são seguidas de etapas de limpeza, seleção e empacotamento dos vegetais para o subsequente transporte. Em seguida, o produto segue para a etapa de comercialização, onde as FLV são geralmente vendidas por meio de um corretor a um atacadista ou para centros de distribuição (como CEASA), para finalmente serem encaminhadas a pontos de venda do varejo. Ademais, é possível a realização de um processamento agroindustrial antes da distribuição final da FLV (MORAES, 2020; MACHADO, 2002). Este processamento pode alterar significativamente as características originais da FLV, como ocorre na produção de sucos, produtos desidratados, enlatados, entre outros. Já no caso de FLV minimamente processados, estes passam por um beneficiamento pós-colheita que pode conter etapas de classificação, limpeza, irradiação e embalagem, entre outros (OWUSU-APENTEN & VIEIRA, 2023).

Os centros de distribuição são um agente importante no atual cenário da cadeia produtiva de FLV. Nos anos 60 surgiu o modelo de Centrais de Abastecimento (CEASAS), devido à necessidade de expansão, dinamização e organização da cadeia. Com isso foram criados espaços físicos de capital misto (público e privado) por todo o

país que recebem mercadorias de hortifrutigranjeiros de suas respectivas regiões e facilitam o acesso da população a esses produtos com menores custos (GOMES, 2022).

A Figura 2 traz a cadeia produtiva das FLV de forma simplificada com as suas principais etapas e porcentagens indicando quanto foi perdido/desperdiçado em cada uma. Como a escassez de dados acerca da perda e desperdício de alimentos (PDA) no Brasil ainda é um problema recorrente, os valores na figura representam a PDA de cada setor na América Latina, sendo estes valores por sua vez foram obtidos de um estudo da FAO em 2011 (MORAES, 2020). Observa-se pela imagem que a PDA é bem distribuída ao longo da cadeia.

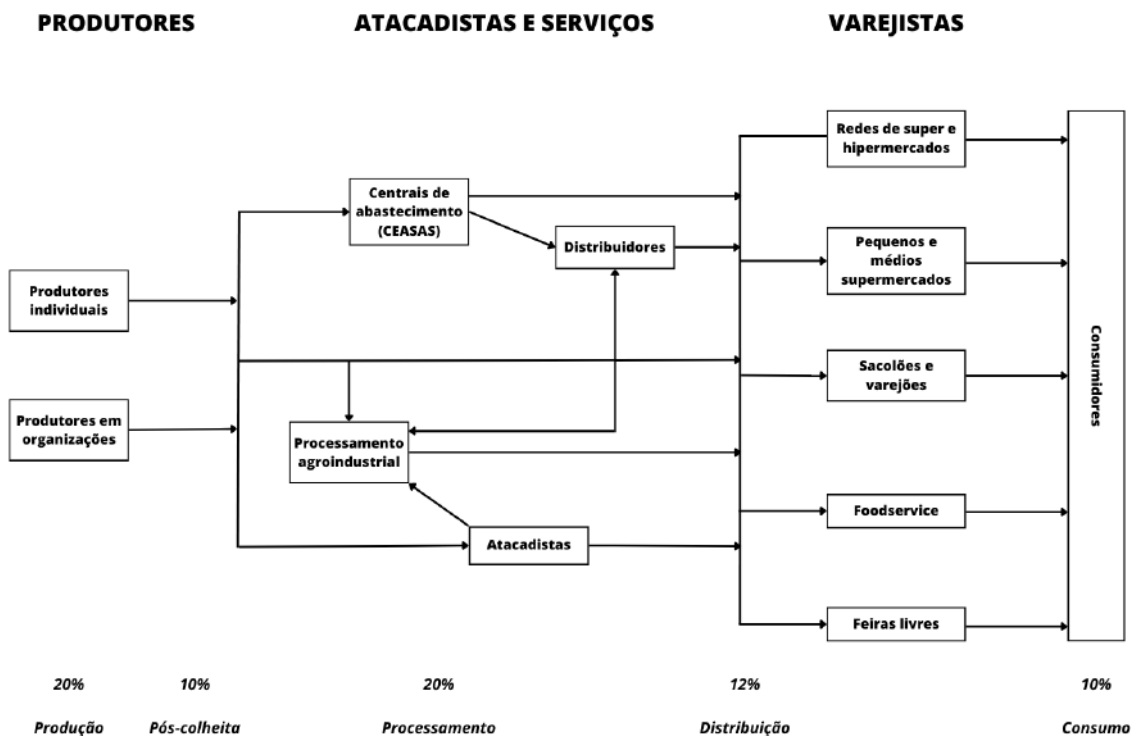


Figura 2 - Cadeia produtiva das FLV.

Fonte: adaptado de MORAES, 2020.

Algumas etapas desta cadeia podem ser realizadas de forma conjunta, o que pode reduzir custos e a própria PDA. É possível inferir também que ocorre maior PDA em processos em que há mais deslocamento entre as etapas, isto é, quanto mais etapas de transporte houver em uma cadeia maior a perda relacionada à mesma. A



maior perda se justifica pelo deslocamento que envolve manuseio e mudança de um ambiente para o produto (alteração das condições de temperatura e umidade), o que pode acelerar seu processo de decomposição (ALIOTTE; FILASSI; OLIVEIRA, 2022).

Apesar da cadeia de FLV no Brasil ser bem estruturada, ainda possui fragilidades que prejudicam sua competitividade, destacando-se algumas como: maquinário obsoleto, grande perda ao longo da cadeia, falta de coordenação entre os agentes e pouca padronização dos produtos (SANTOS & SOUZA, 2021). Boteon (2016) argumenta que este setor não possui infraestrutura adequada para uma padronização e classificação mais robusta dos produtos. Já Valério *et al.* (2022) apontam que o transporte desses produtos apresenta dificuldades, principalmente pela complexidade do transporte urbano, onde grandes CEASAS se encontram, e a perecibilidade e fragilidade do material, além dos produtos serem mantidos em locais que não garantem segurança contra danos físicos e pragas. Normalmente não há controle de temperatura, atmosfera e umidade do ambiente, o que pode acentuar as reações de degradação do vegetal.

### 2.3.1 Varejo

O varejo é responsável pela comercialização final das FLV, estabelecendo contato direto com o consumidor final. Segundo a Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (SBVC) o varejo pode ser descrito como “toda atividade econômica da venda de um bem ou um serviço para o consumidor final, ou seja, uma transação entre um CNPJ e um CPF”. Este setor possui atores de diferentes características e tamanhos, desde hipermercados até feiras livres e por isso, assim como o resto da cadeia produtiva, possui falta de uniformidade nas condições e estratégias para combate ao desperdício (OLIVEIRA, 2022).

O setor pode ser categorizado de diversas formas. A Figura 3 esquematiza as possíveis classificações de varejo no mercado atualmente. A comercialização de FLV se dá quase em sua totalidade em estabelecimentos com loja física, porém pode ocorrer em redes, franquias e até em lojas independentes.

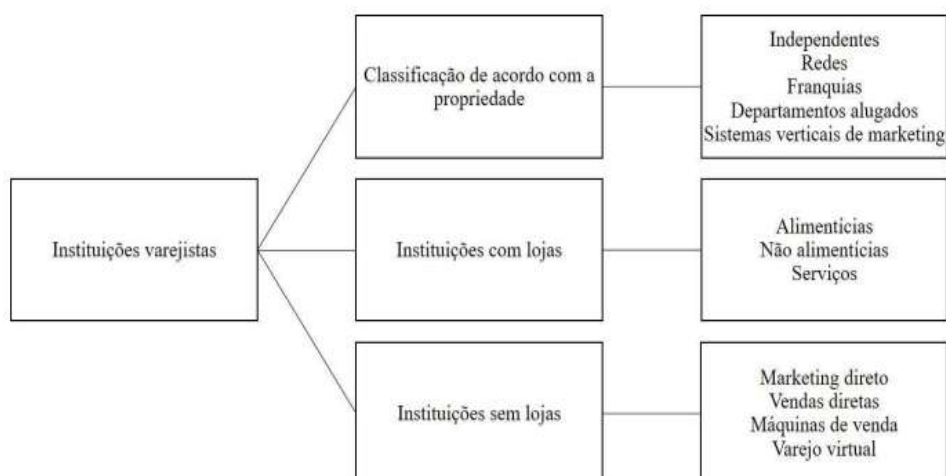


Figura 3: Classificações de formatos varejistas.

Fonte: SILVA, 2022.

No âmbito alimentício, o varejo vem crescendo e ganhando novas conformações nos últimos anos. Atualmente, o setor engloba estabelecimentos de mercados de vizinhança, super e hipermercados, atacarejo e e-commerce e tem faturamento correspondente a aproximadamente 7% do PIB do Brasil. Em 2021, já haviam quase 100 mil lojas em território nacional, contando com mais de 3 milhões de trabalhadores diretos e indiretos, o que demonstra que o autosserviço vem crescendo (ABRAS, 2022).

Novas estratégias de modernização do varejo têm gerado diferentes formatos de comercializar FLV. O atacarejo é um tipo de loja que abrange características tanto do atacado quanto do varejo, onde as compras em quantidades mais expressivas atraem famílias para compras maiores, porém também estabelecimentos de pequeno e médio porte (SILVA & PIRES, 2017). Além disso, também aumenta o número de lojas cadastradas em sites ou aplicativos de entrega, o que diversifica os canais de compra do consumidor e impulsiona aquele estabelecimento na região.

## 2.4 Mercado de FLV no Brasil

A agricultura é uma das maiores atividades produtivas, estimando-se que representa 27% da força de trabalho global e seja responsável pela produção de mais

de 9,3 bilhões de toneladas de alimentos (FAO, 2022) . Desse total, aproximadamente 860 milhões de toneladas são produzidas em solo brasileiro, onde 600 milhões são de produtos industrializados e 260 milhões são produtos agropecuários, o que caracteriza o Brasil como um dos maiores produtores e exportadores de alimentos (CEDES, 2018). Nesse sentido, o Brasil se destaca no setor do agronegócio. Estima-se que no ano de 2020, cerca de 48% de todas as exportações brasileiras foram de produtos do agronegócio (CNA, 2021).

No ano de 2021 o Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) alcançou a marca de R\$ 1,129 trilhão, um valor 10,1% maior que o de 2020, R\$ 1,025 trilhão. O VBP é calculado com base na produção agrícola e pecuária e nos preços dos produtos com correções pela inflação. (MAPA, 2021). Além disso, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, obteve crescimento em 2021 e apresentou valor histórico correspondendo a 27.4% do PIB brasileiro, sendo esta participação a maior desde 2004 (CEPEA, 2022).

Segundo a FAO (2021), a produção de frutas no país é de aproximadamente 59 milhões de toneladas, o que faz do Brasil o terceiro maior produtor de frutas do mundo. Dessa produção, o Brasil exportou mais de 1 milhão de toneladas, que correspondem a mais de US\$ 1 bilhão em negócios e cerca de 3% da produção total (ABRAFRUTAS, 2021). Já no mercado de hortaliças, um estudo realizado pela Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) em 2021 estimou uma produção na casa das 33 milhões de toneladas, totalizando um valor bruto de produção 34,4 bilhões de reais e a exportação já ultrapassa as 90 mil toneladas, somando mais de US\$42 milhões. Essa análise usou como base dados do último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2017 e ainda dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) de 2020. O mesmo estudo também aponta a predominância do sudeste no mercado de FLV, sendo essa região responsável por 40,87% de toda a produção de hortifruti no Brasil, seguida pelo nordeste com 21,58%.

Apesar de presente em todo o país, o mercado das FLV tem grandes dificuldades em desenvolver e padronizar sua produção. Isso porque, além da grande variedade de produtos, trata-se de uma cadeia produtiva muito heterogênea com produtores e varejistas de pequena e larga escala envolvidos. Diversos varejistas de grande porte investem em encurtar a cadeia produtiva e facilitar a comercialização de produtos in natura em larga escala, visando a redução de custos e da perda e

desperdício de alimentos. Conseqüentemente isso tem facilitado a padronização e estimulado o mercado (MACHADO, 2002). Contudo, o consumo de FLV no Brasil continua sendo abaixo do ideal em termos nutricionais, como comentado anteriormente.

Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada pelo IBGE no ano de 2018, observa-se que o brasileiro médio não aumentou o seu consumo de frutas e hortaliças. Frutas como banana e laranja são as mais consumidas pelos brasileiros, enquanto tomate e batata inglesa são as hortaliças preferidas pelo consumidor (Tabela 1). Contudo, as FLV apresentaram diminuição na frequência e na quantidade do consumo entre a POF de 2008-2009 e a de 2018-2019. Apesar da observação em nível nacional ser essencial, é importante salientar que o consumo de FLV varia muito entre regiões, idades e classes. A POF ainda afirma que o consumo de frutas, legumes e verduras teve diminuição mais acentuada na parcela dos 25% mais pobres do país, onde o consumo de FLV é historicamente menor que o das parcelas mais favorecidas da população.

Tabela 1 - Consumo de FLV e sua variação em 10 anos.

|            | Ranking | Fruta          | Consumo 2008<br>(kg/pessoa no ano) | Consumo 2018<br>(kg/pessoa no ano) | Varição em<br>10 anos |
|------------|---------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Frutas     | 1       | Banana         | 7,68                               | 7,08                               | -8%                   |
|            | 2       | Laranja        | 5,44                               | 4,30                               | -21%                  |
|            | 3       | Melancia       | 3,37                               | 2,65                               | -21%                  |
|            | 4       | Maçã           | 2,15                               | 2,12                               | -1%                   |
|            | 5       | Mamão          | 2,05                               | 1,80                               | -12%                  |
|            | 6       | Abacaxi        | 1,48                               | 1,39                               | -6%                   |
|            | 7       | Manga          | 0,97                               | 1,19                               | 22%                   |
|            | 8       | Tangerina      | 1,18                               | 0,99                               | -17%                  |
|            | 9       | Melão          | 0,46                               | 0,84                               | 80%                   |
|            | 10      | Limão          | 0,59                               | 0,81                               | 37%                   |
| Hortaliças | 1       | Tomate         | 4,92                               | 4,21                               | -14%                  |
|            | 2       | Batata inglesa | 4,04                               | 4,02                               | 0%                    |
|            | 3       | Cebola         | 3,23                               | 3,10                               | -4%                   |
|            | 4       | Cenoura        | 1,55                               | 1,49                               | -4%                   |
|            | 5       | Batata-doce    | 0,64                               | 1,24                               | 95%                   |
|            | 6       | Abóbora        | 1,19                               | 1,02                               | -14%                  |
|            | 7       | Repolho        | 1,03                               | 0,71                               | -31%                  |
|            | 8       | Alface         | 0,91                               | 0,69                               | -24%                  |
|            | 9       | Chuchu         | 0,79                               | 0,65                               | -18%                  |
|            | 10      | Alho           | 0,49                               | 0,51                               | 5%                    |

Fonte: POF IBGE, Brasil 2018.

Esse efeito pode ser explicado por diversos fatores, porém o principal deles é o preço das FLV. A literatura aponta o valor como um dos principais fatores que determinam a compra dos alimentos e sua inserção na dieta habitual. Isso se intensifica conforme a renda vai diminuindo, de modo que populações de baixa renda são mais vulneráveis por não possuírem acesso a dietas e alimentos de qualidade (MELLO, 2022).

Um estudo realizado em 12 regiões metropolitanas do Brasil, com brasileiros maiores de 16 anos, obteve resultados que indicam que o preço dos alimentos interfere diretamente na dificuldade que o brasileiro tem de melhorar sua alimentação. O mesmo estudo mostrou (Figura 4) que 82% dos entrevistados concordam que se alimentar bem custa caro (FIESP, 2017).

### “SE ALIMENTAR DE MANEIRA SAUDÁVEL CUSTA MUITO CARO”

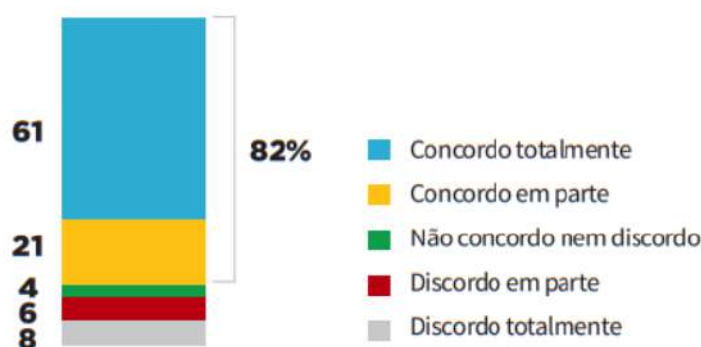


Figura 4 - Opinião dos entrevistados sobre o preço de uma dieta rica em FLV.

Fonte: FIESP, 2017.

Fontes indicam que algumas parcelas da população, principalmente a parcela de baixa renda, são mais suscetíveis a mudanças no cenário socioeconômico. Entende-se que fatores como recessão econômica, aumento dos preços da energia ou de certos alimentos, bem como aumento da inflação tendem a influenciar fortemente nos hábitos alimentares desses indivíduos, já que estes tendem a escolher os alimentos que se encaixem melhor no orçamento familiar (MELLO, 2022).

Apesar da retração no consumo, o mercado de FLV tem investido em novas tecnologias e formas de se modernizar. Novas ferramentas como e-commerce, com consumidores fazendo as compras do mês pela internet, têm ganhado espaço e se tornando cada vez mais viáveis.

## 2.5 Dados e indicadores da perda e desperdício de FLV

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) define como resíduo alimentar “materiais comestíveis destinados ao consumo humano

que são descartados, perdidos, degradados ou consumidos por pragas em qualquer ponto da cadeia alimentar” (FAO, 1981). Além disso, a FAO estabelece também a diferença entre perdas e desperdícios de alimentos. Segundo a FAO (2014), a perda é resultado de problemas na cadeia produtiva, sendo predominante na produção, pós-colheita e processamento. Já o desperdício é o descarte desses alimentos quando estes já estão no final da cadeia alimentar (no varejo ou no domicílio do consumidor), geralmente ocorre quando não estão mais próprios para consumo ou com características sensoriais desagradáveis.

Estima-se que globalmente 33% de todo alimento produzido é perdido ou desperdiçado (FAO, 2018). No Brasil, isto representa cerca de 26 milhões de toneladas de alimentos, o que seria suficiente para alimentar um número de pessoas mais de 5 vezes a população faminta do país (BUENO, 2019). Quando se fala especificamente de frutas e hortaliças, observa-se que mundialmente 45% dos resíduos alimentares estão nessa categoria, enquanto no Brasil das 26 milhões de toneladas desperdiçadas e perdidas, 10,9 milhões são de frutas e hortaliças, número que corresponde a aproximadamente 42% de todo resíduo alimentar, segundo dados estimados por Cedes (2018).

A FAO estima que 15% dos alimentos disponíveis para o consumo humano na América Latina são desperdiçados ou perdidos, sendo 28% perdidos na fase de produção, 28% na fase de consumo, 22% no manuseio e armazenamento, 17% na distribuição e comercialização e 6% na fase de processamento (FAO, 2011).

Por um lado, observam-se números que expressam o alto nível de desperdício que pode estar associado a um cenário de abundância de alimentos e destoa do cenário real de escassez de uma alimentação saudável em diversos lugares do Brasil. É possível compreender a relevância do tema quando se analisa do ponto de vista social. Dados recentes do Programa Mundial de Alimentos (WFP) informaram que o número de pessoas que enfrentam a insegurança alimentar aguda, isto é, aquela que se estabelece em um nível no qual a falta de alimentos é suficiente para ameaçar a vida, no mundo aumentou desde 2019, chegando a 345 milhões (BACCARIN, 2022). Desde 2017, a FAO registra índice de insegurança alimentar grave, isto é, falta de acesso a uma alimentação, em todo o mundo, exceto na Europa e América do Norte. Outro dado mais recente revelou que 33,1 milhões de pessoas estão passando fome no Brasil (REDE PENSSAN, 2022), além de quase 58,7% da população viver com algum grau de insegurança alimentar. Segundo a pesquisa, a situação atual do Brasil é

consequência da piora do cenário econômico e ainda dos efeitos sofridos pelo segundo ano de pandemia de Covid-19, a guerra da Ucrânia, além do aumento das desigualdades sociais no país.

Outra realidade brasileira preocupante são os desertos alimentares, isto é, regiões em que o acesso a alimentos *in natura*, ou seja, alimentos frescos que são obtidos diretamente da natureza sem processamento e alterações, e alimentos minimamente processados é escasso, impactando a população que vive nessas regiões que precisa se locomover para obter esses itens que são essenciais para uma alimentação saudável. As regiões em que se encontram os desertos alimentares são as áreas periféricas que possuem baixos indicadores sociais e com difícil acesso de áreas centrais da cidade (DURAN, 2013). Por esses motivos, se torna difícil o acesso dos moradores a supermercados, hortifrutis e outros estabelecimentos, onde é possível encontrar produtos *in natura* com maior facilidade. Conseqüentemente, a população de áreas de desertos alimentares consome alimentos de acordo com a oferta, podendo ser alimentos com baixo valor nutritivo, como *fast food* (DURAN, 2013).

Segundo o relatório de desperdício de alimentos produzido pela Embrapa com apoio da FGV, a média do desperdício de alimentos por brasileiro é de 41,3 kg por ano, sendo as frutas e hortaliças equivalentes a 8% relativas ao total. O baixo percentual deve ser visto com cautela, tendo em vista que a aferição por peso pode trazer distorções aos dados, já que hortaliças costumam ser mais leves. O relatório também traz análises e correlações do desperdício de alimentos quanto a variáveis sociodemográficas e fatores comportamentais. No caso das hortaliças, o estudo verificou que a renda é uma variável para o volume de desperdício. Os brasileiros da classe A e B têm maior tendência a desperdiçar hortaliças, contudo é preciso considerar que essas classes também consomem em maior quantidade, enquanto nas classes de menor renda as FLV ocupam pouco espaço na dieta. (EMBRAPA, 2018)

Outra variável importante para o cenário brasileiro é a relevância pela fatura. De acordo com a pesquisa, 59% dos entrevistados acreditam que “é melhor sobrar do que faltar”. Outra preferência é por alimentos frescos, isto é, sem alterações físicas perceptíveis e com aparência de novo (EMBRAPA, 2018). Esses também são fatores que podem contribuir para o desperdício de FLV no Brasil, caso sejam comprados mais alimentos do que o que será consumido. Outro hábito que também contribui para o desperdício é a compra do mês, isto é, fazer uma grande compra mensal aumentando a chance de se comprar itens desnecessários ou que possam não ser usados dentro do



prazo de validade, se não houver o planejamento das refeições, e do desperdício de alimentos. Cerca de 61% das famílias que responderam à pesquisa priorizam a compra mensal e 70% realizam o planejamento da compra através da lista de compras. Contrariamente aos dados da pesquisa, 94% dos brasileiros afirmam considerar importante evitar o desperdício de alimentos, o que demonstra haver uma lacuna entre o discurso e a prática (EMBRAPA, 2018).

## 2.6 Principais motivações da perda e do desperdício

Saindo do contexto nacional, é possível observar que o desperdício de frutas e hortaliças em países mais desenvolvidos ocorre em sua maior parte nas etapas de consumo, que representam quase 40% do total desperdiçado. Tal cenário pode estar associado à falta de planejamento de compras por parte do consumidor, bem como à contribuição de restaurantes e outros estabelecimentos que tendem a ter altos níveis de descarte (BUENO, 2019).

A partir dos dados de perda e desperdício em diferentes estágios da cadeia de frutas e vegetais em diferentes regiões (Figura 5) apresentados no relatório da FAO (2011), é possível observar que o desperdício de FLV no estágio de consumo é maior para as regiões industrializadas. Nas regiões menos industrializadas, as maiores perdas são observadas nas etapas de pós-colheita e desperdício na distribuição. Este cenário é justificado pela falta de tecnologia adequada nos processos de colheita e pós-colheita, bem como problemas nas etapas de armazenamento e transporte, que frequentemente podem estar associados à quebra da cadeia do frio e exposição a climas que podem contribuir para a aceleração do processo de senescência. (BUENO, 2019). Assim, é possível inferir, com exceções, como por exemplo, países da América Latina, que há uma relação inversamente proporcional entre países desenvolvidos e em desenvolvimento quando se trata da perda e desperdício de frutas e hortaliças, de modo que nações em desenvolvimento apresentam maior perda de alimentos enquanto os desenvolvidos demonstram mais desperdício (CEDES, 2018).

