



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

GIOVANE COSTA PADUA FERREIRA

**MANUFATURA ENXUTA COM ÊNFASE NA
MELHORIA DE PROCESSOS UTILIZANDO
CONHECIMENTO MECATRÔNICO.**

UBERLÂNDIA - MG

2021

GIOVANE COSTA PADUA FERREIRA

**MANUFATURA ENXUTA COM ÊNFASE NA MELHORIA DE
PROCESSOS UTILIZANDO CONHECIMENTO MECATRÔNICO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **ENGENHEIRO MECATRÔNICO**.

Orientador: Prof. Dr. Eustáquio São José de Faria

UBERLÂNDIA - MG

2021

GIOVANE COSTA PADUA FERREIRA

Manufatura Enxuta com Ênfase na Melhoria de Processos Utilizando Conhecimento Mecatrônico.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de **ENGENHEIRO MECATRÔNICO**.

Prof. Dr. Eustáquio São José de Faria / (Orientador)

Prof. Dr. Carlos Henrique Viola (FAGEN)

Prof. MSc. José Ricardo Ferreira Oliveira (FEMEC)

UBERLANDIA – MG

2021

“Quando você está inspirado por um grande propósito, ou algum projeto extraordinário, seus pensamentos rompem com as ataduras. Forças adormecidas, faculdades e talentos despertam, e você descobre que é uma pessoa muito melhor do que nunca sonhou”

(Patanjali –mestre do Ioga)

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente Deus, por me conceder uma nova chance a cada dia, uma oportunidade de fazer as coisas diferentes, agradecer pela dádiva da vida.

Aos meus pais Anselmo de Pádua Ferreira e Lenice Aparecida da Costa Pádua, e ao meu irmão Fábio de Pádua Ferreira, pelo apoio e incentivo durante todos estes anos sempre me dando força e apoio principalmente nos momentos mais difíceis.

Não poderia deixar de fora meu Padrinho Eng. Elétrico Jaime de Pádua Ferreira, pelos ensinamentos em diversos campos profissionais e sentimentais, sempre de portas abertas, e ao seu filho e meu primo Jaime de Pádua Filho e a sua Mulher Michelle , que me acolheram e me deram apoio.

A minha mulher Jessica Katarina da Silva Rolim que ao meu lado me ajudou a superar desafios e a enfrentar as coisas da vida sempre com a cabeça erguida, agradeço também ao meu filho Richard Bryan pelo aprendizado e pelo grande amor e carinho, a minha sogra maravilhosa que me ensinou muito e sempre cuidando de mim como seu filho.

Um agradecimento especial a minha avó Tereza, meu avô Aristeu, a toda minha família que sempre esteve ao meu lado, apoiando, incentivando.

Não poderia deixar de agradecer ao meus professores, Wisley Sales Falco por me auxiliar neste trabalho como orientador e ao Eustáquio São José de Faria, que deu a oportunidade de finalizar e concluir o trabalho. Obrigado por todo ensinamento, por não ter desistido, e por ter compreendido que todos nós temos problemas, porém, devemos escrever nossas próprias histórias.

FERREIRA, G.C.P. **Manufatura Enxuta com ênfase na melhoria de processos utilizando conhecimento Mecatrônico**. 2019. f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel) – Curso de Graduação em Engenharia Mecatrônica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

RESUMO

Com o crescente avanço tecnológico, as indústrias tendem a ser cada vez mais competitivas, isto faz com que busquem ferramentas para otimizar seus processos, e diminuir desperdícios. Este trabalho visa aplicar a Manufatura Enxuta juntamente com os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso de Engenharia Mecatrônica para melhorar os processos, eliminando ou reduzindo o desperdício, aumentando a produtividade e a qualidade, agregando valor ao produto final, aumentando assim sua competitividade. Para demonstrar a eficácia de se aplicar a Manufatura Enxuta em qualquer empresa ou indústria, se aplicou em uma empresa do setor hortifruti de Uberlândia, o Sacolão Elshhadai, que apresentava um elevado índice de desperdício de mercadorias devido à gestão ineficiente. Através de um planejamento e execução das ferramentas enxutas foi possível identificar as perdas. O plano de ação possibilitou minimizar o desperdício e aumentar os lucros, promovendo uma redução com perda e desperdício dos produtos de 49,58% no período aplicado.

Palavras-chave: Ferramentas Enxutas. Redução no desperdício. Otimização de processos.

FERREIRA, G.C.P. **Lean Manufacturing with an emphasis on process improvement using Mechatronic knowledge**. 2019. f. Course Completion Work (Bachelor) - Undergraduate Course in Mechatronics Engineering, Federal University of Uberlândia, Uberlândia, 2021.