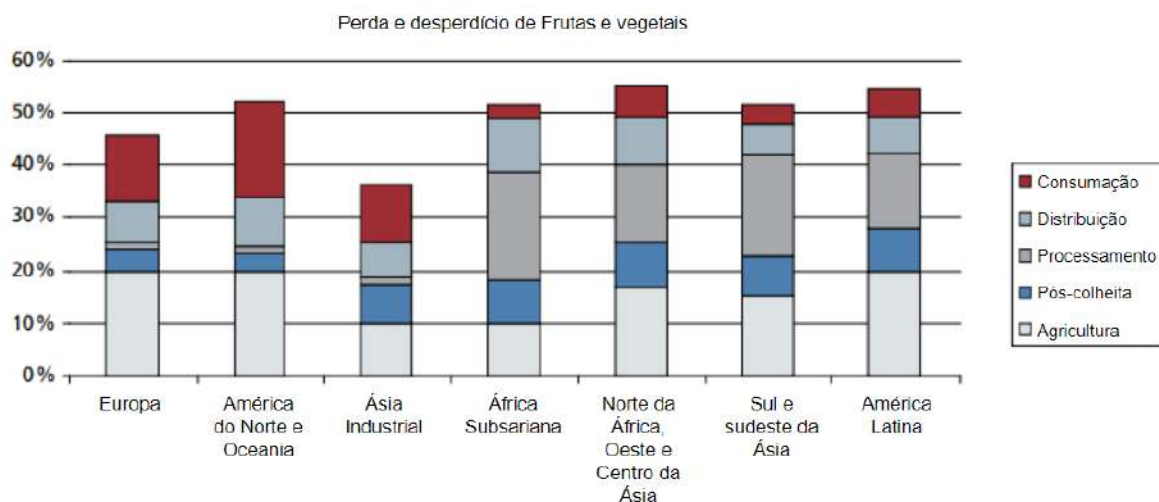


Figura 5 - Parte da produção inicial perdida ou desperdiçada em diferentes estágios da cadeia de frutas e vegetais em diferentes regiões.

Fonte: adaptado de FAO (2011)

Em um cenário global, é possível observar que 26% da produção total de frutas e legumes são perdidos durante a produção em fazendas (WWF-UK, 2021). Já na produção brasileira de frutas e hortaliças, estima-se que as perdas e desperdícios podem totalizar até 10% no plantio e na colheita, 50% no manuseio e transporte e 10% pelo consumidor (BUENO, 2019). Durante o plantio e a colheita, parte das perdas pode se dar por fatores como pragas e doenças, manuseio e equipamentos inadequados, variedades pouco adaptadas, bem como o ponto de maturação ideal para a colheita (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1992), além de condições de mercado, infraestrutura e práticas agrícolas precárias, desastres naturais e eventos climáticos (WWF-UK, 2021).

Já na etapa de distribuição das FLV, os equipamentos de transporte e a estrutura de armazenamento possuem um grande impacto no desperdício. Para o transporte, veículos com infraestrutura não especializada (figura 6), sem higienização, uso de embalagens ou caixas impróprias (figura 7), e o manuseio desfavorável durante a carga e descarga são fatores que impactam o desperdício, considerando que as FLV podem ser rejeitadas pelos varejistas (MORAES, 2020). As condições de armazenamento influenciam no nível de desperdício, já que a falta de ventilação e armazenamento a frio podem acelerar o processo de senescência (MORAES, 2020). O armazenamento, embalagem e transporte impróprios podem causar danos físicos e/ou elevar a taxa de transpiração do alimento (em caso de exposição a climas mais quentes

ou umidades mais baixas), o que também acelera a senescência (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1992).



Figura 6 - Transporte de frutas sem refrigeração e proteção.

Fonte: ZARO, 2018.



Figura 7 - Caixas danificadas usadas para o transporte de FLV.

Fonte: CEDES, 2018.

No varejo, o desperdício de FLV representou 5,25% do faturamento bruto do setor varejista em 2020, sendo o maior responsável entre todos os segmentos de um supermercado, segundo a ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados) (BARBOZA, 2021). Ao avaliar tal setor, observam-se diferentes tipos de varejo que comercializam FLV, como supermercados, hipermercados, hortifruti e feiras. Essa variedade implica em diferentes causas para o desperdício dentro desses tipos de varejo, como por exemplo, procedimentos de manuseio das FLV inadequadas, gestão do estoque ineficiente, *shelf life* curto, isto é tempo limitado de consumo devido a perecibilidade do produto, padrões rígidos de aparência e forma entre outros (MORAES, 2020).

Outro motivador do desperdício de FLV dentro do varejo está associado à falta de estruturação adequada dos processos logísticos que estão envolvidos na cadeia de

suprimentos de FLV para a área de vendas, influenciando diretamente o produto. Dentro desses processos logísticos é possível identificar gargalos no planejamento, tais como: erros na previsão de demanda, políticas ineficientes de reabastecimento e demanda por produtos dentro do padrão estético. Bem como problemas logísticos em cada etapa após a colheita, como embalagens inadequadas, falta de refrigeração dos produtos, manuseio inadequado, má exposição dos produtos nas gôndolas, deficiências no transporte e manuseio incorreto por parte dos consumidores (GUARNIERI et al., 2021).

O processamento de FLV dentro do varejo, como por exemplo, para a produção de sucos, saladas de frutas ou a venda de legumes frescos higienizados em embalagens à vácuo, também é uma fonte de geração de resíduos. Segundo um estudo de caso realizado em dois mercados do Rio de Janeiro que analisou o desperdício de FLV pós-processamento, a produção de suco é a que mais gera resíduos, com 54,4% da massa utilizada para produção do suco sendo desperdiçada. Também foi relatado dentro do estudo que os resíduos de FLV do processo de embalagem de legumes frescos correspondiam aos resíduos do pós-processamento, como cascas, talos, folhas e sementes, e hortaliças consideradas fora do padrão de qualidade com danos mecânicos, partes apodrecidas, partes mofadas, etc. (NOGUEIRA et al., 2020).

Os padrões rígidos de aparência e forma para as FLV causam boa parte de sua perda e desperdício não somente no varejo, mas como em toda sua cadeia. No Reino Unido, para que os produtos atendam aos padrões comerciais, há uma superprodução e consequente geração desnecessária de desperdício de alimentos (MAAS & JONES, 2019). Os padrões excessivos referentes a tamanho, estética e qualidade impostos são disseminados e compartilhados desde a colheita até o consumo final dentro de casa. Dentro do varejo, a aparência visual é um dos fatores de escolha para a seleção dos produtos, dessa forma, o sabor se torna secundário na aceitação (GARRONE et al., 2014), e os produtos não selecionados pelos consumidores, em muitos casos, se tornam lixo. Em alguns casos, o consumidor pode flexibilizar o padrão estético para a aceitação de FLV que normalmente são levadas à exclusão, como em situações de fornecimento reduzido, como é sugerido pelo estudo realizado por Gobel et al. (2015), que verificaram que a sazonalidade tem grande impacto na escolha do consumidor.

O Quadro 2 resume as principais causas de perda e desperdício citadas durante o texto, indicando que estas estão distribuídas ao longo da cadeia produtiva, do campo até o consumidor.

Quadro 2 - Resumo das principais causas da perda e do desperdício de FLV.

| <b>Causa da perda / desperdício</b>                                   | <b>Definição</b>   |
|---|--|
| Falta de planejamento do consumidor                                   | Consumidores finais não realizam o planejamento de compra e consumo, comprando mais do que o necessário e desperdiçando a FLV excedente.   |
| Falta de tecnologia adequada nos processos de colheita e pós-colheita | Infraestrutura e práticas agrícolas precárias durante os processos de colheita e pós-colheita.   |
| Problemas na etapa de transporte                                      | Quebra da cadeia do frio e exposição a climas que podem contribuir para a aceleração do processo de senescência. Danos aos produtos por mau funcionamento, quebra ou falha do equipamento ou embalagens de transporte de qualquer etapa do processo externo ou interno: caminhões na logística de entrada e empilhadeiras. |
| Problemas na etapa de armazenamento                                   | Falta de limpeza e beneficiamento inadequado das frutas e hortaliças, aumentando o risco de contaminação. Também pode haver a quebra da cadeia do frio e exposição a climas que podem contribuir para a aceleração do processo de senescência.   |
| Aspectos climáticos e fitossanitários                                 | Inclui pragas e doenças, épocas de plantio, variedades pouco adaptadas, bem como o ponto de maturação ideal para a colheita, desastres naturais e eventos climáticos.  |
| Gestão do estoque ineficiente dentro do varejo                        | Falta de controle de entradas e saídas de produtos, gargalos no planejamento como erros na previsão de demanda, políticas ineficientes de reabastecimento.   |
| Manuseio inadequado   | Procedimentos de trabalho de manuseio de FLV inadequados por parte dos funcionários do varejo e dos consumidores   |
| <i>Shelf life</i> curto   | Tempo limitado de consumo devido à perecibilidade natural do produto.  |
| Resíduo pós-processamento   | Desperdício de partes de FLV durante seu processamento.  |
| Padrões rígidos de aparência  | Não aceitação pelo varejo e consumidor de FLV que estejam fora do padrão estético rígido.  |

Fonte: elaboração própria a partir de – BUENO (2018); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1992); WWF-UK (2021); MORAES (2020); GUARNIERI et al. (2021); NOGUEIRA et al. (2020); MAAS & JONES (2019).

## 2.7 Técnicas de mensuração do desperdício

A mensuração da perda e do desperdício é uma ação importante para compreender a magnitude do problema, identificar as causas e conceber soluções estratégicas, permitindo monitorar a geração de resíduos ao longo do tempo e identificar o fluxo de resíduos mais importante (CORRADO et al., 2019). O Guia de Métodos de Quantificação de Desperdício e Perda de Alimentos (Guidance on FLW Quantification Methods), desenvolvido pelo Protocolo de Desperdício e Perda de Alimentos (The Food Loss & Waste Protocol), que é uma parceria multisetorial composta por diferentes instituições como a FAO, o World Resources Institute (WRI), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), entre outros, apresenta dez diferentes métodos de quantificação divididos em duas categorias: Medição ou aproximação, como por exemplo, pesagem direta através de equipamentos que medem o peso, o método de contagem de itens desperdiçados ou perdidos que são convertidos em peso, avaliação do volume ocupado pelo item para cálculo de peso, entre outros citados na Quadro 3. A segunda categoria de métodos apresentados pelo Guia é baseada na inferência do quantidade de desperdício e perda de alimentos através do cálculo, como por exemplo, uso de dados já existentes, modelagem baseada na interação de fatores que influenciam a geração de resíduo, e método de balanço de massa, isto é, medindo *inputs* e *outputs* juntamente com as mudanças nos níveis de estoque e alterações no peso dos alimentos durante o processamento. A escolha do método de quantificação ou da combinação de métodos depende do objetivo do estudo, o escopo e os recursos disponíveis (HANSON et al., 2016).

Quadro 3 - Resumo dos diferentes métodos apresentados no Guia de Métodos de Quantificação de desperdício e perda de alimentos.

| <b>Categoria</b>       | <b>Método</b>                     | <b>Descrição</b>  |
|------------------------|-----------------------------------|---|
| Medição ou aproximação | Pesagem direta                    | Usando um dispositivo de medição para determinar o peso   |
|                        | Contagem                          | Avaliando o número de itens que compõem o desperdício ou perda e usar o resultado para determinar o peso  |
|                        | Avaliação do Volume               | Avaliando o espaço físico ocupado pelo desperdício ou perda e usando o resultado para determinar o peso   |
|                        | Análise de composição de resíduos | Separar fisicamente o desperdício ou perda de outros materiais para determinar seu peso e composição  |
|                        | Registros                         | Usando pedaços individuais de dados que foram escritos ou salvos, e que muitas vezes são coletados rotineiramente por motivos além de quantificar o desperdício e perda (por exemplo, recibos de transferência de resíduos ou livros de registro de armazém)          |
|                        | Diários                           | Manter um registro diário de desperdício ou perda e outras informações  |
| Inferência por cálculo | Pesquisa                          | Coleta de dados sobre quantidades de desperdício ou perda ou outras informações (por exemplo, atitudes, crenças, comportamentos autorreferidos) de um grande número de indivíduos ou entidades por meio de um conjunto de questões                                    |
|                        | Balanço de Massa                  | Medição de insumos (por exemplo, ingredientes em uma fábrica, grãos indo para um silo) e saídas (por exemplo, produtos feitos, grãos enviado para o mercado) juntamente com mudanças nos níveis de estoque e alterações no peso dos alimentos durante o processamento |
|                        | Modelagem                         | Usando uma abordagem matemática baseada na interação de múltiplos fatores que influenciam a geração de desperdício ou perda   |
|                        | Dados existentes                  | Usando dados desperdício ou perda que estão fora do escopo de inventário (por exemplo, dados mais antigos, dados desperdício ou perda de outro país ou empresa) para inferir quantidades de desperdício ou perda dentro do escopo do inventário                       |

Fonte: HANSON et al., 2016.

A pesagem direta através de equipamentos, isto é, a análise gravimétrica, é uma metodologia bem estabelecida e utilizada em diversos estudos, podendo ser aplicada em conjunto com outros métodos, como por exemplo, a análise de composição de resíduos. A principal vantagem dessa técnica é sua acurácia, desde que o dispositivo de pesagem seja calibrado e usado corretamente. Já a desvantagem é o esforço e o custo envolvidos durante a análise com transporte e equipamento. Um dos principais desafios desse método é a logística e a viabilidade operacional, caso a pesagem seja realizada em mais de uma localização (HANSON et al., 2016). Um estudo realizado na Etiópia caracterizou através do método de pesagem direta e analisou qualitativamente, por meio de danos físicos, amostras de perda e desperdício de tomate no nível da produção e no varejo (EMANA et al., 2017). Estudos similares realizaram a gravimetria com diferentes tipos de FLV, além da utilização de outros métodos de mensuração como pesquisas em formato de entrevistas com os funcionários (ORTIZ-GONZALO et al., 2021).

A revisão sistemática de Whithanage (2021) comparou diferentes métodos de mensuração do desperdício. O estudo analisou métodos de quantificação de resíduos domésticos focados na abordagem de análise de composição. Foram encontrados quatro principais métodos utilizados em 45 artigos: Pesquisas (entrevistas); diários de cozinha; análise de composição de resíduos; e estimativas com base em dados secundários existentes (WHITHANAGE, 2021). A revisão também apresentou as principais vantagens e desvantagens dos quatro métodos analisados, apresentados no Quadro 4. Foi possível concluir que não há “o melhor” método a ser adotado para a mensuração da perda e do desperdício. A decisão sobre qual método utilizar irá depender do objetivo de cada estudo. Além disso, notou-se que tendo uma variedade muito grande de técnicas de mensuração pode tornar difícil a comparação do desperdício em diferentes cenários (WHITHANAGE, 2021).



Quadro 4 - Vantagens e desvantagens identificadas dos métodos analisados pela revisão sistemática.

| <b>Método</b>         | <b>Vantagem</b>   | <b>Desvantagem</b>  |
|-----------------------|---|---|
| Pesquisas             | <p>Possível avaliar a composição do resíduo;</p> <p>Pode obter dados sobre características demográficas e outras características dos entrevistados;</p> <p>Ampla abrangência e permite tamanho de amostra maior;</p> <p>Pode avaliar causas da perda ou desperdício;</p> <p>Custo relativamente baixo.</p>              | <p>Quantidades de desperdício e perda auto-relatadas podem ser menos precisas, com tendência a subestimar;</p> <p>A taxa de resposta pode ser baixa;</p> <p>Os entrevistados podem estar inclinados a dar respostas socialmente desejáveis.</p>   |
| Diários               | <p>Fornecer informações sobre o tipo de alimento, bem como as causas profundas;</p> <p>Pode fornecer informações descritivas que não poderiam ser capturadas por outros métodos;</p> <p>Captura do desperdício e perda que não vai para a lixeira;</p> <p>Alta precisão, especialmente em comparação com pesquisas.</p> | <p>Possibilidade de subnotificação intencional;</p> <p>Requer um esforço significativo dos participantes, de modo que diminuir o entusiasmo dos entrevistados pode ser problemático;</p> <p>Pode ser caro, especialmente se os participantes forem compensados financeiramente;</p> <p>O próprio método pode levar a mudanças de comportamento.</p>   |
| Análise de composição | <p>Pode fornecer informações detalhadas sobre a composição;</p> <p>Evita o viés devido à conveniência social;</p> <p>Permite acompanhar o progresso ao longo do tempo;</p> <p>Pode capturar o cenário “usual de negócios” sem alterar o comportamento.</p>  | <p>Não é possível capturar o desperdício e perda descartados em meios alternativos que não sejam resíduos lixeira;</p> <p>Precisa de acesso direto ao desperdício e perda;</p> <p>O estado de degradação do material desperdiçado ou perdido pode desafiar a precisão das medidas;</p> <p>Pode ser relativamente caro e demorado;</p> <p>Pode não ser capaz de rastrear as causas principais;</p> <p>Precisa de conhecimento técnico.</p> |
| Dados secundários     | <p>Benéfico quando os dados primários estão inacessíveis;</p> <p>Pode cobrir um grande tamanho de amostra;</p> <p>Baixo custo e menos árduo.</p>  | <p>Impossível coletar dados de composição precisos;</p> <p>A precisão depende da abordagem;</p> <p>Não é possível estudar as causas profundas ou comportamentos de desperdício de alimentos.</p>  |

Fonte: WHITHANAGE, 2021.

A mensuração por análise gravimétrica pode ser realizada em diversos estágios da cadeia das FLV, desde o nível do campo durante a colheita até no prato do consumidor final. Um estudo realizado em feiras de rua, nível do varejo, no município de São Paulo, analisou o desperdício de FLV através da análise gravimétrica dos resíduos gerados para estimar a composição de FLV e embalagens com o objetivo de encontrar as FLV consideradas de maior impacto para o desperdício em quatro feiras da cidade (BRANCOLI et al., 2022). A quantificação realizada classificou os resíduos em primeiro nível como embalagens, desperdício de alimento evitável, desperdício de alimento inevitável e lixo externo. Para a análise, os resíduos foram transportados no final da feira para galpões, classificados e pesados no dia seguinte à chegada. No contexto das feiras de rua, o resíduo inevitável foi o de maior desperdício, isto é, cocos, cascas e bagaço de cana. O resíduo evitável foi classificado em frutas, vegetais, carne, tubérculos, bulbos, raízes, folhas, flores, caules, produtos processados e embalagens. As folhas, flores e caules foram o grupo de desperdício alimentar evitável com maior geração média de resíduos, isso porque as folhas são particularmente propensas a danos, podendo murchar devido à perda de água, ficar amarelada devido à degradação da clorofila ou danos nos tecidos e apodrecer por fungos ou bactérias (BRANCOLI et al., 2022). Este tipo de estudo é de suma importância no contexto brasileiro em que há poucos trabalhos que geram dados primários sobre o desperdício alimentar.

A técnica de mensuração através de registros foi usada como fonte principal de dados em um estudo realizado no setor de varejo que tinha como objetivo entender as principais FLV que contribuem para o desperdício. O estudo foi realizado em três grandes supermercados na Suécia a partir dos registros realizados pelos funcionários durante um ano, que consistem no tipo de FLV, se era vendido a granel ou embalados, o peso e o preço por item (MATTSSON et al., 2018). Durante a análise não foi considerada a diferença de resíduos comestíveis e não comestíveis, já que as FLV eram vendidas como produtos inteiros. Além disso, também foi analisado através da observação dos processos realizados dentro dos supermercados durante o estudo, as causas do desperdício dos itens apontados pela análise de dados como os de maior desperdício. As FLV apontadas no estudo com o maior desperdício foram a maçã, a banana, a uva, o alface, a pêra, o pimentão e o tomate. Pode-se notar a partir dos estudos supracitados que não há apenas um caminho ou método para a mensuração do

desperdício. Cada caso exigirá a aplicação de um ou mais métodos que sejam mais adequados à situação.

## 2.8 Principais estratégias de combate a PDA

Um dos principais impactos ambientais causados pela perda e desperdício de FLV está relacionado com a sua disposição final em aterros sanitários. A disposição de resíduos alimentares em aterros sanitários sofre o processo de decomposição natural, emitindo gases do efeito estufa metano e dióxido de carbono (ADHIKARI et al., 2006). Com o objetivo de combater a perda e o desperdício de alimentos através da identificação das opções de gerenciamento de resíduos alimentares com maior probabilidade de fornecer o melhor resultado ambiental, foi definido em 1989 pelo Conselho do Parlamento Europeu a hierarquia dos resíduos apresentada na figura 8 (PAPARGYROPOULOU et al., 2014).

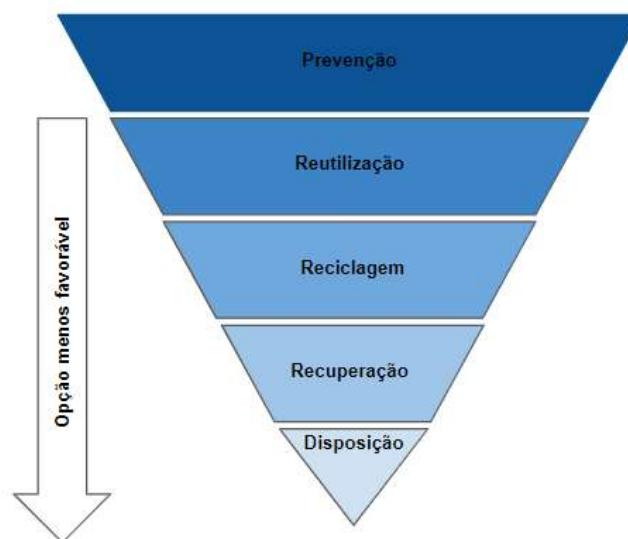


Figura 8 - Hierarquia dos resíduos alimentares.

Fonte: adaptado de PAPARGYROPOULOU et al., 2014.

No topo da pirâmide invertida, a opção mais promissora, considerando o combate ao desperdício e o impacto ambiental é a prevenção, isto é, atividades que evitam a geração do resíduo, como por exemplo, a redução do excedente de alimentos.

Em seguida, há o reuso, isto é, a reutilização do excedente de alimentos para consumo humano; a reciclagem, na qual o resíduo é usado para alimentação de animais ou para compostagem ou ainda usado como biomassa para a obtenção de bioprodutos; a recuperação que utiliza o desperdício inevitável para a geração de energia por digestores, e então a disposição, a opção menos favorável na hierarquia, que deposita o desperdício inevitável em aterros sanitários (PAPARGYROPOULOU et al., 2014).

Segundo a ABRAS, a implementação de uma cultura de prevenção de perdas é considerada uma decisão estratégica para varejistas, e por isso, uma proporção significativa de supermercados (65,94%) já possuem departamentos dedicados à gestão de perdas. As ações estratégicas utilizadas na prevenção de desperdício no varejo supermercadista incluem o treinamento de prevenção de perdas para trabalhadores; processo de mapeamento do desperdício; e definição de objetivos, controle e planos de ação (ABRAS, 2015). Na Áustria, para mitigar o desperdício de alimentos, medidas como compartilhar as melhores práticas e informações com fornecedores, sensibilizar clientes e trabalhadores, e incentivar a doações para serviços sociais foram destacadas (LEBERSORGER & SCHNEIDER, 2011). Em um estudo realizado com dados do Reino Unido e Espanha com o objetivo de definir as causas do desperdício alimentar na interface fornecedor-varejista, apontou ações estratégicas voltadas para a prevenção, como por exemplo: preferência por fornecedores locais; uso de software para estimativa de pedidos; relacionamento próximo com fornecedores; sistemas de reabastecimento relacionados a vendas; manuseio eficiente do produto; e uso de tecnologia para processamento e embalagem (MENA et al. 2011).

As principais ações realizadas em diferentes países relacionadas ao reuso, ou seja, a destinação do excedente ou produto fora do padrão comercial para o consumo humano, são sintetizadas em: doação para instituições de caridade, reprocessamento de alimentos não vendidos, revenda por meio de plataformas digitais (aplicativos) ou lojas especializadas, reutilização para consumo dos funcionários da loja, e quando possível, troca da mercadoria com fornecedor para reprocessamento ou redistribuição. Estratégias com o intuito de reciclar esses resíduos, como alimentação animal, ou digestão anaeróbica, que produz biogás e biofertilizante, e compostagem, carecem da separação manual dos resíduos do lixo comum, incluindo sua embalagem, que obrigam os varejistas a realizar parcerias com companhias de tratamento de lixo e cooperativas (HUANG et al., 2021).

Um estudo de casos múltiplos com abordagem qualitativa realizado em diferentes varejistas nos municípios do sul do estado do Rio de Janeiro com o objetivo de identificar as principais estratégias de prevenção de desperdício alimentar e destinações alternativas para alimentos não utilizados constatou sete principais estratégias adotadas pelas empresas varejistas: descontos em produtos com data de validade vencida; adoção de um departamento de prevenção de perda; rigoroso controle de qualidade na recepção de produtos; auditorias; estoque mínimo; manuseio eficiente dos produtos; e treinamento de pessoal (SILVA et al., 2021).

Dando maior ênfase aos resíduos de FLV, um estudo realizado no Distrito Federal analisou as boas práticas relacionadas à logística em comércios atacadistas e pequenos varejistas durante um estudo de casos múltiplos. Uma das boas práticas destacadas pelo autor é a conscientização dos consumidores sobre o correto manuseio de frutas e verduras, através de campanhas com parcerias público-privadas para educar o consumidor, tanto no planejamento da compra, quanto no aproveitamento integral dos alimentos, e no manuseio eficiente das FLV (GUARNIERI et al., 2021). Outra forma de evitar o manuseio excessivo das FLV dentro do mercado é o uso de embalagens inteligentes, isto é, que medem variações no ambiente, na embalagem ou no seu conteúdo e comunica estas alterações (BRODY, 2001), como por exemplo o RipeSense, um sensor que pode ser integrado à embalagem para mostrar os diferentes estágios de maturação de uma fruta e permitir seu melhor aproveitamento pelos consumidores sem que seja necessário manuseio excessivo e dano ao tecido da FLV (ABRE, 2019).

Além da conscientização dos consumidores, também devem ser adotadas a conscientização e o envolvimento dos funcionários dos CEASAS e dos varejistas que exercem o manuseio inadequado nas etapas de recebimento, armazenamento e comercialização. Outras práticas destacadas foram a análise do uso de equipamentos para a manutenção e conservação de frutas e legumes em relação ao investimento em instalações de estruturas refrigeradas, e a realização de parcerias entre empresas varejistas e atacadistas com associações que visam a redução de resíduos (GUARNIERI et al., 2021).

O estudo de caso realizado de Moraes et al. (2022) propôs diversas ações estratégicas de conscientização dos consumidores por parte dos varejistas devido à cultura brasileira da fartura e ao hábito de manipular as FLV antes de comprá-las. Entre as ações estão: realização de campanhas que mostram aos consumidores o

impacto de seu comportamento, flexibilização dos supermercados na aceitação de FLV fora do padrão, adotando práticas de prevenção do desperdício de FLV (como doação), e a atuação dos fornecedores para vender alimentos ainda aptos para consumo antes enviando-os para aterros sanitários (MORAES et al., 2022).

Com maior foco na reciclagem da FLV, isto é, a conversão em ingredientes e produtos através do processamento, agregando valor para o consumo humano, Augustin et al. (2020) identificaram tecnologias para o processamento de produtos de segunda linha ou resíduos de empacotadoras, fabricas de conservas, armazéns frigoríficos e varejistas. O trabalho inclui exemplos de tecnologias de processamento para transformar a biomassa comestível e não comestível de diferentes setores da cadeia em ingredientes e produtos alimentícios com valor agregado. Em um primeiro momento é necessário que a biomassa seja estabilizada através de diferentes técnicas, como branqueamento, cozimento, microondas, cozimento a vapor, congelamento e adição de aditivos (por exemplo, ácidos e antioxidantes). Depois da estabilização, a biomassa pode ser processada em ingredientes e alimentos estáveis de prateleira através de processos padrão usados na indústria de alimentos (por exemplo, fermentação, desidratação, secagem e extrusão). A conversão da biomassa em pós, flocos, grânulos e pellets podem ser utilizados como opções de ingredientes saudáveis na fabricação de alimentos, bebidas e suplementos dietéticos (AUGUSTIN et al, 2020).

Um termo que vem sendo cada vez mais utilizado no mercado e que pode definir algumas tecnologias identificadas por Augustin et al. (2020) é o *upcycling*. Segundo Sung (2015) ocorre *upcycling* quando um novo produto sustentável de valor agregado ou de alta qualidade é produzido pela conversão de resíduos/materiais usados ou pela reutilização de um produto de uma nova maneira, minimizando gastos desnecessários de recursos. Dessa forma, a utilização de alimentos ecologicamente corretos, contendo ingredientes seguros que não foram utilizados para o consumo humano, como produtos alimentícios danificados, subprodutos e restos de preparação de alimentos podem ser utilizados para a produção de produtos com valor agregado (MOSHTAGHIAN et al., 2021). Um exemplo é o uso de resíduos para a produção de bioplásticos. A revisão realizada por Das & Kalyani (2022) discute o processo de *upcycling* na produção de bioplásticos à base de amido usando partes descartadas de várias frutas e vegetais. Além disso, diversas empresas já possuem produtos certificados pelo *Upcycled Food Association* (UFA), isto é, a associação de alimentos

*upcycled* comprometida em evitar o desperdício de alimentos certificando produtos e ingredientes produzidos através de *upcycling*, como por exemplo a FruitSmart, Inc. que produz fibra de maçã, mirtilo e amora.

Nesse sentido, um estudo de caso realizado no Rio de Janeiro sobre o resíduo de frutas e vegetais pós-processamento em dois supermercados investigou a viabilidade técnica de obtenção de novos produtos alternativos. Uma ampla gama de nutrientes valiosos e compostos bioativos estão presentes na FLV, portanto, existe a oportunidade para recuperar as moléculas altamente benéficas dos resíduos, para produzir novos materiais, ou usá-los como meio de cultura de baixo custo em processos biotecnológicos (Quadro 5). No entanto, a implementação desses processos na indústria de alimentos ainda é incomum. Vale ressaltar que, por um lado, os resíduos de FLV de supermercados são uma das fontes promissoras de matérias-primas para o *upcycling* e, por outro lado, sazonalidade, variação de demanda, armazenamento de resíduos, transporte etc. tornam todo o processo logisticamente complexo (NOGUEIRA et al., 2020).

Quadro 5 - Resíduos de frutas e vegetais e compostos-alvo produzidos a partir deles.

| <b>Fonte</b> | <b>Resíduo</b> | <b>Composto alvo</b>                |
|--------------|----------------|-------------------------------------|
| Laranja      | Casca          | Óleo essencial                      |
|              | Casca          | Apocarotenóides                     |
|              | Casca e bagaço | Pó com alto teor de fibra dietética |
| Kiwi         | Bagaço         | Fenólicos                           |
| Tomate       | Resíduo        | Carotenóides/ Licopeno              |
| Cenoura      | Descartado     | Carotenóides, açúcar e fibras       |
| Banana       | Maduro demais  | Polissacarídeos não amiláceos       |
| Grape        | Bagaço         | Antocianinas e fenólicos            |
| Mamão        | Casca          | Concentrado de fibra                |
| Repolho      | Resíduo        | Ácidos Orgânicos                    |
| Cenoura      | Descartado     | Bioetanol                           |
| Abacaxi      | Casca e miolo  | Proteína Unicelular                 |

|                              |                          |                     |
|------------------------------|--------------------------|---------------------|
| Laranja                      | Casca                    | Poligalacturonase   |
| Maçã                         | Casca                    | Poligalacturonase   |
|                              | Resíduo                  | H <sub>2</sub>      |
| Frutas cítricas              | Casca e folha            | Embalagem bioativa  |
| Tomate                       | Resíduo de processamento | Filme biodegradável |
| Frutas e vegetais misturados | Bagaço                   | Filme biodegradável |
|                              | Bagaço                   | Filme biodegradável |

Fonte: NOGUEIRA et al., 2019.

O Quadro 6 resume as principais estratégias de combate à perda e desperdício de FLV no varejo apresentadas nesta seção. O conjunto amplo e variado de ações sugere que não existe apenas uma ação ou estratégia a ser adotada no varejo para combater à PDA. Também se nota que essas ações passam por mudanças e investimentos na infraestrutura do varejo, nas suas relações com outras etapas e atores do sistema alimentar, principalmente os produtores agrícolas, e uma revisão e adequação de processos operacionais internos.

Quadro 6 - Resumo das principais ações de combate à perda e desperdício de FLV.

| <b>Ações de combate a perda / desperdício</b>              | <b>Definição</b>   |
|--|--|
| Adoção de um departamento de prevenção de perda            | Processo de mapeamento do desperdício, definição de objetivos, controle e planos de ação. Controle de qualidade na recepção de produtos, auditorias e estoque mínimo |
| Conscientização dos funcionários do varejo                 | Sensibilização para manuseio eficiente dos produtos, recrutamento e seleção de trabalhadores apropriados, treinamento de prevenção de perdas                         |
| Conscientização dos funcionários dos CEASAS e fornecedores | Conscientização sobre o correto manuseio de frutas e verduras, compartilhar as melhores práticas e informações criando um relacionamento próximo com fornecedores    |



|   |  |
|---|--|
| Conscientização e sensibilização de consumidores                          | Conscientização dos consumidores sobre o correto manuseio de frutas e verduras   |
| Incentivo a doações para serviços sociais, instituições de caridade       | Doação de FLV comestíveis para o consumo humano (por exemplo: bancos de alimentos)   |
| Uso de software para estimativa de pedidos                                | Software para melhor gestão dos pedidos de compra do varejista   |
| Uso de tecnologia para processamento e embalagem                          | Reprocessamento dentro do varejo de alimentos não vendidos   |
| Revenda por meio de plataformas ou lojas especializadas                   | Revenda de FLV comestíveis fora do padrão para consumo humano  |
| Reutilização para consumo dos funcionários da loja                        | Reutilização de FLV comestíveis fora do padrão para o consumo dos funcionários da loja   |
| Troca da mercadoria com fornecedor para reprocessamento ou redistribuição | Troca da mercadoria após auditoria ou excedente com o fornecedor   |
| Doação para lavagem   | Alimentação animal   |
| Digestão anaeróbia e compostagem  | Produz biogás e biofertilizantes   |
| Incineração   | Recuperação do resíduo produzindo energia  |
| Descontos em produtos fora do padrão rigoroso                             | Promove alteração no valor dos produtos de acordo com a proximidade da data de expiração, e estado do produto  |
| Equipamentos para a manutenção e conservação                              | Uso de refrigerados e equipamentos que evitam o estado de senescência e permitem o controle térmico  |
| Processamento agregando valor para o consumo humano                       | Processamento em indústria especializada para transformar a biomassa comestível e não comestíveis em ingredientes e produtos alimentícios com valor agregado |
| Recuperação das moléculas altamente benéficas dos resíduos                | Recuperação para produzir novos produtos, ou usá-los como meio de cultura de baixo custo em processos biotecnológicos  |

Fonte: elaboração própria a partir de – PARARGYROPOULOU et al. (2014); ABRAS (2015); LEBERSORGER & SCHNEIDER (2011); MENA et al. (2011) HUANG et al. (2021); SILVA et al.

(2021); AUGUSTIN et al. (2020); MORAES et al. (2022); GUARNIERI et al. (2021); NOGUEIRA et al. (2019).

### 3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta a metodologia de estudo de caso usada na pesquisa para a mensuração do desperdício alimentar em um pequeno varejo no estado do Rio de Janeiro. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é uma estratégia de investigação empírica que responde às perguntas “como” e “por que” e foca em um contexto da vida real e atual (YIN, 2015). A escolha da metodologia de estudo de caso foi realizada para que fosse possível estudar um contexto específico (desperdício no varejo) e entender o fenômeno contemporâneo (desperdício de alimentos) com profundidade. Além disso, também é possível definir a abordagem utilizada do estudo de caso como qualitativa e quantitativa, já que foram utilizados métodos de investigação como observação, entrevistas, análise gravimétrica e levantamento de dados de forma complementar. Nesta pesquisa foi adotado um estudo de caso único, isto é, com apenas um objeto ou área de estudo, com o objetivo de validar teorias de um caso típico, devido à disponibilidade de acesso aos dados e os processos de um supermercado, além do tempo de aprofundamento para o estudo (YIN, 2015).

O estudo de caso foi realizado em um mercado de bairro localizado na baixada fluminense no município de Belford Roxo, no estado do Rio de Janeiro. O município possui uma população estimada de 515.239 habitantes e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,684, segundo o IBGE (2021, 2010). O mercado possui 300 m<sup>2</sup> de área de venda, 5 *check-outs*, 25 funcionários, horário de funcionamento de 7h às 20h de segunda a sábado e de 7h às 15h aos domingos. Ocorrem em média 680 vendas por dia, se caracterizando como um supermercado compacto (pequeno), segundo Moraes (2020), como apontado na tabela 2.

Localizado no centro de um bairro de renda baixa, majoritariamente residencial e com comércios pequenos, o estabelecimento é o maior mercado do bairro, e compete com 2 mercados de menor porte. Devido ao público-alvo de menor renda, o mercado realiza promoções de FLV fora do padrão comercial. Dessa forma, o padrão rígido normalmente exigido das FLV nos supermercados tradicionais não se mostra relevante neste cenário. Portanto, espera-se que os dados e resultados obtidos no varejo selecionado para o estudo indiquem condições específicas ao contexto de baixa renda.

O mercado foi escolhido para o estudo de caso devido à disponibilidade de acesso às informações e operações. Além disso, a escolha cumpre o objetivo de investigar o desperdício dentro do mercado de pequeno porte de baixa renda. O nome do mercado foi mantido em sigilo em acordo com a proprietária do estabelecimento.

Tabela 2 - Formatos de lojas do varejo alimentar.

| Formato de loja                   | Áreas de vendas / m <sup>2</sup> | Nº médio de itens | Nº de check-outs | Seções   |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|------------------|--|
| Supermercado compacto (pequeno)   | 300-700                          | 4.000             | 2-6              | Mercearia, hortifruti, carnes, aves, frios laticínios  |
| Supermercado convencional (médio) | 700-2500                         | 9.000             | 7-20             | Mercearia, hortifruti, carnes, aves, frios laticínios, peixaria, bazar                               |
| Superloja (grande)                | 3000-5000                        | 19.000            | 25-36            | Mercearia, hortifruti, carnes, aves, frios laticínios, peixaria, bazar, padaria                      |
| Hipermercado                      | 7000-16000                       | 50.000            | 50-90            | Mercearia, hortifruti, carnes, aves, frios laticínios, peixaria, bazar, padaria, têxtil, eletrônicos |

Fonte: adaptado de Moraes (2020).

A figura 9 apresenta o diagrama de blocos que resume as principais etapas do estudo, que serão detalhadas a seguir:

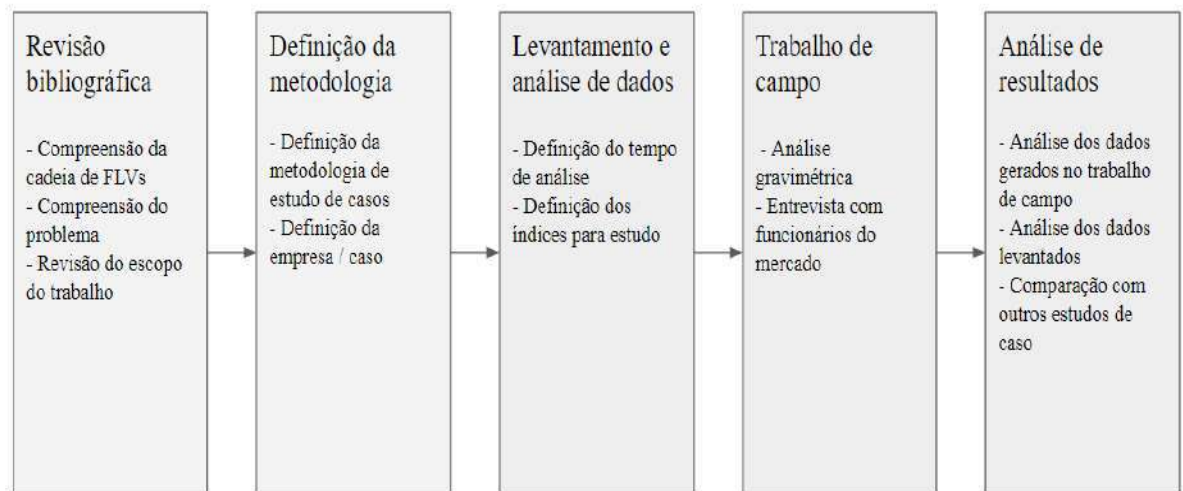


Figura 9 - Resumo das etapas realizadas no estudo.

Fonte: Elaboração própria.

### 3.1 Revisão bibliográfica

Para a melhor compreensão do problema foi realizada uma revisão bibliográfica da literatura com o objetivo de descrever a cadeia produtiva das FLV, os

principais dados do setor, e o conceito de perda e desperdício, compreender as principais causas da perda e desperdício na cadeia de FLV, as possíveis técnicas investigativas de mensuração em diversos setores da produção, e as principais estratégias de combate ao desperdício no varejo. Foram utilizados relatórios e documentos de organizações, tais como FAO, ABRAS, Embrapa e WWF. Além disso, foram utilizadas bases de artigos como o Google Scholar e Scopus para identificação e seleção de artigos e teses que pudessem abranger os temas necessários a uma revisão bibliográfica do tema abordado no estudo, de modo que tal bibliografia seja capaz de responder questões de pesquisa elaboradas, como “Quais as principais causas do desperdício de alimentos ou FLV no varejo?” e “Quais as principais estratégias de mitigação do desperdício de alimentos ou FLV no varejo?”.

### **3.2 Levantamento e análise de dados**

O levantamento de dados do estudo de caso foi realizado a partir de três fontes: (1) registro de dados de desperdício fornecidos pelo próprio mercado, (2) análise gravimétrica realizada com as FLV classificadas como desperdício, e (3) Observação do dia a dia e funcionamento do mercado e entrevistas com funcionários. O objetivo da análise de dados foi, a partir de dados de compra (aquisição) e estoque reais do mercado, obter a taxa de desperdício por item, isto é, a relação entre a quantidade desperdiçada e a quantidade comprada pelo estabelecimento. Além disso, buscou-se entender quais FLV são mais desperdiçadas e observar possíveis padrões no desperdício durante os meses analisados. Foram analisados os dados diários de outubro de 2021 até maio de 2022, obtidos do sistema de informações do mercado (dados disponíveis para a análise).

As FLV foram divididas em 3 categorias: Frutas frescas (ex.: banana, abacate, caqui, laranja e etc.); legumes frescos (ex.: batata, cenoura, pimentão, quiabo e etc.) e folhagem comum (ex.: alface, brócolis, coentro, rúcula e etc.). É importante salientar que durante a análise dos dados, as FLV foram classificadas conforme são vendidas no mercado, onde algumas são contabilizadas em peso e outras em unidades, como é o caso da maioria das folhagens e das FLV vendidas em bandejas pós processamento.

As análises de desperdício diário nos meses de julho, agosto e setembro de 2022 foram essenciais para a determinação dos dias da semana ideais para a realização do estudo de campo e análise gravimétrica. Isso porque, para uma análise qualitativa mais robusta, os dias com maior incidência de desperdício foram priorizados de modo a que se tivesse amostras mais significativas para a realização da análise. Assim, durante a análise dos dados foram observados padrões no comportamento do desperdício naquele estabelecimento, de forma que se buscou entender quais dias da semana possuíam maior volume de FLV desperdiçadas bem como se havia diferenças do início para o fim do mês.

Para a conversão dos itens vendidos por unidade em peso foram realizadas pesagens de produtos da prateleira durante a análise gravimétrica para identificar os pesos médios das FLV vendidas por unidade. Estas foram pesadas em triplicata e uma média foi feita para identificar o valor a ser usado na conversão de unidade para kg durante a análise dos dados. As FLV que não estavam disponíveis no estoque durante a realização da gravimetria tiveram seu peso médio obtido pela literatura. Itens vendidos em bandejas que não estavam disponíveis no estoque tiveram um peso médio de 500 g atribuído, sendo este valor obtido através de entrevistas com os funcionários.

Os dados de aquisição e desperdício do estoque de FLV do mercado foram analisados seguindo as categorias informadas previamente (frutas frescas, legumes frescos e folhagem comum), e seus valores anuais (soma de todos os meses com dados disponíveis) em quilogramas. Os dados foram utilizados conforme a equação 1 para encontrar o índice de desperdício. Este índice foi calculado para cada FLV bem como para cada categoria e, por fim, foi obtido um valor geral para o mercado.

Equação 1 - Cálculo do índice de desperdício

$$\text{Índice de desperdício} = \frac{\text{desperdício (kg)}}{\text{compra (kg)}}$$

Para os valores de desperdício em massa foram utilizados os dados de desperdício do mercado. Os funcionários do mercado realizam a classificação, a pesagem e a inserção desses dados no sistema de informações do mercado. Os valores de compra em massa foram obtidos através dos dados de aquisição do estoque do mercado.

Além disso, diagramas de Pareto foram plotados para melhor observar e analisar os padrões e o comportamento geral do desperdício no mercado. Foram elaborados gráficos para cada categoria (frutas frescas, legumes frescos e folhagens) bem como um diagrama geral com as médias de cada categoria.

É importante salientar que durante os meses de outubro de 2021 até maio de 2022 houve um erro no sistema do mercado que impossibilitou a entrada de dados de desperdício de FLV caracterizadas como folhagens, de modo que estas tiveram seu índice de desperdício anual calculado com base apenas nos meses de junho, julho, agosto e setembro de 2022.

### **3.3 Pesquisa de campo**

A pesquisa de campo realizada, parte inicial do estudo de caso, foi composta pela visita ao mercado para o acompanhamento e observação do funcionamento dos processos relacionados à operação de FLV. Esses processos englobam a chegada da carga de FLV no depósito do mercado, o transporte e arrumação das mercadorias na área de venda, a seleção e remoção das FLV desperdiçadas, o comportamento dos clientes do mercado em relação às FLV, e o local onde o mercado está inserido. Além da visita ao mercado também foram realizadas entrevistas com três funcionários responsáveis pelas FLV para melhor compreensão do funcionamento dos processos operacionais relacionados a FLV dentro do mercado.

#### **3.3.1 Entrevistas com funcionários**

Para melhor compreensão do funcionamento dos processos realizados no mercado foram realizadas entrevistas com três funcionários durante as visitas de campo. A primeira entrevista foi realizada com o gerente do mercado e durou em torno de 30 min, as outras duas entrevistas foram realizadas com funcionários responsáveis pela área de venda de FLV ao longo da observação dos processos do mercado. O Quadro 7 a seguir apresenta o questionário com as perguntas realizadas durante as entrevistas. O questionário foi previamente elaborado pelos pesquisadores. Como o objetivo das entrevistas era entender melhor o funcionamento da jornada da FLV dentro do mercado, o resultado das

perguntas foram apresentados durante a discussão no capítulo de resultados e discussão.

Quadro 7 - Questionário de perguntas realizadas na entrevista.

| #  | Pergunta  |
|----|---|
| 1  | As FLV são pesadas ao chegar no depósito?   |
| 2  | Quando a FLV chega ela fica armazenada? Em que condições e por quanto tempo?  |
| 3  | Quais são os dias e horários de chegada de FLV?   |
| 5  | Há alguma pré-seleção para dispor as FLV na prateleira?   |
| 6  | Os rejeitos da pré-seleção (caso exista) são devolvidos aos fornecedores?   |
| 7  | Há processo de higienização das FLV e das bancadas antes de irem para a prateleira?   |
| 8  | Há algum outro pré-processamento nas FLV? (corte, embalagem, dentre outros)   |
| 9  | Como é decidido quais FLV ficam no depósito e quais serão vendidas imediatamente?   |
| 10 | Com qual frequência as FLV expostas são retiradas e substituídas? Quais os critérios? Com a chegada de novas FLV há substituição?     |
| 11 | Quais são as FLV que apresentam maior perda?  |
| 12 | Como é realizado a disposição final das FLV que serão descartadas?  |
| 13 | Em quais etapas as FLV são descartadas?   |
| 14 | Há algum tipo de processamento para o aproveitamento de FLV que seriam descartadas? Se sim, onde elas ficam estocadas antes do mesmo? |
| 15 | Há alguma noção de volume das FLV que chegam por semana e das que são jogadas fora?   |
| 16 | São usados equipamentos ou EPI para manipular as FLV?   |
| 17 | Há algum padrão de vendas que muda ao longo da semana/mês?  |
| 18 | Qual o critério para jogar fora uma FLV exposta? (feia, lascada, amassada ou passou do ponto)   |



|    |   |
|----|---|
| 19 | Qual a frequência do caminhão de lixo que recolhe as FLV? E qual caminhão faz isso?           |
| 20 | A encomenda de hortaliças é sempre a mesma? E do CEASA?                                       |
| 21 | Quais FLV são vendidas em bandeja em unidade?   |
| 22 | As FLV ficam sempre no mesmo lugar? Qual critério para localização ou mudança de localização? |
| 24 | Qual a proporção de FLV que não são vendidas na promoção? E essas são doadas direto?          |

Fonte: Elaboração própria.