ABSTRACT

The increasing technological advancement the companies tend to be more and more competitive, this makes them look for tools to optimize their processes, and reduce waste. This work aims to apply Lean Manufacturing together with the theoretical and practical knowledge acquired in the Mechatronics Engineering course to improve processes, eliminating or out the waste, increasing productivity and quality, adding value to the final product, thus increasing your choice. To demonstrate the effectiveness of applying Lean Manufacturing in any company and industry, Sacolão Elshhadai was applied to a company in the fruit and vegetable sector of Uberlândia, which had a high rate of wasted goods due to inefficient management. Through planning and execution of the lean tools it was possible to identify as losses. The action plan made it possible to minimize waste and increase profits, promoting a reduction in loss and waste of products of 49.58% in the period.

Keywords: Lean Tools. Reduction in waste. Process optimization.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FLV	Frutas, Legumes e Verduras
JIT	<i>Just-In-Time</i>
ME	Manufatura Enxuta
OMS	Organização Mundial de Saúde
STP	Sistema Toyota de Produção
UE	União Europeia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Causa e Efeito (Espinha de Peixe).....	27
Figura 2	Diagrama de causa-efeito obtido por Junior (2010)	32
Figura 3	Ilustração panorâmica do Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	37
Figura 4	Imagem panorâmica do Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	40
Figura 5	Imagem do setor de resíduos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	41
Figura 6	Imagem do setor de resíduos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	41
Figura 7	Imagem da Exposição dos Preços da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	42
Figura 8	Imagem do Excesso de Produtos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	43
Figura 9	Imagem do Excesso de Produtos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	44
Figura 10	Organização de gôndolas no interior e geladeiras da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.....	45
Figura 11	Interior do hortifruti Sacolão Elshadai após intervenção, Uberlândia, 2019.....	46
Figura 12	Diagrama de Causa e Efeito.....	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Produtos adquiridos no total de perdas do 2º trimestre 2019 pelo Sacolão Elshadai antes da intervenção, Uberlândia, 2019.....	48
Gráfico 2	Perdas no hortifrúti no 2º trimestre de 2019 no Sacolão Elshadai antes da intervenção, Uberlândia, 2019.....	48
Gráfico 3	Perdas Hortifrúti no 3º Trimestre de 2019 no Sacolão Elshadai, após intervenção, Uberlândia, 2019.....	50
Gráfico 4	Porcentagem de perda por produto no 3º trimestre de 2019.....	51
Gráfico 5	Produtos adquiridos no total de perdas do 3º trimestre 2019.....	52

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	14
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	16
1.2 Justificativa	17
1.3 Definição da Metodologia	17
1.4 Estrutura do Trabalho	18
CAPÍTULO II	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 Panorama do setor hortícola e frutícola	19
2.2 Causas do desperdício	21
2.3 Ferramentas Enxutas.....	22
2.4 Metodologia 5S	24
2.5 Diagrama de Causa-efeito	27
2.6 Metodologia <i>Just in Time</i>	29
2.7 Trabalhos Correlatos	31
CAPÍTULO III	35
3. METODOLOGIA APLICADA E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	35
3.1 Metodologia utilizada	35
3.2 Caracterização da empresa	36
3.3 Pesquisa de Mercado	38
CAPÍTULO IV	39
4. PROBLEMAS DETECTADOS E SUJESTÕES DE MELHORIA.....	39
4.1 Exposição incorreta	39
4.2 Descarte inadequado	40
4.3 Empilhamento Irregular	41
4.4 Falta de Propaganda e Exposição dos Preços	42
4.5 Excesso de Mercadoria.....	42
4.6 Mercadorias Perecíveis em Estado de Potrefação	43
4.7 Falta de Organização	44
CAPÍTULO V	46
5. RESULTADOS DA IMPLANTAÇÃO DA ME NO SACOLÃO ELSHADAI	46
CAPÍTULO VI	53
6.1 DISCUSSÕES.....	53
CAPÍTULO VII	55

CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
APÊNDICE	61

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

A cadeia de abastecimento alimentar global enfrenta desafios significativos como resultado de pressões populacionais e ambientais. Com a previsão do aumento da população global de 7 para 9 bilhões até 2050, o abastecimento de alimentos precisará aumentar em cerca de 77% em comparação com o ano de 2007. Este desafio é agravado pela disponibilidade decrescente de terras agrícolas produtivas e pela necessidade de água limpa, que é influenciada pela salinidade, condições e mudanças climáticas, inundações e usos de terra recorrentes. Estima-se que cerca de 40% de todos os alimentos destinados ao consumo humano em países desenvolvidos acabam como resíduos (VERGHESE et al., 2015). A minimização das perdas e desperdícios de alimentos pode ajudar a atender a essa demanda crescente e diminuir a pressão sobre a produção de alimentos (HALLORAN et al., 2014).