### 3.3.2 Gravimetria

O objetivo da análise gravimétrica foi analisar, principalmente, de forma qualitativa, os tipos de desperdício, e de forma quantitativa, o volume de desperdício de cada FLV. Os procedimentos adotados para a gravimetria foram adotados no Guia de Boas Práticas para Quantificação em Feiras Livres da Universidade de Boras. Em um primeiro momento, foi realizado o planejamento da gravimetria (anexo I). No planejamento foram definidos: (1) a equipe de triagem e do protocolo, (2) os materiais necessários para análise, (3) o local da análise, (4) quando a análise seria realizada (dia da semana), (5) a periodicidade da análise, (6) as classificações de separação dos resíduos de FLV para a pesagem, (7) a construção da ficha de protocolo e (8) o roteiro para a realização da análise.

Foram definidos como materiais necessários para a gravimetria: uma balança com precisão de 0,001g modelo Prix 5 plus da marca Lartec, uma mesa, recipientes para a fração dos resíduos, papel, caneta, fita adesiva, pano, produto para limpeza das mesas, luva, computador, ficha de protocolo impressa, e dispositivo para captura de imagens. A análise foi realizada no dia 25 de novembro de 2022, com resíduos coletados referentes aos dias 24 e 25 de novembro.

Os resíduos foram classificados conforme sua identificação, isto é, o tipo de fruta, legume e folhagem, e conforme o desperdício, isto é, o tipo de dano que o tornou um resíduo, como por exemplo: FLV rachadas, FLV

danificados mecanicamente, FLV apodrecidos (aparência muito censurável), fora do padrão comercial, ou com presença de ataque fúngico (crescimento de mofo visível).

Para a realização da análise gravimétrica o resíduo foi separado e armazenado durante o dia para ser classificado e pesado no dia posterior. As amostras foram separadas pelas classificações definidas. A partir da separação, as amostras foram pesadas por classificação, seus pesos foram registrados na ficha de protocolo (em anexo II), apresentada na figura 8, e foram registradas imagens para posterior análise.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| DATA DA COLETA           |  |
| DATA DA ANÁLISE          |  |
| RESPONSÁVEL PELA COLETA  |  |
| RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE |  |
| NOME / NÚMERO DA AMOSTRA |  |
| PESO MÁXIMA AMOSTRA      |  |

| FRACÇÃO PRIMÁRIA                     | FRACÇÃO SECUNDÁRIA                      | FLV BACHADA (kg/100) | FLV MOÍDA (kg/100) | FLV COM MARG. MECÂNICO (kg/100) | FLV APROXIMADA (kg/100) | FLV FORA DO RADÍO COMERCIAL (kg/100) | PESO (kg) / UNIDADE TOTAL | TARA PESO DO CAIXOTE (kg) | MENOR CALOTE | OBSERVAÇÃO | IMAGEM |
|--------------------------------------|---|----------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|------------|--------|
| FLV - ALHO E FIMENTAS - GRANEL       | ALHO CHEFES IN NATURA IN PORT kg        |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | LARANJA TOTAL                           |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | BANANA TOTAL                            |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | MACA IN NATURA NACIONAL kg              |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | TANGERINA IN NATURA NACIONAL kg         |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | LIMÃO IN NATURA NACIONAL kg             |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | COCO SECO DESCASCADO NACIONAL kg        |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | MAMÃO IN NATURA NACIONAL PAPAIA         |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | MANGA TOTAL                             |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | ABACATE IN NATURA NACIONAL kg           |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | PIÇA IN NATURA NACIONAL WELIANG kg      |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS (MELANCIA)                       |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS (JUA)                            |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS                                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | TOMATE IN NATURA NACIONAL kg            |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | ABÓCORA BERGAMOTA IN NATURA NACIONAL kg |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | ERVILHA IN NATURA BBJ                   |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | BITATA DOCE IN NATURA NACIONAL kg       |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | BERINGELA IN NATURA NACIONAL kg         |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | FRMUTAO VERDE IN NATURA NACIONAL kg     |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | CHUCHU IN NATURA NACIONAL kg            |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | APIM IN NATURA NACIONAL kg              |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | JILÓ IN NATURA NACIONAL kg              |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | QUIABO IN NATURA NACIONAL kg            |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS (paté de massa)                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS (BETERRABA)                      |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS                                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | ALFACE TOTAL                            |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | CHEIRO VERDE IN NATURA                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | MOSTARDA IN NATURA                      |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | MEXILE IN BBJ                           |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | RUCULA IN NATURA                        |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | COENTRO IN NATURA                       |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | COUVE MANTEIGA IN NATURA                |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | CHICORIA IN NATURA                      |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | HORTIOLA IN NATURA                      |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | SALSA IN NATURA                         |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS (ALHO PORR)                      |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS (AGRIÃO)                         |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | OUTROS                                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
| EMBALAGEM                            | PLÁSTICO                                |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | ISOPOR                                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | PAPEL                                   |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
| PROCESSADOS (EMBALADOS PRÉ-CORTADOS) | FRUTAS                                  |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | VEGETAIS                                |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
|                                      | FOLIADOS                                |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |
| INEVITÁVEL                           |   |                      |                    |                                 |                         |                                      |                           |                           |              |            |        |

Figura 10 - Foto da ficha de protocolo da análise gravimétrica.

Fonte: Elaboração própria.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos no levantamento e análise de dados e na pesquisa de campo realizadas durante o estudo. Em seguida, os dados obtidos e analisados, são discutidos realizando comparações com outros estudos de caso da literatura.

### 4.1 Levantamento e análise de dados

Os dados do mercado foram tratados e subsequentemente analisados. Ao fim do tratamento foram obtidas 68 FLV, onde 24 são frutas frescas, 28 legumes frescos e 16 folhagens comuns, ou verduras como são comumente chamadas.

Primeiramente foi analisada a distribuição do desperdício bruto em massa entre as categorias observadas no estoque do mercado (Figura 11). Como havia falta de dados de desperdício de folhagens durante os meses de outubro de 2021 até maio de 2022, foram considerados os meses de junho a setembro de 2022 para a análise pois neste intervalo foram contabilizados no sistema de informações do mercado as três categorias de alimentos.

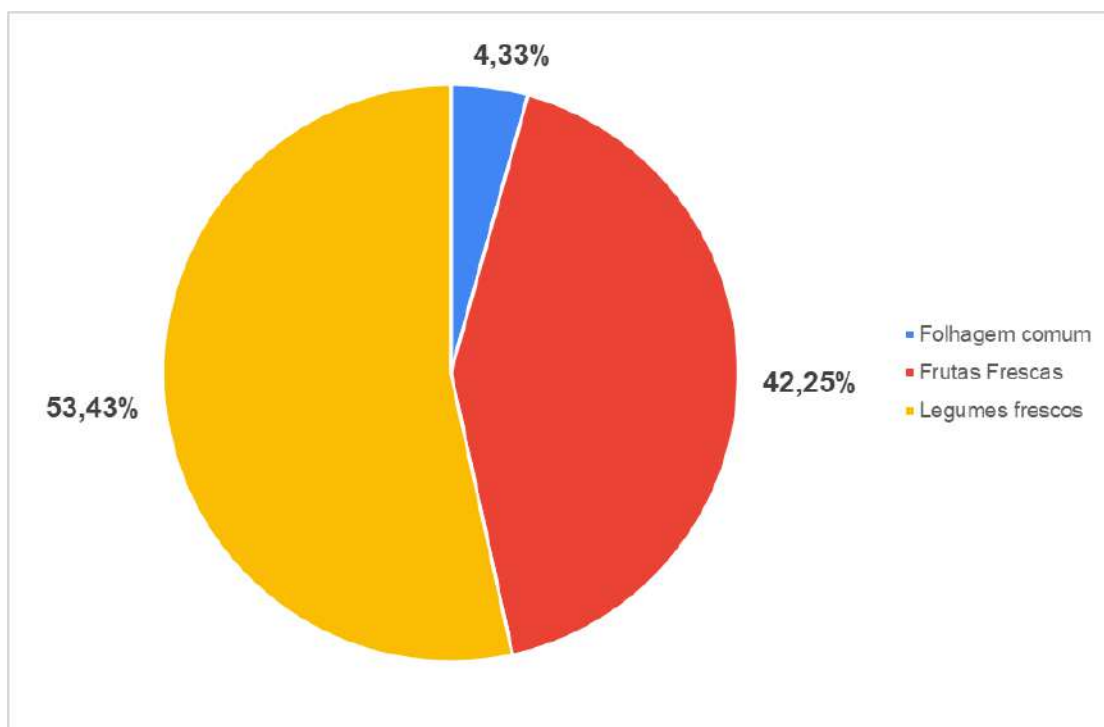


Figura 11 - Distribuição do desperdício (massa) das três principais categorias de FLV durante os meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro de 2022.

Fonte: Elaboração própria.

O desperdício médio de FLV foi de 377,15 kg, onde 159,22 kg são de frutas frescas, 201,63 kg de legumes frescos e 16,40 kg de folhagem comum. Observa-se que as folhagens possuem a menor contribuição para o desperdício dentre as três categorias. A distribuição se apresenta de forma similar para as compras do estoque do mercado, sendo as frutas responsáveis por 41,56%, os legumes 51,12% e as folhagens somando aproximadamente 7,33% de todas as compras do estabelecimento. Tal padrão de pouca participação para as folhosas, especialmente no desperdício, pode ser explicado considerando alguns fatores, como a menor quantidade de produtos e menor peso dessas FLV em relação a frutas e legumes, bem como o fato de que estas não são compradas em grandes quantidades pelo mercado. Isso ocorre pois, como estas FLV são conhecidas por estragarem com maior rapidez e facilidade, estas são compradas pelo estabelecimento em maior frequência (quase diariamente) e em menores quantidades, o que indica um melhor planejamento de compras e faz com que seu desperdício seja bem inferior ao observado em frutas e legumes, que são comprados em sua maioria uma a duas vezes na semana, de acordo com a necessidade do estoque.

Após isso foram realizadas as análises via Diagrama de Pareto para observar os dados de compra (aquisição) e desperdício brutos do mercado. Estes foram divididos conforme as respectivas categorias e podem ser observados a seguir (Figuras 12, 13, 14, 15, 16 e 17).

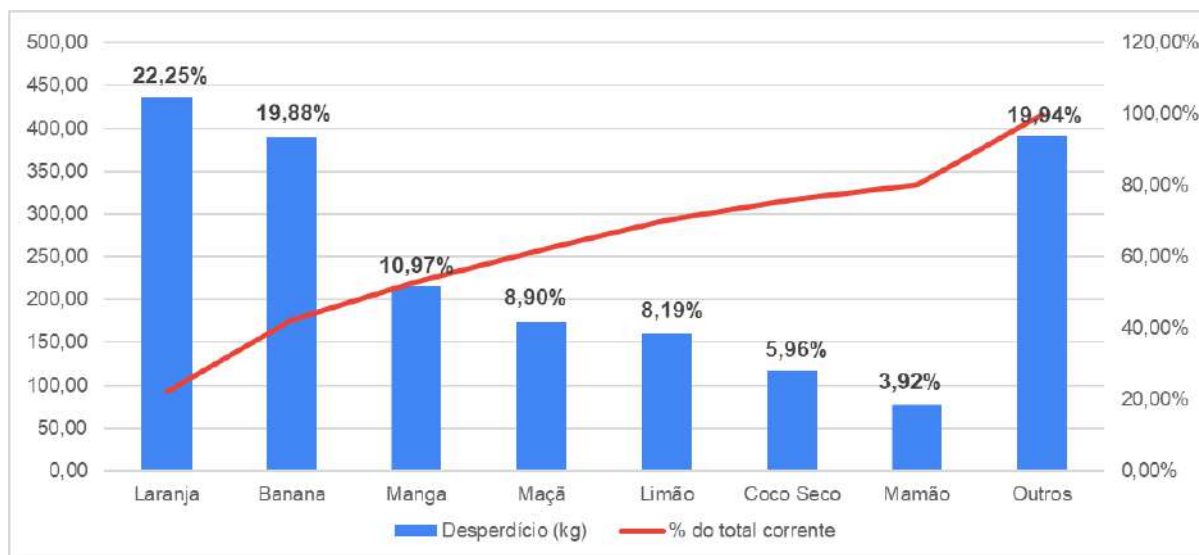


Figura 12 - Diagrama de Pareto para o desperdício de frutas frescas.

Fonte: Elaboração própria

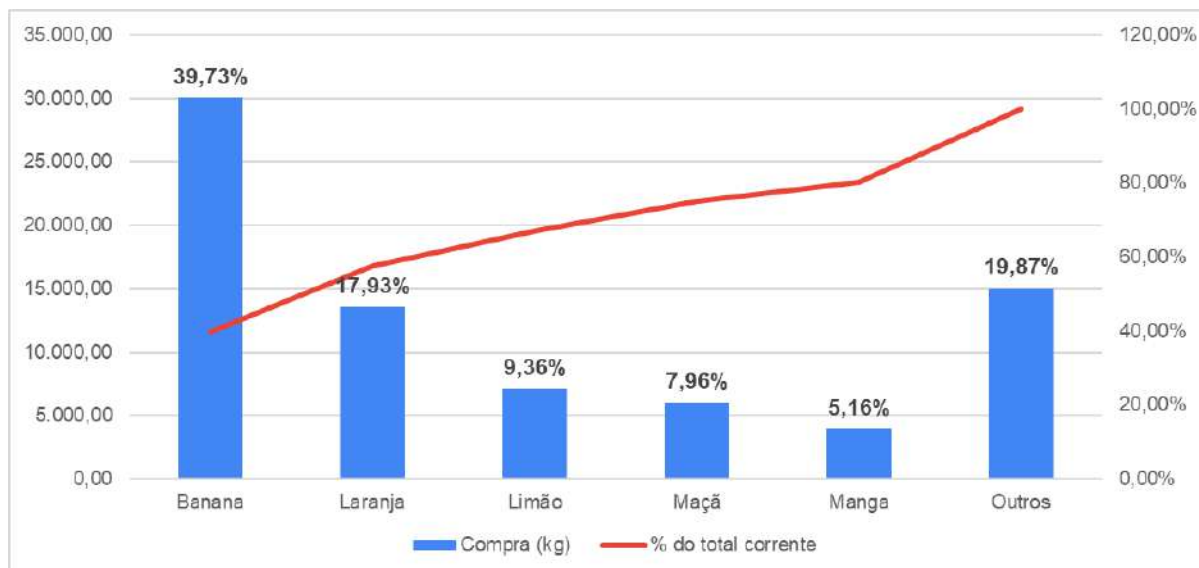


Figura 13 - Diagrama de Pareto para a aquisição de frutas frescas.

Fonte: Elaboração própria.

Os maiores desperdícios de frutas são de laranjas, bananas e mangas, que sozinhas representam mais desperdício do que todas as outras frutas juntas, o que fica a par com a literatura, visto que tanto bananas quanto mangas são frutos climatéricos, logo tendem a apresentar maiores problemas durante a *shelf-life* graças ao seu amadurecimento. Ademais, analisando o gráfico pode-se atribuir cerca de 80% do desperdício total de frutas do mercado a 7 produtos: laranja (22,25%), banana (19,88%), manga (10,97%), maçã in natura (8,90%), limão (8,19%), coco seco (5,96%) e mamão (3,92%).

A laranja apresenta o maior desperdício da categoria de frutas, apesar de não ser um fruto climatérico, esta fruta apresenta alto índice de mofo ao longo do armazenamento. Funcionários relatam em entrevistas que algumas laranjas e limões já vem mofados nas sacas que chegam no mercado, mesmo ao retirar estas FLV que apresentam crescimento, os esporos do microrganismo se espalham pela saca e aceleram a tomada da fruta pelo fungo. Além disso, por serem transportadas em sacas que permitem contato com o ambiente, as laranjas e os limões também sofrem com danos mecânicos e contaminações externas.

A banana é um desafio para varejistas ao redor do mundo, isso se deve principalmente a sua característica como fruto climatérico. Devido a sua natureza, frutos como esse possuem etapas de amadurecimento com aprimoramento de suas características sensoriais mesmo após a separação da planta-mãe, o que significa que a banana geralmente chega ao varejo ainda verde e é durante seu amadurecimento que ela é preferencialmente comprada, quando suas características já são de vegetal maduro: mais adocicada e com textura menos firme (ESKIN & SHAHIDI, 2015). Entretanto, durante a *shelf-life* desse produto ele pode passar por todas essas fases do amadurecimento e acabar por ficar “passada”, isto é, já entrando em estado de senescência. Planejar as vendas para que estas coincidam com o estado mais atraente do fruto é o desafio dos varejistas (TEIXEIRA, 2019).

Ao se observar o diagrama de desperdício (Figura 12) juntamente ao das compras do estoque do mercado (Figura 13), é possível tirar algumas conclusões. As 5 frutas mais desperdiçadas do mercado (laranja, banana, manga, maçã e limão) são também as mais adquiridas pelo estabelecimento. Coco seco e mamão (sexta e sétima posição no desperdício) ocupam a oitava e a nona posição nas frutas adquiridas pelo estoque do mercado. Dessa forma, é possível inferir que com a exceção dessas duas frutas, as outras frutas podem ter seus altos valores de desperdício atrelados

principalmente ao fato de serem abundantes no estoque do mercado e possuírem igualmente altos volumes de aquisição pelo estabelecimento. Coco seco e mamão irão possuir índices de desperdício ligeiramente maiores dadas suas contribuições para o desperdício e compra do mercado (aparecem como principais desperdícios do mercado porém não tem tanta significância entre as compras).

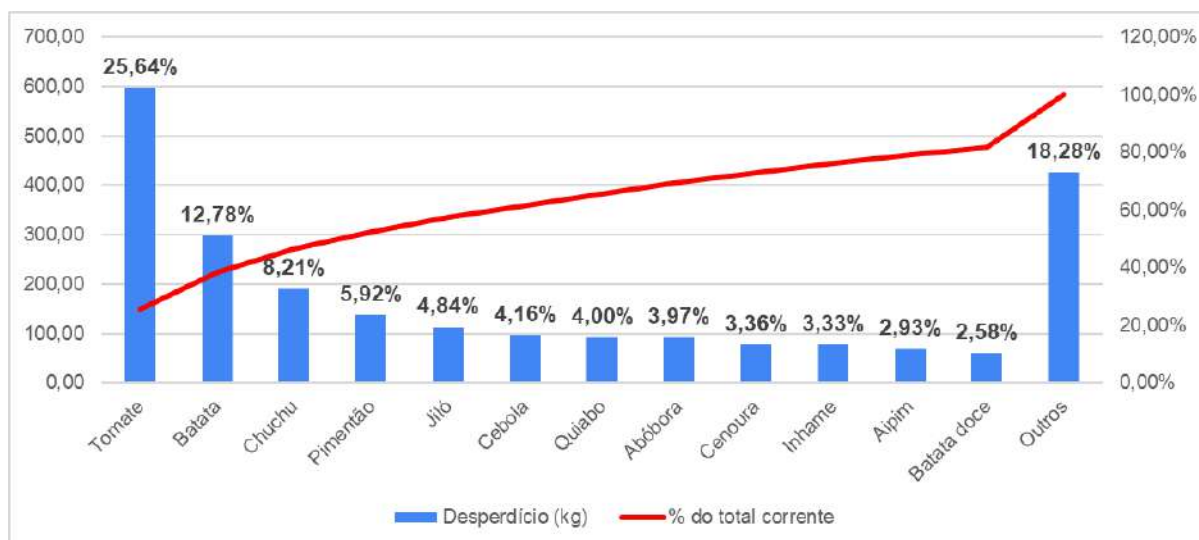


Figura 14 - Diagrama de Pareto para o desperdício de legumes frescos.

Fonte: Elaboração própria.

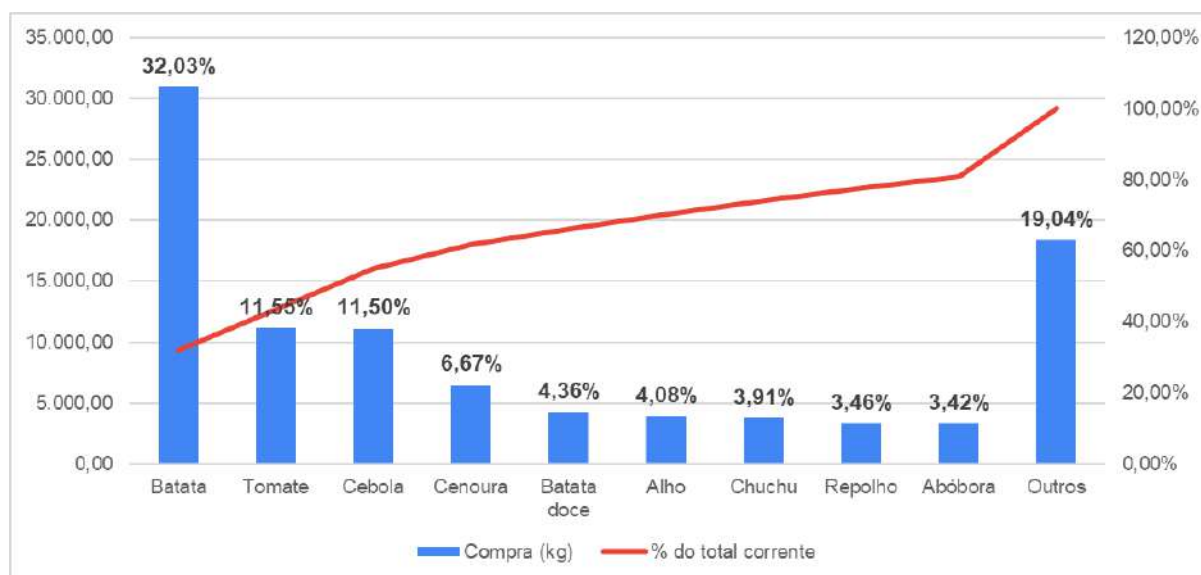


Figura 15 - Diagrama de Pareto para a aquisição de legumes frescos.

Fonte: Elaboração própria.



Efeito similar ao observado no diagrama de frutas ocorre para legumes frescos (Figura 15), aproximadamente 80% do desperdício abrangem 12 produtos: tomate (25,64%), batata (12,78%), chuchu (8,21%), pimentão (5,92%), jiló (4,84%), cebola (4,16%), quiabo (4,00%), abóbora (3,97%), cenoura (3,36%), inhame (3,33%), aipim (2,93%) e batata doce (2,58%). Como a categoria possui mais itens é natural que seu desperdício seja mais fragmentado, porém neste cenário o maior volume de desperdício em massa foi do tomate. Novamente esta análise corrobora mais fortemente com o observado na literatura e nas pesquisas, o tomate além de também ser um fruto climatérico é extremamente frágil e sofre danos com o transporte e manuseio que aceleram sua degradação. Isso se dá principalmente devido à precariedade das embalagens utilizadas no transporte que permite a queda de itens no chão e o contato dos tomates com possíveis danos, isso será mais desenvolvido durante a discussão da pesquisa de campo.

Analisando o diagrama de compras do estoque do mercado (Figura 15), observa-se que o cenário mudou. Desta vez os 12 legumes mais adquiridos no estoque correspondem a quase 90% de todas as compras do mercado. Jiló e quiabo aparecem entre as 12 mais desperdiçadas (quinta e sexta posições), porém não entre as mais compradas (décima quinta e décima sétima posições), enquanto o contrário ocorre com alho e repolho. É interessante observar que durante as entrevistas foi pontuado que o público local do mercado tem comportamentos que podem acelerar a degradação de algumas FLV. Por exemplo, foi mencionado o quiabo em específico, isso porque, é costume os consumidores cortarem um pedaço do vegetal na intenção de verificar se este ainda está bom para consumo e caso a aparência interna não seja satisfatória o produto é deixado no setor de vendas. Isto pode ser responsável pelo desperdício mais expressivo do quiabo em relação à sua compra. O corte do tecido vegetal libera agentes oxidantes que aceleram o processo de degradação do legume. O porcionamento desses vegetais em bandejas para serem vendidos na promoção pode ser uma alternativa para a diminuição do desperdício dessa FLV.

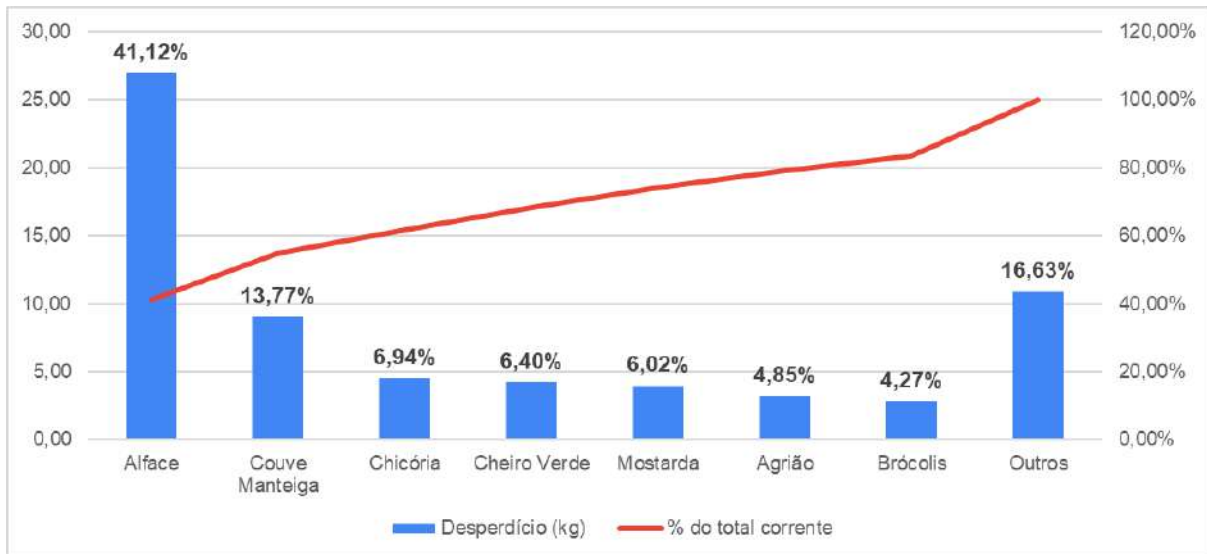


Figura 16 - Diagrama de Pareto para o desperdício de folhagem comum.

Fonte: Elaboração própria.

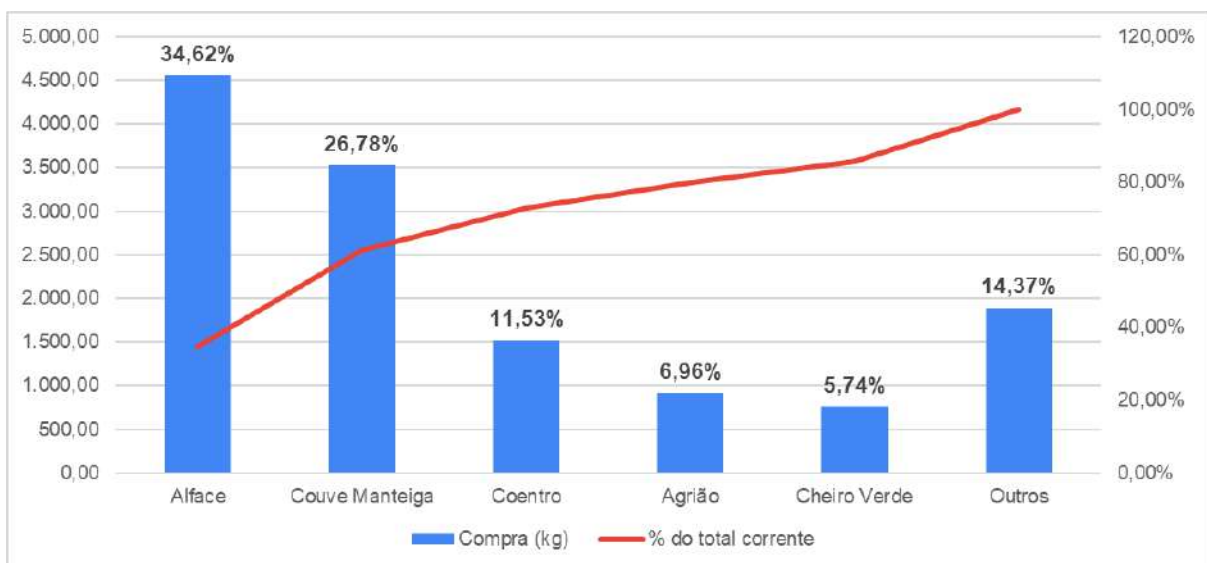


Figura 17 - Diagrama de Pareto para a aquisição de folhagem comum.

Fonte: Elaboração própria.

Ao observar a contribuição para 80% de todo o desperdício de folhagens (Figura 16), destacam-se 7 verduras: alface (41,12%), couve manteiga (13,77%), chicória (6,94%), cheiro verde (6,40%), mostarda (6,02%), agrião (4,85%) e brócolis (4,27%). O alface é responsável por quase metade de todo o desperdício sozinho,

apesar de representar menos de 35% das aquisições desta categoria. Isso também condiz com a literatura, visto que folhosas como o alface são extremamente sensíveis a variações na umidade (MATOS & MACEDO, 2015; TEIXEIRA, 2019).

No diagrama de compras (Figura 17), é possível inferir que entre as 7 verduras mais compradas há mais de 90% de todas as verduras compradas nos meses analisados. Onde o alface, a couve manteiga, o agrião, o cheiro verde e o brócolis se repetem nesse top 7, já a chicória e a mostarda estão no grupo das folhosas menos compradas apesar de contribuírem de forma significativa para o desperdício de verduras. Ambos são itens que apesar de comercializados no mercado, não são tão populares quanto outras folhosas como alface e cheiro verde, isso implica em uma maior taxa de desperdício. Dessa forma, talvez seja cabível neste cenário uma reestruturação da quantidade comprada dessas FLV frente à baixa demanda que elas vem apresentando.

Por fim foram realizadas análises gerais, considerando diagramas de Pareto de compra e venda de todas as FLV do mercado (Figuras 18 e 19).

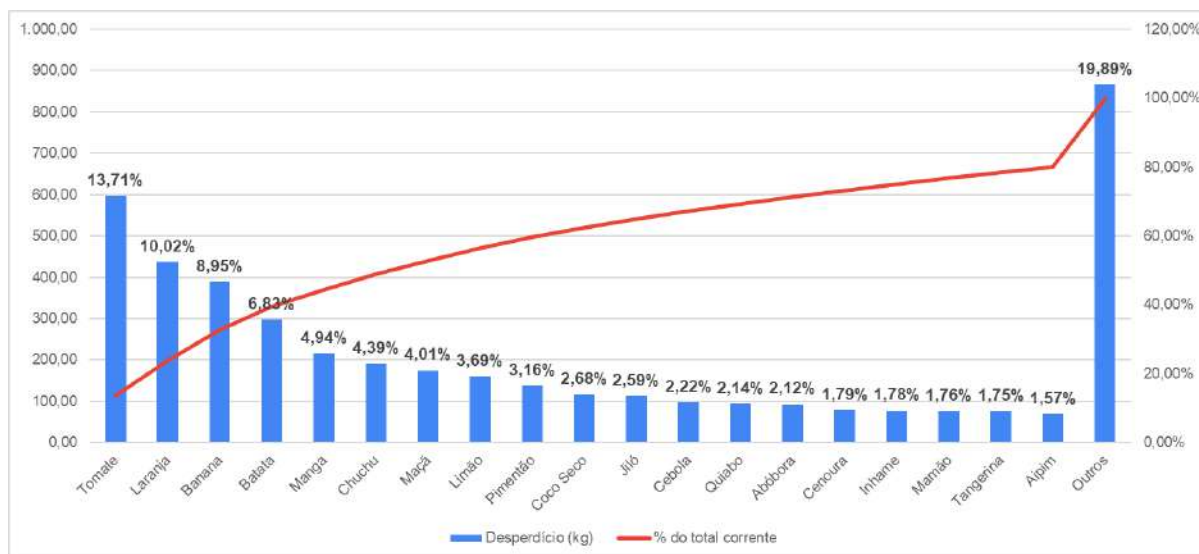


Figura 18- Diagrama de Pareto para o desperdício do mercado

Fonte: Elaboração própria

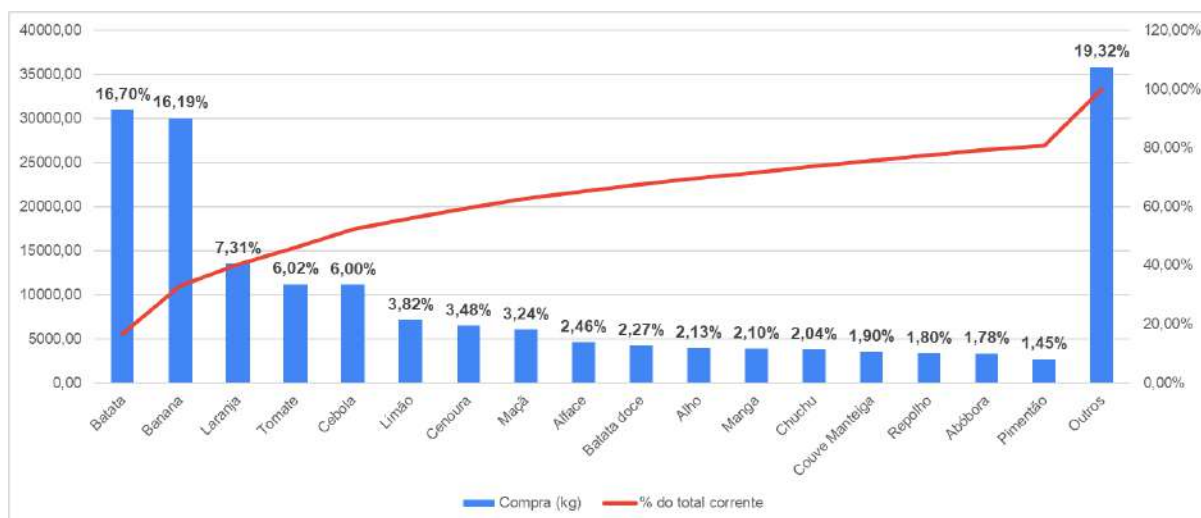


Figura 19 - Diagrama de Pareto para a aquisição do mercado

Fonte: Elaboração própria

Assim, ao analisar o diagrama geral de desperdício para todas as FLV em estoque (Figura 18), é possível apontar o mesmo padrão que ocorre em cada categoria, onde os itens de maior desperdício que impactam mais nos dados também são os mais comprados pelo mercado, como a banana que é a segunda FLV mais comprada e a terceira mais desperdiçada. Sendo assim é possível inferir que mesmo se o portfólio de FLV do mercado fosse diminuído, isso não afetaria significativamente no desperdício, visto que apenas alguns desses produtos, usualmente os que são comprados em grandes quantidades, representam a maior parte deste desperdício em massa para o estabelecimento. Este é o caso da batata, que é a FLV mais comprada do mercado e a quarta mais desperdiçada, este vegetal tende a sofrer com danos mecânicos durante o transporte e armazenamento e a presença de brotos e manchas na casca fazem com que a batata seja deixada de lado por alguns consumidores, o que pode influenciar no desperdício alto em massa.

Segundo o relatório da ABRAS para o Fórum de Eficiência Operacional, as 5 FLV mais impactadas pelo desperdício em massa são na ordem: o tomate, a banana, a laranja, as folhagens e a cebola. Portanto, é possível concluir que o panorama do mercado se parece com o observado no varejo de um modo geral. As três primeiras posições de desperdício bruto foram praticamente iguais, apenas havendo troca entre banana e laranja. Como mencionado anteriormente, no caso das folhagens não há uma

forma simples de comparar, isso porque além destes produtos serem mais leves, eles possuem dados de desperdício apenas para 4 dos 12 meses analisados, de modo que o total anual de desperdício destas FLV está muito abaixo do visto em frutas e legumes de qualquer forma. Além disso, nos dados da ABRAS todas as verduras foram inseridas em um único valor, o que não foi realizado neste estudo.

Analisando a literatura, Mattson, Williams e Berghel (2018) realizaram um estudo de caso muito similar ao presente trabalho, onde houve pesquisas de campo em três mercados de grande porte, com observações da rotina do estabelecimento, entrevistas com funcionários e análise dos dados do sistema. Assim como no presente estudo, os dados de desperdício brutos em massa foram analisados para encontrar as FLV de maior contribuição e produtos que possuíam diferentes tipos foram agrupados (laranjas, bananas). Dessa forma, foram observados resultados similares aos do presente estudo, com banana, tomate e maçã estando entre os itens que mais geram resíduos em volume. Entretanto, os estudos apresentam algumas diferenças, o artigo analisado realiza além da análise de volume desperdiçado também análises do impacto ambiental e econômico deste desperdício, porém não avalia o índice de desperdício comparando com os dados de compra do estoque e não realizaram a gravimetria no local como o presente estudo. Assim, entende-se que apesar de similares, ambos os estudos buscam observar diferentes aspectos do desperdício no varejo, onde o artigo de 2018 observa as consequências da mesma, enquanto o presente trabalho busca entender suas causas e propor soluções.

Além disso, Ismael (2022) também obteve resultados de FLV mais desperdiçados nos estabelecimentos analisados pelo autor. No estudo, foi analisada uma empresa que “terceiriza” o setor de hortifruti de duas redes de supermercado, uma com quatro lojas que atendem público de renda mais baixa e outra com duas lojas com público de renda alta. Contudo, diferentemente do atual trabalho, nesse artigo o desperdício foi dividido em dois tipos: galpão e lojas, onde o desperdício classificado como galpão é referente a FLV separadas antes mesmo de irem para a área de vendas, normalmente por estarem fora do padrão comercial que as lojas representadas no estudo requerem. Já o desperdício das lojas é o mesmo observado no presente estudo, onde as FLV não vendidas vão sendo retiradas conforme apresentam defeitos e deixam de ser atraentes para o consumidor. Entre os 15 maiores desperdícios observados nas lojas, foram observadas similaridades com os resultados obtidos neste trabalho. Cruzando os resultados obtidos no artigo com itens de maior

desperdício em massa do mercado (Figura 18), observa-se que itens como, aipim, banana, tomate, abóbora, laranja, cebola, cenoura, batata, maçã e limão estão presentes como produtos que contribuem fortemente para o desperdício de ambos os estudos.

Já ao analisar os dados de aquisição do estoque geral do mercado (Figura 19) observamos que os dados das FLV mais compradas pelo mercado conversam com os dados das FLV mais consumidas pela população de renda mais baixa segundo a POF (IBGE, 2018). Batata, tomate, laranja e banana aparecem como as FLV mais consumidas por essa parcela da população, entre as folhosas o alface é a que tem maior consumo.

Para analisar alguns padrões observados nos diagramas anteriormente apresentados, foram realizados cálculos para a obtenção de valores de índice de desperdício para cada FLV mensal e anualmente. Com base nisso, foram obtidos índices de desperdício para cada categoria observada a partir da base de dados do mercado (frutas frescas, legumes frescos e folhagem comum) bem como um índice geral para FLV do mercado. Assim foram elaborados rankings dos 5 maiores índices de desperdícios para cada categoria e um geral que englobasse todas as FLV do mercado (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

Tabela 3 - 10 maiores índices de desperdícios do mercado

| Colocação | Nome da FLV                 | Quantidade comprada no ano (kg) | Quantidade desperdiçada no ano (kg) | Índice de desperdício anual | Desvio padrão |
|-----------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1         | Carambola                   | 12,00                           | 4,00                                | 33,33%                      | 6,25%         |
| 2         | Vagem francesinha (bandeja) | 109,00                          | 26,31                               | 24,14%                      | 16,42%        |
| 3         | Maxixe (bandeja)            | 662,00                          | 119,00                              | 17,98%                      | 17,00%        |
| 4         | Batata baroa (bandeja)      | 112,00                          | 16,93                               | 15,12%                      | 26,21%        |
| 5         | Vagem                       | 133,00                          | 102,82                              | 12,00%                      | 22,66%        |
| 6         | Ervilha (bandeja)           | 631,00                          | 68,00                               | 10,78%                      | 11,25%        |

|    |           |         |        |       |       |
|----|-----------|---------|--------|-------|-------|
| 7  | Beringela | 639,00  | 58,12  | 9,10% | 8,35% |
| 8  | Quiabo    | 1153,00 | 93,14  | 8,08% | 4,27% |
| 9  | Kiwi      | 84,30   | 6,58   | 7,81% | 6,32% |
| 10 | Coco seco | 1646,52 | 116,77 | 7,09% | 5,97% |

Fonte: Elaboração própria

A carambola foi a FLV que apresentou maior índice de desperdício anual, segundo os dados fornecidos pelo estabelecimento. Isso pode ser justificado pela fragilidade da fruta em si, que não possui casca com proteção contra danos, o que pode ser prejudicial por danos sofridos ao longo do transporte. Deve-se considerar também que os consumidores do mercado têm o hábito de manusear e comprimir as FLV para verificar seu estado de conservação, o que pode gerar um dano mecânico no vegetal, acelerando seu processo de senescência. Além disso, observando as quantidades desta fruta adquirida e desperdiçada no estoque do mercado, é seguro identificar que há pouca oferta deste produto, de modo que apesar deste apresentar uma das menores perdas em massa do estabelecimento, esta ainda é significativa quando colocada em proporção com o estoque deste produto. O mesmo ocorre com o kiwi, outra fruta presente no ranking.

Outros itens como as vagens in natura (francesinha e normal), ervilha, maxixe e batata baroa em bandeja também tiveram desperdícios significativos, acima dos 10%. No caso das duas primeiras, por se tratarem de vegetais que também possuem suas características sensoriais sensíveis a impactos na temperatura e no ambiente, de forma similar a algumas folhosas, possuem maior tendência ao apodrecimento mais acelerado, ainda mais ao se considerar que diferentemente das folhosas, estes produtos são abastecidos no estoque do mercado de uma a duas vezes na semana em volumes maiores. Quando se trata de itens vendidos em bandeja (maxixe, batata baroa, vagem) há o agravante de que por muitas vezes estes são cortados antes de serem posicionados para a venda. Esse procedimento é feito visando a remoção de machucados ou imperfeições na FLV, porém o corte no tecido do vegetal acaba por acelerar reações de degradação e oxidação do mesmo (ESKIN & SHAHIDI, 2015). Por serem produtos já há algum tempo expostos na área de vendas, sabe-se que tendem a apresentar um estágio mais avançado de degradação do que vegetais que chegam para serem vendidos frescos. De forma similar o coco seco também é

comercializado já fatiado, o que também é responsável por seu índice de desperdício mais alto.

Tabela 4 - 5 maiores índices de desperdícios da categoria de frutas frescas.

| Colocação | Nome da FLV | Quantidade comprada no ano (kg) | Quantidade desperdiçada no ano (kg) | Índice de desperdício anual | Desvio padrão |
|-----------|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1         | Carambola   | 12,00                           | 4,00                                | 33,33%                      | 6,25%         |
| 2         | Kiwi        | 84,30                           | 6,58                                | 7,81%                       | 6,32%         |
| 3         | Coco seco   | 1646,52                         | 116,77                              | 7,09%                       | 5,97%         |
| 4         | Melancia    | 570,43                          | 38,21                               | 6,70%                       | 7,45%         |
| 5         | Goiaba      | 487,00                          | 32,43                               | 6,66%                       | 5,10%         |

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5 - 5 maiores índices de desperdícios da categoria de legumes frescos.

| Colocação | Nome da FLV                 | Quantidade comprada no ano (kg) | Quantidade desperdiçada no ano (kg) | Índice de desperdício anual | Desvio padrão |
|-----------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1         | Vagem francesinha (bandeja) | 109,00                          | 26,31                               | 24,14%                      | 16,42%        |
| 2         | Maxixe (bandeja)            | 331,00                          | 59,50                               | 17,98%                      | 17,00%        |
| 3         | Batata baroa (bandeja)      | 112,00                          | 16,93                               | 15,12%                      | 26,21%        |
| 4         | Vagem                       | 133,00                          | 102,82                              | 12,00%                      | 22,66%        |
| 5         | Ervilha (bandeja)           | 631,00                          | 68,00                               | 10,78%                      | 11,25%        |

Fonte: Elaboração própria.



Tabela 6 - 5 maiores índices de desperdícios da categoria de folhagem comum.

| Colocação | Nome da FLV | Quantidade comprada no ano (kg) | Quantidade desperdiçada no ano (kg) | Índice de desperdício anual | Desvio padrão |
|-----------|-------------|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1         | Mostarda    | 65,31                           | 3,95                                | 6,05%                       | 3,20%         |
| 2         | Almeirão    | 33,30                           | 1,5                                 | 4,50%                       | 8,26%         |
| 3         | Rúcula      | 83,82                           | 2,39                                | 2,85%                       | 3,73%         |
| 4         | Cebolinha   | 8,40                            | 0,20                                | 2,38%                       | 5,77%         |
| 5         | Alecrim     | 18,30                           | 0,40                                | 2,19%                       | 11,55%        |

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que todos os 5 legumes que obtiveram maior índice de desperdício (Tabela 5) estão entre as 10 FLV com maior índice no ranking geral (Tabela 3). Além disso, neste ranking há apenas três frutas (carambola, kiwi e coco seco) e nenhuma folhosa. Isso pode estar relacionado ao fato de que dentre as categorias do mercado a mais numerosa são os legumes. Entretanto também se deve observar a sazonalidade de algumas frutas, que pode influenciar na diminuição das quantidades adquiridas e desperdiçadas pelas mesmas, o que não é o caso para a maioria dos legumes.

É possível inferir que as folhosas são as FLV que apresentam os menores índices de desperdício para seus produtos (Tabela 6), sendo o maior índice dessas (mostarda) menor do que o índice de todas as frutas e legumes presentes nos rankings (Tabelas 4 e 5). Novamente isso está ligado ao planejamento diferenciado na compra e manutenção do estoque dessas FLV em comparação com as outras.

Sendo a média de desperdício para o varejo de FLV na América Latina de 12%, itens com índices de desperdício abaixo dos 10% tiveram comportamento dentro do esperado para produtos desta categoria. Considerando o clima quente e as condições de armazenamento e transporte dessas FLV, tais valores são esperados.

Alguns produtos possuem a tendência de um desvio maior em seus índices de desperdício (base anual), sendo isto explicado pela grande variação entre os valores de desperdício de cada mês. A maioria dos produtos que se encontram nessa situação são comercializados em bandejas. Sabe-se que a oferta de produtos nesta categoria depende do estoque dos mesmos in natura no mercado e da situação em que essas

FLV se encontram (esteticamente). Dessa forma, o desperdício desses produtos tende a possuir uma variação maior mês a mês, o que aumenta o desvio padrão relacionado ao mesmo.

Os índices de desperdício mensais para cada categoria e para todas as FLV do mercado apresentaram variações ao longo do ano analisado neste trabalho. Estes valores e seu comportamento ao longo dos meses estão dispostos na Figura 20.

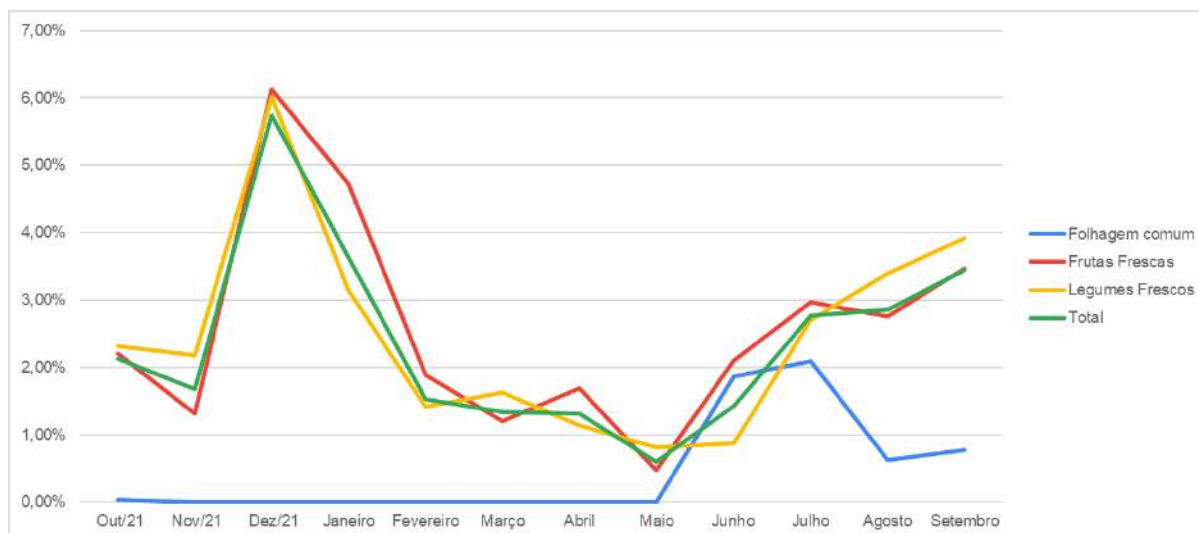


Figura 20 - Variação dos índices de desperdício do mercado ao longo dos meses.

Fonte: Elaboração própria.

Analisando o gráfico observa-se que de um modo geral os índices das frutas e dos legumes possuem padrões similares ao longo dos meses, enquanto as folhagens têm comportamento mais diferenciado. Percebe-se um pico com aumento expressivo dos índices de desperdício das frutas e dos legumes no mês de dezembro. Com as informações obtidas durante as entrevistas é possível associar esse pico a dois fatores, as festas de fim de ano e a chegada do verão. No período de festas é normal o aumento do estoque do mercado para comportar um possível aumento na demanda dos consumidores, e também pelo fato de que naturalmente pelo calor da estação, os vegetais têm seus processos de apodrecimento acelerados pela temperatura e pelas condições do ambiente. Diante deste cenário, pode ser proveitoso a adoção de estratégias mais efetivas de conservação dessas FLV e/ou a revisão dos pedidos de compra de modo a ajustá-los de acordo com a demanda.

A Tabela 7 mostra os maiores e menores índices de desperdício para cada categoria e para FLV de maneira geral, além disso foram incluídos os valores de índice médio e desvio padrão conforme abaixo (Tabela 7).

Tabela 7 - Diagnóstico das categorias com base nos índices de desperdício.

| Categoria       | Menor índice de desperdício | Maior índice de desperdício | Índice de desperdício médio | Desvio padrão |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Frutas Frescas  | 0,48%                       | 6,12%                       | 2,59%                       | 1,52%         |
| Legumes Frescos | 0,81%                       | 6,02%                       | 2,51%                       | 1,44%         |
| Folhagem comum  | 0,62%                       | 2,09%                       | 0,49%                       | 0,78%         |
| Geral           | 0,60%                       | 5,74%                       | 2,40%                       | 1,35%         |

Fonte: Elaboração própria.

É possível concluir que a categoria de folhagens possui menor variação entre as três, além de possuir o menor valor máximo para o índice de desperdício, 2,09% no mês de julho de 2022. É importante ressaltar que para essa categoria não foram contabilizados valores entre os meses de outubro de 2021 e maio de 2022 onde não há dados suficientes no sistema para um resultado confiável. Isto pode ser um dos motivos para esse índice médio inferior, porém o planejamento diferenciado de compras, mencionado anteriormente, também influencia fortemente no comportamento dessas verduras. Por serem compradas em menor quantidade e em maior frequência, há uma alta rotatividade nas prateleiras, fazendo com que essas verduras estraguem menos, pois são rapidamente compradas pelos consumidores.

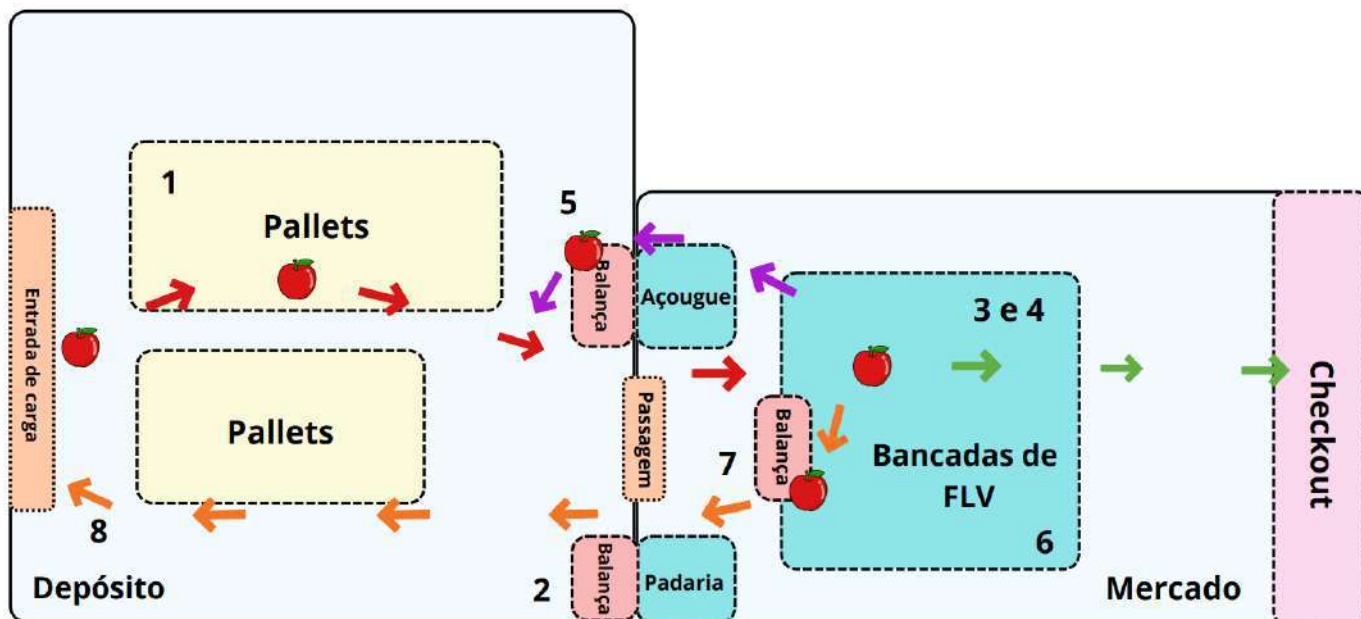
Por fim, o índice de desperdício obtido para o mercado foi de 2,40% com um desvio padrão de 1,35%. Valor bem abaixo do documentado para o varejo e outras etapas da cadeia produtiva de FLV na América Latina no estudo de FAO em 2011. Nesse estudo, o varejo apresentou uma taxa de 12% de desperdício e a menor taxa observada foi já na etapa de consumo, que foi de 10% (MORAES, 2020).

Ismael (2022) também analisa o desperdício em setores de FLV de mercados. Assim como no presente trabalho, o estudo calcula uma taxa a partir dos dados de desperdício, porém nesse caso a razão chamada *Food Waste Ratio* (FWR) é calculada dividindo a massa total desperdiçada pela massa total comercializada das FLV. Nesse estudo, o FWR total para as lojas foi de 11,5%, esse valor se assemelha mais à média

encontrada para o varejo na América Latina como visto anteriormente, e é bem superior ao observado no presente estudo. Mesmo ao transformar o índice de desperdício calculado para o mercado em FWR seguindo a equação apresentada no artigo, o FWR obtido foi de 2,46%, que segue bem inferior ao observado no artigo citado. Essa diferença pode estar relacionada a diversos motivos, como a diferença na importância do padrão estético para o consumo de FLV entre consumidores de alta e baixa renda, bem como diferenças no planejamento de compras dos estabelecimentos. Entretanto, a falta de dados concretos acerca do funcionamento do varejo analisado no artigo mencionado não permite uma maior compreensão destas diferenças.

## 4.2 Pesquisa de campo

A figura 21 e o Quadro 8 apresentam o resumo esquemático do caminho percorrido pelas FLV no mercado e suas principais etapas, segundo observação *in loco* e entrevistas realizadas durante o estudo de caso. O mercado é dividido em duas áreas principais, a área do depósito onde as caixas de FLV compradas são descarregadas e depositadas em pallets, e a área de venda do mercado, onde os produtos são arrumados em gôndolas e prateleiras para a venda aos clientes. Uma vez por mês é realizada a pesagem de uma das caixas de FLV para controle de peso do estoque, já que as FLV são compradas por caixa e vendidas em sua maioria por peso. Depois, as FLV, prioritariamente as FLV que estão em falta na área de vendas, são levadas para serem repostas na bancada de FLV. Durante os processos de reposição ou limpeza diária, as FLV “antigas”, isto é, que já estavam na bancada de FLV são classificadas e divididas em 3 categorias: (1) FLV “antigas” que ainda estão boas e continuam na área de venda; (2) FLV ainda comestíveis, porém fora do padrão estético são levadas para o depósito para serem ensacadas, pesadas e colocadas em promoção, podendo sofrer algum tipo de processamento (ex.: corte, disposição em bandeja ou sacos), e devolvidas para a área de venda; (3) As FLV classificadas como desperdício são pesadas para dar baixa no estoque, e levadas para o depósito para disposição final. Muitas vezes, a disposição final dada às FLV classificadas como desperdício tem como destino a doação para lavagem, isto é, alimentação animal, localizada no bairro.



Legenda: Setas em vermelho representam o processo de chegada da FLV ao mercado; Setas em verde representam o processo de venda da FLV; Setas em roxo representam o processo de seleção das FLV para promoção; Setas em laranja representam o processo de descarte das FLV desperdiçadas.

Figura 21 - Esquema geral do mercado com indicações sobre o processo.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 8 - Descrição dos processos indicados.

| # | Descrição do processo   |
|---|---|
| 1 | A FLV é descarregada do caminhão e colocada sobre os pallets no depósito.   |
| 2 | Pesagem de uma caixa de cada FLV (quando necessário).   |
| 3 | Reposição das FLV.  |
| 4 | Limpeza e seleção das FLV “antigas” que são divididas em 3 categorias: 1) FLV “antigas” que estão boas e continuam na área de venda; 2) FLV fora do padrão estético são colocadas em promoção; 3) As FLV desperdiçadas são levadas para a disposição final. |
| 5 | As FLV classificadas como promoção são levadas para o estoque, colocadas em saquinhos de plástico e pesadas.  |

|   |   |
|---|---|
| 6 | As FLV já ensacadas retornam para a área de vendas com preços promocionais. |
| 7 | As FLV classificadas como desperdício são pesadas.                          |
| 8 | As FLV desperdiçadas são encaminhadas para o descarte.                      |

Fonte: Elaboração própria.

Ao longo da pesquisa de campo foi possível compreender a trajetória das FLV dentro do mercado, desde o momento de sua chegada até a venda ou desperdício através das entrevistas realizadas. As hortaliças e algumas verduras chegam todos os dias pela manhã em pouca quantidade. Contudo, a grande maioria das frutas, legumes e algumas hortaliças de tempero como coentro e louro chegam na quinta-feira em maior volume, e em volumes menores na segunda, ou terça, ou quarta dependendo da demanda. Ao chegar ao mercado, as FLV são descarregadas manualmente do caminhão pelos funcionários do mercado e do CEASA e depositadas nos pallets do depósito. Frequentemente as caixas não estão em bom estado como é possível observar nas figuras 22 e 23. Portanto, podem amassar e danificar a FLV, levando ao apodrecimento e desperdício precoces. Outro fator crítico para a geração de desperdício observado foi em relação às sacas de FLV, que são “arremessadas” de dentro do caminhão e empilhadas como mostra a figura 24, podendo causar danos mecânicos às FLV, que podem ser evitados a partir da sensibilização para o manuseio mais eficiente dos produtos. Outra questão analisada durante as entrevistas foi a mudança no padrão de vendas ao longo do mês. Durante o início do mês, o volume de compras no CEASA é maior, isso porque o varejo se prepara para o maior número de vendas, já que normalmente é no início do mês que os clientes recebem seus salários e realizam compras de maior quantidade. Além disso, nos finais de semana há maior volume de venda de FLV, justificando a maior compra na quinta-feira.



Figura 22 - Caixas de FLV vindas do CEASA em mau estado no depósito.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 23 - Caixas de FLV vindas do CEASA em mau estado no depósito.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 24 - Caixas e sacas de FLV empilhadas no depósito.

Fonte: Elaboração própria.

As FLV não passam por um processo de pré-seleção, nem higienização antes de serem levadas para a área de venda. Em casos extremos, as FLV podem ser higienizadas ao chegar no depósito, como por exemplo, quando o alface vem com terra. Este é então lavado com água. Quando sacas de limão, como é apresentado na figura 25, compradas em promoção contêm limões mofados, os limões não mofados serão selecionados e limpos com pano. Há uma higienização simples dos balcões que ocorre diariamente para a arrumação das FLV recém-chegadas, tanto para as hortaliças quanto para as outras FLV.



Figura 25 -Sacas de limão contendo limão mofado.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme explicado nas Figura 21 e Quadro 8, as FLV não vendidas e que apresentam alguma característica que as torna fora do padrão comercial seguem para a área de promoção. Aquelas consideradas inapropriadas para a venda são classificadas como resíduos, sendo descartadas. Para a classificação das FLV que vão para promoção e quais serão descartadas, foram relacionados alguns critérios segundo as entrevistas. As FLV mofadas, estragadas ou com machucados aparentes e manchas escuras são classificadas como desperdício. As FLV que possuem aparência “ruim” (fora do padrão comercial), como coloração fora do padrão ou pequenos machucados que não drenam material de dentro do vegetal, são selecionadas para promoção. Segundo as entrevistas, itens que são classificados como promoção raramente se tornam resíduo (figura 26). Isto se explica pelo fato de que a maioria dos consumidores do mercado são moradores do bairro e por isso já tem conhecimento dos dias e horários em que ocorrem as promoções. Essa classificação ocorre todos os dias durante a limpeza da área de vendas das FLV, normalmente pela manhã. Além do resíduo gerado na área de vendas também é gerada uma pequena quantidade de



resíduo no descarregamento dos caminhões vindos do CEASA, que são depositados em lixeiras comuns. Todos os resíduos gerados são recolhidos por caminhões pelo serviço de coleta de lixo do município as segundas, quartas e sextas-feiras.



Figura 26 - Itens classificadas para promoção na área de venda

Fonte: Elaboração própria

Durante as entrevistas foi possível mapear os tipos de processamentos realizados nas FLV, como por exemplo, a vagem, maxixe e ervilha que são colocadas em bandejas e vendidas por unidade. Somam-se cortes de cocos, melancia e melão quando solicitados pelo clientes ou quando parte dessas FLV estão danificadas, e a ação de descascar as cebolas caso estejam danificadas no exterior, para que atendam a expectativa estética dos clientes. Além disso, também pode haver o processamento das FLV classificadas para promoção que ao retornarem ao depósito podem ser ensacadas, colocadas em bandejas ou cortadas, como é apresentado na figura 27 na qual as batatas foram cortadas e ensacadas para serem colocadas em promoção<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Apesar de diversos mercados realizarem o processamento de FLV que estão fora do padrão e seriam desperdiçadas, não é comum que sejam realizadas da forma e com todos os tipos de FLV como observado no estudo de caso.



Figura 27 - Batatas classificadas para promoção.

Fonte: Elaboração própria.

A outra etapa da pesquisa de campo, a análise gravimétrica foi realizada durante um dia de visita ao mercado. Na gravimetria foram analisados os resíduos recolhidos pelos funcionários do mercado de dois dias separadamente, os resíduos de quinta (figura 28a) e sexta-feira (28b e 28c). Foram escolhidos dois dias para ter uma amostragem um pouco maior para ser analisada. Esses dias foram escolhidos, pois as sextas-feiras costumam apresentar uma geração de resíduos maior que o valor médio de resíduo diário gerado, segundo a análise de dados realizada.



Figura 28 - Resíduos recolhidos da área de venda referentes a quinta-feira (a) e sexta-feira (b, c).

Fonte: Elaboração própria.

Os resíduos de cada tipo de FLV foram pesados e classificados por tipo de desperdício. Os resultados da pesagem e observações realizadas foram consolidados na ficha de protocolo da gravimetria por dia de análise. Além disso, para cada pesagem também foram registradas fotos para melhor análise do tipo de desperdício. As fichas da gravimetria preenchidas com os resultados dos resíduos de quinta e sexta-feira estão presentes nas figuras 29 e 30, respectivamente.

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| DATA DA COLETA            | 24/11                 |
| DATA DA ANÁLISE           | 25/11                 |
| RESPONSÁVEL PELA COLETA   | Leonardo              |
| RESPONSÁVELS PELA ANÁLISE | Fábio, Lorena e Luiza |
| NOME / NÚMERO DA AMOSTRA  | -                     |
| PESO MÁE DA AMOSTRA       | -                     |

| FRACÇÃO PRIMÁRIA                | FRACÇÃO SECUNDÁRIA                   | FLV RACHADA (Kg) | FLV MOFADA (Kg) | FLV COM DANO MECÂNICO (Kg) | FLV APODRECIDO A (Kg) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL (Kg) | UNIDADE TOTAL | TARA PESO DO CAIXOTE (kg) | FLV APODRECIDO A (Kg) - CAIXOTE | OBSERVAÇÃO | IMAGENS |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------|---------------------------------|------------|---------|
| FLV - FRUTAS - FRUTAS FRESCAS   | LARANJA TOTAL                        |                  |                 |                            | 0,818                 |                                   |               | 0,496                     | 0,322                           |            |         |
|                                 | BANANA TOTAL                         |                  |                 |                            | 1,08                  |                                   |               | 0,496                     | 0,584                           |            |         |
|                                 | MACA IN NATURA NACIONAL kg           |                  |                 |                            | 0,688                 |                                   |               | 0,496                     | 0,192                           |            |         |
|                                 | TOMATE IN NATURA NACIONAL kg         |                  |                 |                            | 1,15                  |                                   |               | 0,496                     | 0,654                           |            |         |
| FLV - LEGUMES - LEGUMES FRESCOS | PIMENTÃO VERDE IN NATURA NACIONAL kg |                  |                 |                            | 1,034                 |                                   |               | 0,496                     | 0,538                           |            |         |
|                                 | CHUCHO IN NATURA NACIONAL kg         |                  |                 |                            | 1,74                  |                                   |               | 0,496                     | 1,244                           |            |         |
|                                 | OUTROS (CENOURA)                     |                  |                 |                            | 0,892                 |                                   |               | 0,496                     | 0,396                           |            |         |
|                                 | OUTROS (BATATA LAVADA)               |                  |                 |                            | 0,614                 |                                   |               | 0,496                     | 0,118                           |            |         |
|                                 | OUTROS (PEPINO)                      |                  |                 |                            | 0,666                 |                                   |               | 0,496                     | 0,17                            |            |         |
| TOTAL                           |                                      |                  |                 |                            |                       |                                   |               |                           | 4,218                           |            |         |
| %                               |                                      |                  |                 |                            |                       |                                   |               |                           | 100%                            |            |         |

Figura 29 - Ficha gravimétrica dos resíduos coletados na quinta-feira.

Fonte: Elaboração própria.

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| DATA DA COLETA            | 25/11                 |
| DATA DA ANÁLISE           | 25/11                 |
| RESPONSÁVEL PELA COLETA   | Leonardo              |
| RESPONSÁVELS PELA ANÁLISE | Fábio, Lorena e Luiza |
| NOME / NÚMERO DA AMOSTRA  | -                     |
| PESO MÁE DA AMOSTRA       | -                     |

| FRACÇÃO PRIMÁRIA                 | FRACÇÃO SECUNDÁRIA                   | FLV RACHADA (Kg) | FLV MOFADA (Kg) | FLV COM DANO MECÂNICO (Kg) | FLV APODRECIDO A (Kg) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL (Kg) | UNIDADES (CASO FLV VENDA EM UN) | TARA PESO DO CAIXOTE (kg) | FLV MOFADA CAIXOTE (Kg) | FLV COM DANO MECÂNICO CAIXOTE (Kg) | FLV APODRECIDO A - CAIXOTE (Kg) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL - CAIXOTE (Kg)                                      | OBSERVAÇÃO  | IMAGENS |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|---|---------|
| FLV - ALHO E PIMENTAS - GRANEL   | ALHO CHIBES IN NATURA IMPORT kg      |                  |                 |                            | 1,038                 |                                   |                                 | 0,5                       |                         |                                    | 0,538                           |  |   |         |
|                                  | LARANJA TOTAL                        |                  | 1,004           | 0,724                      |                       |                                   |                                 | 0,496                     | 0,508                   | 0,228                              |                                 |  |   |         |
| FLV - FRUTAS - FRUTAS FRESCAS    | TANGERINA IN NATURA NACIONAL kg      |                  |                 |                            | 1,27                  | 0,924                             |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 0,774                           | 0,428  |   |         |
|                                  | LIMÃO IN NATURA NACIONAL kg          |                  | 0,614           |                            | 1,076                 |                                   |                                 | 0,496                     | 0,118                   |                                    | 0,58                            |  |   |         |
|                                  | MANGA TOTAL                          |                  |                 |                            | 1,518                 |                                   |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 1,022                           |  |   |         |
|                                  | MELANCIA                             |                  |                 |                            | 1,272                 |                                   |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 0,776                           |  |   |         |
| FLV - LEGUMES - LEGUMES FRESCOS  | UVA                                  |                  |                 |                            | 2,262                 |                                   | 5                               | 0,496                     |                         |                                    | 1,766                           |  |   |         |
|                                  | TOMATE IN NATURA NACIONAL kg         |                  |                 |                            | 0,048                 |                                   |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 0,452                           |  |   |         |
|                                  | BERINGELA IN NATURA NACIONAL kg      |                  | 0,808           |                            | 2,358                 |                                   |                                 | 0,5                       |                         |                                    | 1,858                           |  |   |         |
|                                  | PIMENTÃO VERDE IN NATURA NACIONAL kg |                  |                 |                            | 0,776                 |                                   |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 0,28                            |  |   |         |
|                                  | QUIRINO IN NATURA NACIONAL kg        |                  |                 |                            | 0,678                 |                                   |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 0,182                           |  |   |         |
|                                  | CEBOLA ROXA                          |                  |                 |                            | 0,538                 |                                   |                                 | 0,496                     |                         |                                    | 0,04                            |  |   |         |
| FLV - VERDEURAS - FOLHAGEM COMUM | BETERRABA                            |                  |                 |                            | 2,018                 |                                   |                                 | 0,5                       |                         |                                    | 1,518                           |  |   |         |
|                                  | ALFACE TOTAL                         |                  |                 |                            | 1,932                 | 0,776                             | 12                              | 0,496                     |                         |                                    | 1,436                           | 0,28   |   |         |
|                                  | CHERRO VERDE IN NATURA               |                  |                 |                            | 0,998                 |                                   | 8                               | 0,496                     |                         |                                    | 0,502                           |  |   |         |
|                                  | MOXTRON IN NATURA                    |                  |                 |                            | 1,026                 | 0,772                             | 6                               | 0,5                       |                         |                                    | 0,526                           | 0,272  | Algumas folhas tinham a aparência boa, contudo estavam no mesmo "molho" de folhas ruins |         |
|                                  | RUCULA IN NATURA                     |                  |                 |                            | 0,8                   |                                   | 3                               | 0,496                     |                         |                                    | 0,304                           |  |   |         |
| EMBALAGEM                        | COENTRO IN NATURA                    |                  |                 |                            | 0,638                 |                                   | 3                               | 0,496                     |                         |                                    | 0,14                            |  |   |         |
|                                  | ALHO PORO                            |                  |                 |                            | 0,954                 |                                   | 3                               | 0,5                       |                         |                                    | 0,454                           | Amarelado e murcho   |   |         |
|                                  | ADOSADO                              |                  |                 |                            | 1,918                 |                                   | 5                               | 0,496                     |                         |                                    | 1,422                           | Algumas estavam amareladas e por isso todo o "molho" era considerado desperdício |   |         |
| TOTAL                            |                                      |                  |                 | 0,606                      |                       |                                   |                                 | 0,496                     |                         | 0,11                               | 1,434                           | Embalagens plásticas da Uva  |   |         |
| %                                |                                      |                  |                 |                            |                       |                                   |                                 |                           | 3,79%                   | 1,38%                              | 86,15%                          | 8,68%  |   | 1       |

Figura 30 - Ficha gravimétrica dos resíduos coletados na sexta-feira.

Fonte: Elaboração própria.

A partir dos resultados da gravimetria de ambos os dias da coleta de resíduos, é possível observar que a principal tipo de desperdício dentro do mercado é o apodrecimento, isto é, senescência das FLV, sendo a única classificação de desperdício dos resíduos coletados na quinta-feira, e representando 86% do desperdício das FLV coletadas na sexta-feira (tabela 8). Além disso, também foi observado que grande parte das FLV classificadas como apodrecidas também apresentavam danos mecânicos ou estavam mofadas, porém o estágio de senescência estava muito avançado e este foi considerado como desperdício primário, exemplificado na figura 31. Na análise dos resíduos coletados na sexta-feira dois tipos diferentes de FLV foram classificados como mofado, isto é, 3,79% do peso total de resíduo coletados, um tipo de FLV como dano mecânico (1,38%), e quatro tipos de FLV fora do padrão comercial (8,68%) como desperdício (tabela 8). As figuras 32, 33, 34, 35 apresentam exemplos de FLV classificadas como apodrecida, mofado, dano mecânico e fora do padrão comercial, respectivamente. Esse resultado reflete a forma de consumo do público-alvo do mercado, isto é, clientes com baixo poder aquisitivo que compram principalmente com base no preço, por exemplo, em promoções, e não pelo padrão estético da FLV, fazendo com que o *shelf life* dos produtos sejam maiores e portanto sejam considerados desperdício pelos funcionários as FLV apodrecidas.

Tabela 8 - Resumo da porcentagem sobre o peso total do resíduo coletado por dia de análise.

| Classificação            | % da quinta-feira | % da sexta-feira |
|--------------------------|-------------------|------------------|
| Apodrecido               | 100%              | 86,15%           |
| Mofado                   | 0%                | 3,79%            |
| Dano mecânico            | 0%                | 1,38%            |
| Fora do padrão comercial | 0%                | 8,68%            |

Fonte: Elaboração própria.



Figura 31 - Berinjela classificada como apodrecida que também apresenta mofo.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 32 - Tomate classificado como apodrecido.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 33 - Limão classificado como mofado.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 34 - Laranja classificado como dano mecânico.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 35 - Alho poró classificado como fora do padrão comercial.

Fonte: Elaboração própria.

Apesar do padrão estético rígido não ser considerado um problema para o desperdício de FLV pelo mercado, foi possível observar durante a análise gravimétrica que este é sim um motivador de desperdício dentro do mercado. Sendo a segunda classificação com o maior número de FLV desperdiçadas (4) e segunda maior porcentagem de desperdício (8,68%), a categorização como resíduo de FLV fora do padrão comercial é realizada pelos funcionários sem que haja um protocolo, isto é, a partir de um conhecimento tácito, experiências na prática que são passadas de funcionário para funcionário (figuras 36 e 37). Além disso, é possível observar nos resultados da análise que 3 das 4 FLV, e 70% do peso total de resíduos classificados como fora do padrão comercial são folhagens. Esse resultado reflete a maior perecibilidade das folhosas, que perdem umidade, podendo murchar, além de não possuírem cascas para a proteção, estando mais sujeitas a mudanças do ambiente e se tornando esteticamente menos atraentes.



Figura 36 - Tangerina classificada como fora do padrão comercial.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 37 - Alface classificada como fora do padrão comercial.

Fonte: Elaboração própria.

Também foi observado durante a pesquisa de campo que frequentemente o manuseio indevido das FLV por parte dos clientes, muitas vezes apertando e causando manchas associada a danos mecânicos como apresentado na figura 38 , ou quebrando partes da FLV para verificar a qualidade do produto, como na figura 39 podem acelerar o processo de senescência e tornar a FLV um resíduo mais rapidamente.





Figura 38 - Maçã apertada e furada ainda na área de venda do mercado.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 39 - Quiabo com as pontas cortadas classificado como apodrecido.

Fonte: Elaboração própria.

O estudo realizado por Guarnieri et al. (2021) no Distrito Federal analisou as boas práticas relacionadas à logística em comércios atacadistas e pequenos varejistas a partir de entrevistas com os funcionários e observações dos processos. Alguns resultados observados no estudo realizado por Guarnieri et al. (2021) que também foram observados no estudo de caso são: O alto desperdício devido ao manuseio do consumidor; a utilização de caminhões variados e não refrigerados para o transporte das FLV; o descarte é feito no lixo comum e é recolhido pelo serviço de limpeza urbana. Além disso, foram observadas algumas práticas em comum nos dois estudos para a mitigação do desperdício: Remoção de produtos danificados da área de venda

para evitar que os agentes degradantes se espalhem; Utilização de estratégias para aumentar o faturamento que giram em torno de ofertas para promover a venda de FLV, isto é, as promoções realizada pelo mercado; Proprietários de fazendas coletam restos de comida para alimentação animal e fertilização do solo. Contudo, algumas medidas realizadas pelos estabelecimentos estudados por Guarnieri et al. (2021) não são realizadas no mercado desse estudo de caso, como a refrigeração de itens que aumenta a durabilidade e reduz o desperdício. Tal medida, apesar de bastante eficaz, tem um custo muito elevado que não condiz com a realidade do mercado, já que aumentaria o custo da FLV que seria repassada para os clientes, que compram principalmente com base no preço.

Outro estudo de caso, realizado por Silva et al. (2021), identificou sete principais estratégias de prevenção de desperdício alimentar e destinações alternativas adotadas pelas empresas varejistas, como foi mencionado na revisão bibliográfica. Dentre estas estratégias, o mercado analisado por esse estudo adapta a aplicação de duas para as FLV: Descontos em produtos fora do padrão estético e estoque mínimo. Outras estratégias mencionadas por Silva et al. (2021) como a realização de auditorias, o manuseio eficiente dos produtos, e treinamento de funcionários podem ser implementados dentro do mercado. Contudo, estratégias como a adoção de um departamento de prevenção de perda, que demanda custo e tempo dos funcionários, e rigoroso controle de qualidade na recepção de produtos, que impediria a compra de itens em promoção dos CEASAS, não são consideradas viáveis para o mercado analisado, pelo custo associado.

Apesar de apresentar diversos problemas observados na jornada da FLV, como o uso de caixas inapropriadas, o descarregamento manual dos caminhões, a higienização inconstante das FLV recebidas, e o manuseio indevido das FLV pelo cliente, a política do mercado de desperdício, como por exemplo o uso de valores promocionais para as FLV fora do padrão comercial e o processamento de algumas FLV, é eficiente e o desperdício é baixo (2,40%). Além disso, o baixo desperdício encontrado no mercado está associado às condições sociais em que está inserido, isto é, o seu público-alvo de baixa renda, como por exemplo, a alta venda de FLV fora do padrão comercial e a venda das FLV processadas não padronizadas, considerando seus preços reduzidos.

### 4.3 Sugestões de estratégias de mitigação de desperdício

A partir da revisão bibliográfica, comparação com outros estudos de caso, e a análise da jornada da FLV dentro do mercado estudado, algumas ações estratégicas para mitigar o desperdício são propostas relacionadas à hierarquia dos resíduos alimentares, conforme a figura 40, com base na revisão bibliográfica. Ações de prevenção do desperdício como a conscientização e sensibilização dos funcionários do CEASA e do mercado, por meio da solicitação da gerência, no transporte e manuseio das caixas e sacas de FLV que chegam ao mercado podem evitar danos mecânicos. Além disso, a conscientização e sensibilização dos clientes do mercado no manuseio das FLV expostas na área de venda com placas, é importante para evitar danos e aparência indesejável que levam ao desperdício ou a venda com preço promocional. Mais especificamente para as verduras, para evitar que murchem ou fiquem amarelas, é possível borrifar água para mantê-las úmidas, desacelerando os processos fisiológicos.

Soluções mais gerenciais de prevenção do desperdício consistem na utilização de softwares para estimativa de pedidos aos fornecedores de FLV mais precisos, evitando o excesso e portanto o desperdício. Contudo entende-se que esse tipo de solução possua um custo inicial alto e portanto não seja factível para um mercado de pequeno porte. Sugere-se, ainda, a criação de um protocolo para a higienização, seleção e classificação das FLV que irão para promoção e para a disposição final, para melhor assertividade pelos funcionários, além de treinamento dos funcionários com base no protocolo, e realização de eventuais auditorias dos processos para sua verificação.

Podem ser realizadas ações para reciclagem do resíduo, como o incentivo pela gerência, da separação dos resíduos de FLV, gerado em toda jornada, do lixo comum para que sejam armazenados e doados para a alimentação animal. Além disso, ações para a reutilização dos resíduos através do processamento, isto é, realizando o *upcycling* quando possível, das FLV que estão no início do processo de apodrecimento podem ser realizadas com a maior frequência a partir da seleção dessas FLV. Alguns exemplos simples de processamento que agregam valor ao produto final podem ser observados em outros varejos como por exemplo o corte (figura 41) e empacotamento a vácuo (figura 42) ou em potes para serem vendidos como salada de

fruta (figura 43), vinagrete ou salada de verduras (figura 44). Verduras também podem ser embaladas para proteger e manter as folhas juntas (figura 45). Processamentos como produção de suco (figura 46) e estação para o cliente montar sua salada dentro do mercado (figura 47) também foram observadas, contudo possuem um maior investimento inicial por parte do mercado. Todavia, vale mencionar que algumas dessas soluções de *upcycling* podem não fazer sentido para atender um público-alvo de renda baixa, mas poderiam servir para outros tipos de varejo. Outro ponto que deve ser contemporizado é que o uso de embalagens traz impactos ambientais relacionados ao seu descarte.

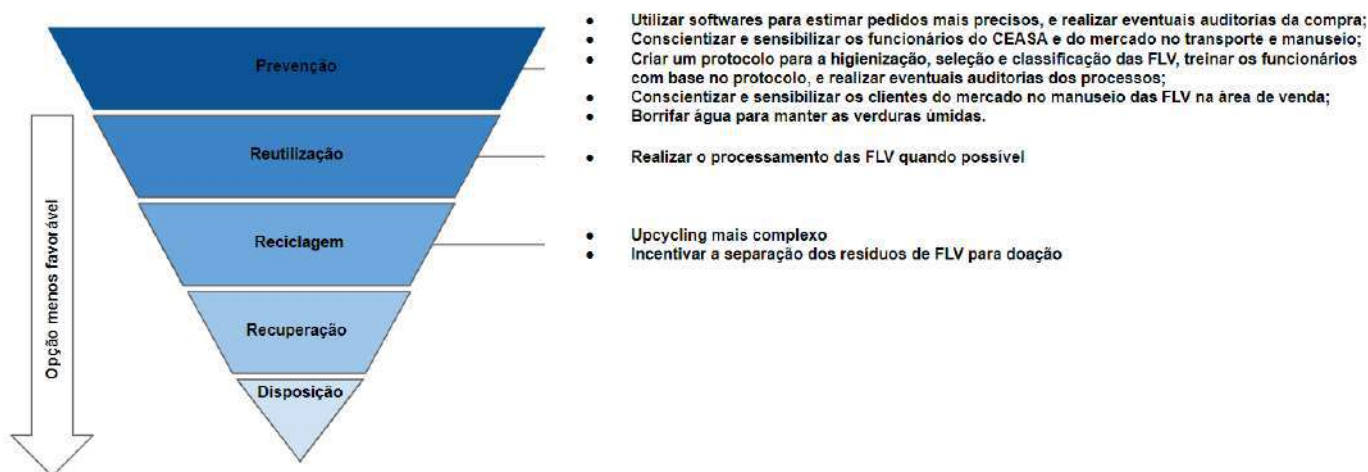


Figura 40 - Estratégias de mitigação a partir da hierarquia de resíduos alimentares.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 41 - Corte e empacotamento de frutas.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 42 - Corte e empacotamento de legumes a vácuo.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 43 - Corte e empacotamento para salada de frutas.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 44 - Corte e empacotamento para salada de verduras e vinagrete.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 45 - Embalagem para proteger verduras.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 46 - Máquina para a produção de suco a partir das frutas.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 47 - Balcão para o cliente montar sua salada dentro do varejo.

Fonte: Elaboração própria.

O quadro 9 apresenta de forma resumida os principais problemas identificados através da análise de dados realizada e a pesquisa de campo, e as soluções propostas ranqueadas conforme a sua viabilidade de implementação pelo mercado.

Quadro 9 - Principais problemas observados durante o estudo e suas propostas de solução.

| # | Solução Proposta  | Problema observado  |
|---|---|---|
| 1 | Borrifar água para manter as verduras úmidas                                | Maior percibibilidade das verduras                                  |
| 2 | 2 Incentivar a separação dos resíduos de FLV para disposição final adequada | Resíduos de FLV são jogados em lixo comum em diferentes momentos da |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | jornada da FLV no mercado   |
| 3 | 3 Criar um protocolo para a higienização, seleção e classificação das FLV, treinar os funcionários com base no protocolo, e realizar eventuais auditorias dos processos | Escassez de higienização e seleção das FLV que irão para a área de venda                    |
|   |   | Classificação não padronizada das FLV que vão para a promoção e para disposição final       |
| 4 | 4 Conscientizar e sensibilizar os clientes do mercado no manuseio das FLV expostas na área de venda   | Manuseio inadequado das FLV pelos clientes  |
| 5 | 5 Conscientizar e sensibilizar os funcionários do CEASA e do mercado no transporte e manuseio   | Uso de caixas e embalagens inadequadas para o transporte da FLV                             |
|   |   | Manuseio inadequado pelos funcionários do mercado e do CEASA no descarregamento do caminhão |
| 6 | 6 Utilizar softwares para estimar pedidos mais precisos, e realizar eventuais auditorias da compra  | Falta de planejamento para compra nos CEASAS  |
| 7 | 7 Realizar o processamento das FLV quando possível ( <i>upcycling</i> )   | Alto volume de desperdício de FLV apodrecida  |

Fonte: Elaboração própria.

Algumas estratégias mais complexas de *upcycling* também podem ser abordadas para os resíduos classificados como fora do padrão comercial, como o processamento em indústria especializada das FLV comestível e não comestíveis, como por exemplo cascas, agregando valor para o consumo humano, como a fabricação de fibras, e a recuperação das moléculas altamente benéficas dos resíduos para produzir novos produtos, ou usá-los como meio de cultura de baixo custo em processos biotecnológicos. Um exemplo é o uso de estratégias de *upcycling* para evitar o desperdício de FLV que são consideradas fora do padrão a partir de hidrólise ou digestão para a preparação de bioplásticos e biocompósitos, isto é, novos produtos de valor agregado que atendem aos princípios de desperdício zero e economia circular, como é estudado na revisão de Merino et al. (2022). Contudo, para a aplicação de estratégias mais complexas de *upcycling*, o mercado precisaria enfrentar outros desafios, como realizar parcerias com diferentes atores da cadeia produtiva de FLV, como outros mercados e distribuidores, para alcançar maior volume de resíduos para o processo, maior escala e mais recursos. O volume de resíduo gerado no mercado é relativamente baixo, são desperdiçados 377,15 kg por ano de FLV, o que limita a implementação dessas estratégias de valorização.



## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo estimar o desperdício de FLV e suas principais causas em um varejo de pequeno porte voltado para atender o público de baixa renda através de um estudo de caso em um mercado de pequeno porte no município de Belford Roxo. Para tal, foi realizada a análise dos dados de desperdício e compra de um ano disponibilizados pelo mercado. Foram realizadas visitas observacionais do funcionamento do mercado, entrevistas com os funcionários do setor de FLV do mercado e a gravimetria dos resíduos de FLV para melhor compreensão do desperdício.

Durante a análise de dados foi possível identificar que a laranja, a banana, o tomate, a batata e a alface são os itens de maior desperdício nas categorias frutas frescas, legumes frescos e verduras do mercado. O desperdício também está relacionado ao alto volume transacionado no mercado desses itens. Ao comparar com outros estudos de casos, a banana e o tomate também foram os itens de maior desperdício encontrados na literatura, e que geram mais resíduos em volume. Também foi possível calcular o índice de desperdício do mercado a partir dos dados mensais. Durante o período de um ano, de outubro de 2021 a setembro de 2022, o índice de desperdício foi de 2,08%. É importante reforçar que este índice pode sofrer flutuações pois depende de diversas condições do mercado e também da cadeia de FLV, como por exemplo o transporte do alimento, condições de colheita do produto, entre outras.

Ao realizar a gravimetria dos resíduos gerados de FLV, foi possível identificar que o apodrecimento é o principal motivo de desperdício do mercado analisado, outros motivos encontrados durante a análise foram mofo, dano mecânico e estar fora do padrão comercial. Além disso, também foi possível compreender a forma de consumo do público-alvo do mercado, que realiza compras com base no preço, portanto ações de promoções são bem vistas para os clientes e são uma estratégia utilizada pelo mercado para evitar o desperdício de FLV fora do padrão estético.

Durante as visitas ao mercado, foi observado a jornada da FLV, desde seu momento de chegada e até a saída do mercado, seja por venda ou como resíduo. Algumas ações observadas, como o manuseio da FLV pelos funcionários do mercado e do CEASA ao chegarem ao depósito, e o manuseio excessivo das FLV pelos clientes podem causar danos mecânicos nas FLV e acelerar o processo de apodrecimento.

Com base nos dados analisados e no trabalho observacional foi possível propor estratégias de mitigação de desperdício de FLV para o caso estudado, como por exemplo, a conscientização e sensibilização dos funcionários e dos clientes sobre o manuseio das FLV, a separação dos resíduos de toda a jornada da FLV para que sejam doados para a alimentação animal, a utilização de softwares para melhor prever as compras a partir de dados e evitar o excesso, e estratégias mais simples de *upcycling*.

Os dados encontrados, as políticas de desperdício e os processos observados refletem a forma de consumo em um varejo de pequeno porte voltado para atender o público de baixa renda. Ao comparar o IDH do município de Belford Roxo, onde o mercado do estudo de caso está localizado, 0,684 (IBGE, 2010), do município do Rio de Janeiro, 0,799 (IBGE, 2010) e o do Brasil, 0,754, (IBGE, 2021) é possível observar que a situação do estudo de caso reflete diversos outros municípios brasileiros e representa a realidade atual do país pós pandemia. Enquanto o padrão comercial é frequentemente apontado como uma das principais causas do desperdício no varejo, o estudo de caso em um varejo de pequeno porte demonstra que no contexto analisado, o padrão comercial é mais flexível para esses consumidores que vivem sob uma limitação mais crítica de recursos financeiros. Por fim, o estudo reforça a ideia de que o varejo não pode ser visto sob uma perspectiva única, sendo necessário compreender as especificidades como o tamanho do mercado e suas limitações operacionais e financeiras, assim como a realidade social no entorno do mercado.

Algumas limitações observadas durante o estudo foram a falta de disponibilidade de dados de folhagens para o período de um ano, a escassez de dados na literatura considerando o tipo de varejo estudado e suas especificidades para a comparação, e o tempo para serem realizadas análises gravimétricas com maior periodicidade. Portanto, para trabalhos futuros é sugerido realizar a análise gravimétrica com maior periodicidade para que seja possível observar a variação dos tipos de desperdício durante o mês, conversar com os consumidores do mercado para entender a perspectiva deles sobre as promoções, comparar os resultados com outros varejos com as mesmas características e realizar um levantamento de dados de maior tempo para entender a influência da pandemia no desperdício.

## 6 REFERÊNCIAS

ABRAFRUTASS. Dados de exportação em 2021 - Abrafrutas. Abrafrutas. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2022/02/dados-de-exportacao-em-2021/>>. Acesso em: 3 fev. 2023.

ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados, 2015. 15a Avaliação de Perdas no Varejo Brasileiro para Supermercados. Disponível em: [https://static.abras.com.br/pdf/Forum\\_perdas.pdf](https://static.abras.com.br/pdf/Forum_perdas.pdf). Acesso em 20 Jan. 2023.

ABRAS. Ranking ABRAS 2022: Conheça as 25 maiores empresas do setor | Clipping | ABRAS. ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados. Disponível em: <<https://www.abras.com.br/clipping/noticias-abras/110759/ranking-abras-2022-conheca-as-25-maiores-empresas-do-setor>>. Acesso em: 7 jan. 2023.

ABRE - Associação brasileira de embalagens, 2019. Disponível em: <https://www.abre.org.br/inovacao/design-de-embalagem/embalagens-inteligentes-como-elaspodem-beneficiar-consumidores-e-varejistas/>. Acesso em: 22 de jan. 2023.

ADHIKARI, B. K.; BARRINGTON, S.; MARTINEZ, J. Predicted Growth of World Urban Food Waste and Methane Production. *Waste Management & Research*, 24(5), 421–433, 2006.

ALLOTTE, Joseane Thereza Bigaran; FILASSI, Monique; OLIVEIRA, Andréa Leda Ramos de. Caracterização da logística de distribuição de frutas, legumes e verduras na Central de Abastecimento de Campinas/SP. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 60, 2021.

AUGUSTIN, M. A.; SANGUANSRIA, L.; FOXA, E. M.; COBIAC, L.; COLEC, M. B. Recovery of wasted fruit and vegetables for improving sustainable diets. *Waste Management* 154 (2022) 320–330, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.010>.

BACCARIN, J. G. A maior crise alimentar do século 21 pode estar às portas. *Jornal da unesp*, 05 out. 2022. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2022/10/05/a-maior-crise-alimentar-do-seculo-21-pode-estar-as-portas/>



CEDES - Centro de Estudos e Debates Estratégicos. Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Perdas e desperdício de alimentos – estratégias para redução. Série de cadernos de trabalhos e debates 3. Brasília, DF, pág. 260, 2018.

Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP. PIB do Agronegócio Brasileiro - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA-Esalq/USP. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 2 fev. 2023.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Panorama do Agro. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CONTRIGIANI, Ariele Carolina; BATISTA, Erika; MIRANDA, Marcio André. A contribuição do IFSP para o fortalecimento da agricultura familiar: a experiência do curso FIC. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2, 2020.

CORRADO, S.; CALDEIRA, C.; ERIKSSON, M.; HANSSON, O. J.; HOUSER, H. E.; HOLSTEIJN, F.; LIU, G.; OSTERGREN, K.; PARRY, A.; SECONDI, L.; STENMARCK, A.; SALA, S. Food waste accounting methodologies: Challenges, opportunities, and further advancements. Global Food Security, Volume 20, 2019, Pages 93-100, ISSN 2211-9124, <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.01.002>, 2019.

COSTA, Flávio Henrique de Oliveira. O papel da resiliência na redução do desperdício de alimentos: um estudo qualitativo na díade varejo-fornecedor de frutas, legumes e verduras (FLV). 2019.

DA COSTA, J. Gestão do controle de estoque em empresas do setor hortifrutigranjeiro em um município cearense. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210203417.pdf>. Acesso em: 22 de jan. 2023.

DAS, S.; KALYANAI, M. I. From trash to treasure: review on upcycling of fruit and vegetable wastes into starch based bioplastics. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, DOI: 10.1080/10826068.2022.2158470, 2022.

DURAN, A. C. F. L. Ambiente alimentar urbano em São Paulo, Brasil: avaliação, desigualdades e associação com consumo alimentar. [tese de doutorado] São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2013.

ELIK, Aysel et al. Strategies to reduce post-harvest losses for fruits and vegetables. *Strategies*, v. 5, n. 3, p. 29-39, 2019.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Intercâmbio Brasil-União Europeia sobre Desperdício de Alimentos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1105525/intercambio-brasil-uniao-o-europeia-sobre-desperdicio-de-alimentos-relatorio-final>. Acesso em: 22 jan. 2023.

EMANA, B.; AFARI-SEFA, V.; NENGUWO, N.; AYANA, A.; KEBEDE, D.; MOHAMMED, H. Characterization of pre- and postharvest losses of tomato supply chain in Ethiopia. *Agric & Food Secur* (2017) 6:3. DOI 10.1186/s40066-016-0085-1.

ESKIN, Michael; SHAHIDI, Fereidoon. *Bioquímica de alimentos*. Elsevier Brasil, 2015.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Food loss prevention in perishable crops. Boletim n. 43. FAO Statistic Division, Roma, 1981.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Global food losses and food waste: extent, causes and prevention. Roma, 2011.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Definitional framework of food loss. Working Paper. FAO/Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. Roma: FAO, pág. 18. 2014.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo – Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma, 2018.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Definitional framework of food loss. vegetables–your dietary essentials. The International Year of Fruits and Vegetables, p. 36, 2021.

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. A mesa dos brasileiros: transformações, confirmações e contradições; 2010 - 2017. Disponível em: 15 jan. 2023

FORAPANI, G. Desertos alimentares: o que são e como influenciam na composição das dietas das famílias. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

FREIRIA, EFC. Tecnologia de alimentos. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional SA, 2017.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Avaliação das perdas pós-colheita em produtos agrícolas em Minas Gerais. (Relatório Técnico). Belo Horizonte. 122p. 1992.

GARRONE, P.; MELACINI, M.; PEREGO, A. Opening the black box of food waste reduction. Food Policy, v. 46, p. 129–139, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-02-2014-0076>.

GÖBEL, C.; LANGEN, N.; BLUMENTHAL, A.; TEITSCHIED, P.; RITTER, G. Cutting Food Waste through Cooperation along the Food Supply Chain. Sustainability, v. 7, p. 1429-1445, 2015. DOI: 10.3390/su7021429.

GOMES, Danilo da Silva. Análise da comercialização de frutas na CEASA de Juazeiro/BA (mercado do produtor) em 2020 com pandemia. 2022.

ORTIZ-GONZALO, D.; ØRTENBLAD, S. B.; LARSEN, M. N.; SUEBPONGSANG, P.; BRUUN, T. B. Food loss and waste and the modernization of vegetable value chains in Thailand. *Resources, Conservation & Recycling* 174 (2021) 105714. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105714>.

GUARNIERI, P.; DE AGUIAR, R.C.C.; THOMÉ, K.M.; WATANABE, E.A.d.M. The Role of Logistics in Food Waste Reduction in Wholesalers and Small Retailers of Fruits and Vegetables: A Multiple Case Study. *Logistics* 2021, 5, 77. <https://doi.org/10.3390/logistics5040077>, 2021.

HANSON, C.; LIPINSKI, B.; ROBERTSON, K.; DIAS, D.; GAVILAN, I.; GRÉVERATH, P.; RITTER, S.; FONSECA, J.; OTTERDIJK, R. V.; TIMMERMANS, T.; LOMAX, J.; O'CONNOR, C.; DAWE, A.; SWANNELL, R.; BERGER, V.; REDDY, M.; SOMOGYI, D. Guidance on FLW Quantification Methods. Disponível em: [https://flwprotocol.org/wp-content/uploads/2016/05/FLW\\_Protocol\\_Guidance\\_on\\_FLW\\_Quantification\\_Methods.pdf](https://flwprotocol.org/wp-content/uploads/2016/05/FLW_Protocol_Guidance_on_FLW_Quantification_Methods.pdf). Acesso em: 20 Jan. 2023.

HUANG, I.Y.; MANNING, L.; JAMES, K. T.; GRIGORIADIS, V.; MILLINGTON, A.; WOOD, V.; WARD, S. Food waste management: A review of retailers' business practices and their implications for sustainable value. *Journal of Cleaner Production* 285 (2021) 125484, 2021.

INDEX, GHI Global Hunger; BY SEVERITY, Global Hunger. Concern Worldwide and Welthungerhilfe. New York, NY: GHI, 2021.

ISMAEL, Ronen Kohan. Quantification of food waste in retail operations: A fruit and vegetable wastage case in Paraguay. *Environmental Challenges*, v. 10, p. 100665, 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.



LARA, Ana Claudia et al. PRINCÍPIOS E PRÁTICAS DE ECONOMIA CIRCULAR NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE HORTIFRUTIS NO OESTE DE SANTA CATARINA. *Revista Gestão Organizacional*, v. 15, n. 2, p. 256-276, 2022.

LEBERSORGER, S.; SCHNEIDER, F. Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Manag.* 31, 1924–1933. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.05.023>, 2011.

MAAS, G.; JONES, P. Transformational entrepreneurship practices global case studies: Global Case Studies. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-030-11524-1>, 2019.

MACHADO, Eduardo Luiz. O papel da reputação na coordenação vertical da cadeia produtiva de frutas, legumes e verduras frescos. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Valor da Produção Agropecuária de 2021 atinge R\$ 1,129 trilhão. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-de-2021-atinge-r-1-129-trilhao>>. Acesso em: 3 jan. 2023.

MATOS, S. P.; MACEDO, P. D. G. Bioquímica dos Alimentos: composição, reações e práticas de conservação. 1ª edição. São Paulo: Érica, 2015.

MATTSSON, L.; WILLIAMS, H.; BERGHEL, J. Waste of fresh fruit and vegetables at retailers in Sweden – Measuring and calculation of mass, economic cost and climate impact. *Resources, Conservation & Recycling* 130 (2018) 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.037>.

MELLO, Aline Veroneze de. Custo da alimentação em São Paulo, Brasil: um estudo de base populacional (2003-2015). 2022. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MENA, C.; ADENSO-DIAZ; YURT, O. The causes of food waste in the supplier–retailer interface: evidences from the UK and Spain. *Resour. Conserv. Recycl.* 55, 648–658. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.09.006>, 2011.

MERINO, D. QUILEZ-MOLINA, A. I.; PEROTTO, G.; BASSANI, A.; SPIGNOB, G.; ATHANASSIOU, A. A second life for fruit and vegetable waste: a review on bioplastic films and coatings for potential food protection applications. *Green Chem.*, 2022,24, 4703-4727.

MORAES, C.C. Mitigação do Desperdício de Alimentos: Causa e Práticas na díade Fornecedor-Supermercado. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP.

MORAES, C.C.; COSTA, F. H. O.; SILVA, A. L.; CÉSAR, A. S.; DELAI, I.; PEREIRA, C. R. Causes and prevention practices of food waste in fruit and vegetable supply chains: How is Brazil dealing with these issues? *Waste Manag.* 2022 Oct 29;154:320-330. doi: 10.1016/j.wasman.2022.10.021. Epub ahead of print. PMID: 36326542.

MOSHTAGHIAN, H.; BOLTON, K.; ROUSTA, K. Challenges for Upcycled Foods: Definition, Inclusion in the Food Waste Management Hierarchy and Public Acceptability. *Foods* 2021, 10, 2874. <https://doi.org/10.3390/foods10112874>.

NOGUEIRA, T.B.; SILVA, T. P. M.; LUIZ, D. A.; ANDRADE, C. J.; ANDRADE, L. M.; FERREIRA, M. S. L.; FAI, A. E. Fruits and vegetable-processing waste: a case study in two markets at Rio de Janeiro, RJ, Brazil. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2020 May;27(15):18530-18540. doi: 10.1007/s11356-020-08244-y. Epub 2020 Mar 20. PMID: 32193738.

OLIVEIRA, L.A. OTIMIZAÇÃO DE ESTOQUE: Um estudo de caso em uma unidade de supermercados do segmento Atacarejo. Monografia. Brasília. 2022

OWUSU-APENTEN, Richard; VIEIRA, Ernest. Food Safety and Sanitation. In: *Elementary Food Science*. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 197-215.

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*, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>.

REDE PENSSAN - Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. A fome e a insegurança alimentar avançam em todo Brasil. Disponível em: <https://olheparaafome.com.br/>. Acesso em: 22 jan. 2023.

REDE PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil (II VIGISAN): relatório final. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar-PENSSAN. São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert: Rede PENSSAN, 2022.

DOS SANTOS, Rejane Heloise; DE SOUZA, José Paulo. MULTIPLICIDADE DOS ATRIBUTOS DE QUALIDADE DAS FRUTAS, VERDURAS E LEGUMES BRASILEIROS E FALTA DE PADRONIZAÇÃO NA CADEIA. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 6, n. 1, 2022.

SILVA, Dayana Elizabeth Werderits et al. As perdas e o desperdício de alimentos na região Sul Fluminense: um estudo multicasos no varejo supermercadista. 2022.

SILVA, D. E. W.; CÉSAR, A.S.; CONEJERO, M. A. Prevention of food waste and alternative destinations for unused food in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, Volume 318, 2021, 128545, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128545>, 2021.

SILVA, Mauricio Florentino; DE OLIVEIRA PIRES, Clayton. Avaliação das perdas no setor de FLV de um atacarejo na cidade de São Paulo SP. *South American Development Society Journal*, v. 2, n. 4, p. 01-19, 2017.

SUNG, K. A Review on Upcycling: Current Body of Literature, Knowledge Gaps and a Way Forward; World Academy of Science, Engineering and Technology: Venice, Italy, 2015.

TEIXEIRA, Sophia Ribas; CUBAS, Selma Aparecida. III-441–AVALIAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS NO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE FRUTAS, LEGUMES E VERDURAS (FLV) GERADO NO MERCADO REGIONAL DO CAJURU–CURITIBA, PR.

UKEssays. (November 2018). Tomato Growth, Ripening and Postharvest Physiology. Disponível em: <https://www.ukessays.com/essays/biology/tomato-growth-ripening-postharvest-2464.php?vref=1>. Acessado em 02 Jan. 2023.

VALÉRIO, Adriano Mourão Oliveira et al. AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DE LOGÍSTICA URBANAS PARA MELHORIA DO TRANSPORTE DE CARGA NA CEASA-RJ.

VIEIRA, Elvis Lima. Apontamentos e práticas de fisiologia pós-colheita de frutos e hortaliças. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas–CCAAB. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia–UFRB. Disponível em, 2019.

WESCHENFELDER, A. Saiba como está o consumo de hortaliças e frutas pelos brasileiros. 27 jul. 2020. Disponível em: <https://plataformahidroponia.com/saiba-como-esta-o-consumo-de-hortalicas-e-frutas-pelos-brasileiros/>. Acesso em: 31 jan. 2023.

WHITHANAGE, S. V.; DIAS, G. M.; HABIB, K. Review of household food waste quantification methods: Focus on composition analysis. Journal of Cleaner Production, Volume 279, 2021, 123722, ISSN 0959-6526, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123722>, 2021.

WWF-UK - Fundo mundial da Natureza Reino Unido. Driven to waste: the global impact of food loss and waste on farms. 2021. Disponível em: [https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf\\_uk\\_driven\\_to\\_waste\\_the\\_global\\_impact\\_of\\_food\\_loss\\_and\\_waste\\_on\\_farms.pdf](https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/wwf_uk_driven_to_waste_the_global_impact_of_food_loss_and_waste_on_farms.pdf). Acesso em: 31 jan. 2023.

World Health Organization. Increasing fruit and vegetable consumption to reduce the risk of noncommunicable diseases. Disponível em: [https://www.who.int/elena/titles/fruit\\_vegetables\\_ncds/en](https://www.who.int/elena/titles/fruit_vegetables_ncds/en). Acesso em: 13 dez. 2022

World Health Organization (WHO). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation Geneva: WHO; 2003.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZARO, M. (Org.). Desperdício de alimentos: velhos hábitos e novos desafios. Rio Grande do Sul: Núcleo Pedagógico da UFRGS - Campus Litoral Norte, 2018. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/e-book-desperdicio-de-alimentos-velhos-habitos.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2023.

## 7 ANEXOS

### ANEXO I

#### **Protocolo Análise Gravimétrica**

Equipe de triagem: Luiza, Lorena, funcionário do mercado responsável pelo hortifruti

Equipe de protocolo: Luiza e Lorena

Local de análise: Galpão do supermercado em análise

Quando: 24 e 25 de novembro

Periodicidade da análise: Análise realizada uma vez com as perdas de dois dias acumulados.

Classificação:

1. Frutas, legumes, verduras, embalagem
2. Tipo de desperdício (tipo de dano/defeito que o torna resíduo): Frutos rachados, Frutos fermentados, Contusões, Frutos danificados mecanicamente, Frutos apodrecidos (aparência muito censurável), fora do padrão comercial, e ataque fúngico, como infecção com crescimento de mofo visível (perda

patológica) - Explicar que algumas classificações são colocadas para promoção

3. Obs.: Comestíveis / Não comestíveis / Evitável / Inevitável: Não são feitas diferenças entre resíduos alimentares comestíveis e não comestíveis, uma vez que os resíduos consistem em produtos inteiros, que são vendidos como produtos inteiros, por exemplo, o peso da casca e do transporte estão incluídos na quantidade de resíduos alimentares.
4. Obs: Processados (embalados pré-cortados): Não foram classificados fora da classificação das FLV pois existem classificação de fração secundária específica para esses casos (ex. maxixe em BDJ).

Fluxo de atividades:

- Separar e armazenar as FLV do dia para serem analisadas e pesadas na manhã seguinte. A coleta deve ser realizada no final do dia evitando o manuseio dos resíduos;
- Separar amostra, caso necessário, selecionando  $\frac{1}{4}$  da amostra após a sua mistura;
- Separação da amostra através da classificação definida anteriormente no protocolo (em níveis ou de acordo com a lista de FLV do mercado);
- Pesagem das amostras classificadas;
- Considerar que embalagens contendo FLV serão consideradas classificadas como Embalagem.

Materiais:

- Balança
- Mesa
- Recipientes para a fração dos resíduos
- Papel
- Caneta
- Fita adesiva
- Pano
- Líquido para limpeza
- Luva
- Computador

- Planilha impressa
- Câmera

## ANEXO II

|                          |  |
|--------------------------|--|
| DATA DA COLETA           |  |
| DATA DA ANÁLISE          |  |
| RESPONSÁVEL PELA COLETA  |  |
| RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE |  |
| NOME / NÚMERO DA AMOSTRA |  |
| PESO MÁE DA AMOSTRA      |  |

| FRACÃO PRIMÁRIA                      | FRACÃO SECUNDÁRIA                       | FLV RACHADA (Kg/UN) | FLV MOFADA (Kg/UN) | FLV COM BANDO MECÂNICO (Kg/UN) | FLV APDRECIADA (Kg/UN) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL (Kg/UN) | PESO (kg) | UNIDADE TOTAL | TARA PESO DO CAROTE (kg) | MENOS CAROTE | OBSERVAÇÃO | IMAGENS |
|--------------------------------------|---|---------------------|--------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------|---------------|--------------------------|--------------|------------|---------|
| FLV - ALHO E PIMENTAS - GRANEL       | ALHO CHINES IN NATURA/IMPORT kg         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
| FLV - FRUTAS - FRUTAS FRESCAS        | LARANJA TOTAL                           |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | BANANA TOTAL                            |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | MACA IN NATURA NACIONAL kg              |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | TANGERINA IN NATURA NACIONAL kg         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | LIMÃO IN NATURA NACIONAL kg             |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | ODOO (ECO DEBONIFICADO NACIONAL kg      |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | MAMÃO IN NATURA NACIONAL PAPAYA         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | MANGA TOTAL                             |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | ABACATE IN NATURA NACIONAL kg           |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | PEIRA IN NATURA NACIONAL WILLIAMS kg    |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
| FLV - LEGUMES - LEGUMES FRESCOS      | OUTROS (MELANCIA)                       |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS (LIMA)                           |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS                                  |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | TOMATE IN NATURA NACIONAL kg            |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | ABOBORA BERGAMOTA IN NATURA NACIONAL kg |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | ERVILHA IN NATURA BDU                   |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | BATA DOCE IN NATURA NACIONAL kg         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | BERINGELA IN NATURA NACIONAL kg         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | PIMENTÃO VERDE IN NATURA NACIONAL kg    |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | CHUCHU IN NATURA NACIONAL kg            |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
| FLV - VERDURAS - FOLHAGEM COMUM      | ALPIM IN NATURA NACIONAL kg             |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | JILÓ IN NATURA NACIONAL kg              |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | QUIABO IN NATURA NACIONAL kg            |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS (cabola roxa)                    |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS (BIETERRABA)                     |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS                                  |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | ALFACE TOTAL                            |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | CHEIRO VERDE IN NATURA                  |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | MOSTARDA IN NATURA                      |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | MEXILHA IN BDU                          |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
| EMBALAGEM                            | RUCULA IN NATURA                        |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | COENTRO IN NATURA                       |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | COUVE MANTEIGA IN NATURA                |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | CHICORA IN NATURA                       |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | HORTELA IN NATURA                       |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | SALSA IN NATURA                         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS (ALHO PORO)                      |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS (AGRIÃO)                         |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | OUTROS                                  |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | PLÁSTICO                                |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
| PROCESSADOS (EMBALADOS PRÉ-CORTADOS) | ISOPOR                                  |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | PAPEL                                   |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | FRUTAS                                  |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
| INEVITÁVEL                           | VEGETAIS                                |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |
|                                      | FOLHOSOS                                |                     |                    |                                |                        |                                      |           |               |                          |              |            |         |



|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| DATA DA COLETA            | 24/11                 |
| DATA DA ANÁLISE           | 25/11                 |
| RESPONSÁVEL PELA COLETA   | Leonardo              |
| RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE | Fábio, Lorena e Luiza |
| NOME / NÚMERO DA AMOSTRA  | -                     |
| PESO MÃE DA AMOSTRA       | -                     |

| FRAÇÃO PRIMÁRIA                 | FRAÇÃO SECUNDÁRIA                    | FLV RACHADA (Kg) | FLV MOFADA (Kg) | FLV COM DANO MECÂNICO (Kg) | FLV APODRECIDA (Kg) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL (Kg) | UNIDADE TOTAL | TARA PESO DO CAIXOTE (kg) | FLV APODRECIDA (Kg) - CAIXOTE | OBSERVAÇÃO | IMAGENS |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------|------------|---------|
| FLV - FRUTAS - FRUTAS FRESCAS   | LARANJA TOTAL                        |                  |                 |                            | 0,818               |                                   |               | 0,496                     | 0,322                         |            |         |
|                                 | BANANA TOTAL                         |                  |                 |                            | 1,08                |                                   |               | 0,496                     | 0,584                         |            |         |
|                                 | MACA IN NATURA NACIONAL kg           |                  |                 |                            | 0,688               |                                   |               | 0,496                     | 0,192                         |            |         |
| FLV - LEGUMES - LEGUMES FRESCOS | TOMATE IN NATURA NACIONAL kg         |                  |                 |                            | 1,15                |                                   |               | 0,496                     | 0,654                         |            |         |
|                                 | PIMENTAO VERDE IN NATURA NACIONAL kg |                  |                 |                            | 1,034               |                                   |               | 0,496                     | 0,538                         |            |         |
|                                 | CHUCHU IN NATURA NACIONAL kg         |                  |                 |                            | 1,74                |                                   |               | 0,496                     | 1,244                         |            |         |
|                                 | OUTROS (CENOURA)                     |                  |                 |                            | 0,892               |                                   |               | 0,496                     | 0,396                         |            |         |
|                                 | OUTROS (BATATA LAVADA)               |                  |                 |                            | 0,614               |                                   |               | 0,496                     | 0,118                         |            |         |
|                                 | OUTROS (PEPINO)                      |                  |                 |                            | 0,666               |                                   |               | 0,496                     | 0,17                          |            |         |
| TOTAL                           |                                      |                  |                 |                            |                     |                                   |               |                           | 4,218                         |            |         |
| %                               |                                      |                  |                 |                            |                     |                                   |               |                           | 100%                          |            |         |

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| DATA DA COLETA            | 25/11                 |
| DATA DA ANÁLISE           | 25/11                 |
| RESPONSÁVEL PELA COLETA   | Leonardo              |
| RESPONSÁVEIS PELA ANÁLISE | Fábio, Lorena e Luiza |
| NOME / NUMERO DA AMOSTRA  | -                     |
| PESO MÃE DA AMOSTRA       | -                     |

| FRAÇÃO PRIMÁRIA                 | FRAÇÃO SECUNDÁRIA                    | FLV RACHADA (Kg) | FLV MOFADA (Kg) | FLV COM DANO MECÂNICO (Kg) | FLV APODRECIDA (Kg) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL (Kg) | UNIDADES (CASO FLV VENDA EM UN) | TARA PESO DO CAIXOTE (kg) | FLV MOFADA - CAIXOTE (Kg) | FLV COM DANO MECÂNICO - CAIXOTE (Kg) | FLV APODRECIDA - CAIXOTE (Kg) | FLV FORA DO PADRÃO COMERCIAL - CAIXOTE (Kg) | OBSERVAÇÃO   | IMAGENS |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|--|---------|
| FLV - ALHO E PIMENTAS - GRANEL  | ALHO CHINES IN NATURA IMPORT kg      |                  |                 |                            | 1,038               |                                   |                                 | 0,5                       |                           |                                      | 0,538                         |   |  |         |
| FLV - FRUTAS - FRUTAS FRESCAS   | LARANJA TOTAL                        |                  | 1,004           | 0,724                      |                     |                                   |                                 | 0,496                     | 0,508                     | 0,228                                |                               |   |  |         |
|                                 | TANGERINA IN NATURA NACIONAL kg      |                  |                 |                            | 1,27                | 0,924                             |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 0,774                         | 0,428                                       |  |         |
|                                 | LIMAO IN NATURA NACIONAL kg          |                  | 0,614           |                            | 1,076               |                                   |                                 | 0,496                     | 0,118                     |                                      | 0,58                          |   |  |         |
|                                 | MANGA TOTAL                          |                  |                 |                            | 1,518               |                                   |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 1,022                         |   |  |         |
|                                 | MELANCIA                             |                  |                 |                            | 1,272               |                                   |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 0,776                         |   |  |         |
|                                 | UVA                                  |                  |                 |                            | 2,262               |                                   | 5                               | 0,496                     |                           |                                      | 1,766                         |   |  |         |
| FLV - LEGUMES - LEGUMES FRESCOS | TOMATE IN NATURA NACIONAL kg         |                  |                 |                            | 0,948               |                                   |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 0,452                         |   |  |         |
|                                 | BERINGELA IN NATURA NACIONAL kg      |                  | 0,808           |                            | 2,358               |                                   |                                 | 0,5                       |                           |                                      | 1,858                         |   |  |         |
|                                 | PIMENTAO VERDE IN NATURA NACIONAL kg |                  |                 |                            | 0,776               |                                   |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 0,28                          |   |  |         |
|                                 | QUABO IN NATURA NACIONAL kg          |                  |                 |                            | 0,678               |                                   |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 0,182                         |   |  |         |
|                                 | CEBOLA ROXA                          |                  |                 |                            | 0,536               |                                   |                                 | 0,496                     |                           |                                      | 0,04                          |   |  |         |
|                                 | BETERRABA                            |                  |                 |                            | 2,018               |                                   |                                 | 0,5                       |                           |                                      | 1,518                         |   |  |         |
| FLV - VERDURAS - FOLHAGEM COMUM | ALFACE TOTAL                         |                  |                 |                            | 1,932               | 0,776                             | 12                              | 0,496                     |                           |                                      | 1,436                         | 0,28  |  |         |
|                                 | CHEIRO VERDE IN NATURA               |                  |                 |                            | 0,998               |                                   | 8                               | 0,496                     |                           |                                      | 0,502                         |   |  |         |
|                                 | MOSTARDA IN NATURA                   |                  |                 |                            |                     |                                   |                                 |                           |                           |                                      |                               |   | Algumas folhas tinham a aparecia boa, contudo estavam no mesmo "molho" de folhas ruins |         |
|                                 | RUCULA IN NATURA                     |                  |                 |                            | 1,026               | 0,772                             | 6                               | 0,5                       |                           |                                      | 0,526                         | 0,272                                       |  |         |
|                                 | COENTRO IN NATURA                    |                  |                 |                            | 0,8                 |                                   | 3                               | 0,496                     |                           |                                      | 0,304                         |   |  |         |
|                                 | ALHO PORO                            |                  |                 |                            | 0,636               |                                   | 3                               | 0,496                     |                           |                                      | 0,14                          |   |  |         |
|                                 | AGRIAD                               |                  |                 |                            |                     | 0,954                             | 3                               | 0,5                       |                           |                                      |                               | 0,454                                       | Amareliado e murcho  |         |
| EMBALAGEM                       | PLASTICO                             |                  |                 |                            | 1,918               |                                   | 5                               | 0,496                     |                           |                                      | 1,422                         |   | Algumas estavam amarelas e por isso todo o "molho" era considerado desperdício         |         |
|                                 | TOTAL                                |                  |                 |                            | 0,606               |                                   |                                 | 0,496                     |                           | 0,626                                | 0,228                         | 14,226                                      | 1,434  | 16,514  |
| %                               |                                      |                  |                 |                            |                     |                                   |                                 |                           | 3,79%                     | 1,38%                                | 86,15%                        | 8,68%                                       |  | 1       |