A produção de frutas e hortaliças pode ser vista como uma indústria global que consome grandes quantidades de recursos e provoca grande impacto ambiental (NELLEMANN et al., 2009). As perdas na cadeia de abastecimento de alimentos afetam economicamente. Contudo, muitos dos impactos ambientais podem ser mitigados ou minimizados. Estimativas mostram que aproximadamente 40% dos alimentos produzidos em todo o mundo são perdidos ou desperdiçados em alguma etapa da cadeia, sendo o setor varejista responsável por aproximadamente 5% das perdas em países desenvolvidos (GUSTAVSSON; STAGE, 2011). Muitos estudos precisam ser realizados para obter informações mais detalhadas sobre a perspectiva atual e geral da cadeia alimentar, tanto a nível local quanto nacional.

Conhecimento detalhado do fluxo de mercadorias e resíduos em uma empresa que trabalha no setor hortifruti é essencial para que sejam tomadas medidas eficientes de prevenção de resíduos. O desenvolvimento de políticas para a prevenção do desperdício de alimentos

precisa ser baseado na compreensão da realidade onde o desperdício ocorre (ERIKSSON et al., 2012).

Frutas e vegetais frescos constituem o maior subgrupo de desperdício de alimentos no varejo e também são estimados como o subgrupo com a maior incerteza nos dados registrados. As perdas de alimentos no setor de varejo podem ocorrer de diferentes formas. Como as lojas de varejo não são sistemas definidos a priori, diferentes estudos podem incluir diferentes subcategorias de resíduos, afetando os resultados (GUSTAVSSON; STAGE, 2011).

Alguns autores enfatizam sobre a importância de diferenciar a perda e o desperdício. A perda dos alimentos geralmente ocorre durante a produção agrícola, manuseio e processamento, enquanto o desperdício de alimentos geralmente ocorre no final da cadeia alimentar, durante a distribuição, venda no varejo e consumo final. As razões para a perda e desperdício de alimentos são muitas e podem ser complexas. As soluções também são variadas e muitas vezes dependem de um estudo específico que vise identificar os problemas. Algumas propostas incluem implementar processos mais eficientes, reduzir a geração de resíduos, melhorar o planejamento por parte dos consumidores e melhorar os sistemas de embalagem (VERGHESE et al., 2015).

No mundo moderno, as empresas se encontram em um ambiente cada vez mais competitivo, a globalização e os constantes avanços tecnológicos impõem que as empresas busquem um aperfeiçoamento de seus processos e produtos, eliminando o desperdício e maximizando os lucros. Segundo Pinto (2008), a concorrência tem impactado significativamente os aspectos relacionados à estrutura organizacional das empresas, resultando em mudanças que podem afetar todo processo de produção, assim como fez a revolução industrial (WOMACK; JONES, 2004).

Diante deste cenário, cada vez mais surgem ferramentas, metodologias e técnicas que visam eliminar o desperdício, gerar resultados com qualidade e eficiência, como exemplo a Manufatura Enxuta (ME). A ME também é conhecida como Sistema Toyota de Produção (STP), teve início por volta de 1950, no Japão, e contribui para a eliminação de desperdícios e de atividades que não agregam valor ao produto final (ÁLVAREZ *et al.*, 2009). As práticas de ME auxiliam nos processos de melhoria contínua e são essenciais tanto nos processos quanto nas organizações na totalidade (DEMCHUK; BAIT SAR, 2013). No entanto, Shah e Ward (2003) enfatizam que a implementação desses sistemas requer soluções personalizadas, pois cada empresa trabalha de uma forma diferente, com processos diferentes, possuindo determinadas condições de produção e características próprias, que variam.

Com o avanço da tecnologia, com a computação em nuvem, Internet, tecnologias de sensores, respostas em tempo real, serviços baseados em nuvem, análise de banco de dados, robótica, inteligência artificial, entre outros, tem-se percebido uma revolução na forma com a qual são realizadas determinadas tarefas. Com estas tecnologias foi possível implementar processos cada vez mais eficientes e inteligentes, em fábricas, que possibilitaram o processo produtivo alcançar maior qualidade e produzindo apenas o suficiente, conhecido como produção sob demanda.

A ME age em prol da busca efetiva pela melhoria, utilizando como ferramentas a automatização e a integração de processos tecnológicos e viabilizando atividades de forma muito mais ágil, precisa e com qualidade. Por meio desta ferramenta as empresas podem conseguir bons resultados em um curto período de tempo. Não obstante, as ferramentas enxutas têm sido aplicadas com sucesso para auxiliar na eliminação do desperdício em variados setores industriais, minimizando impactos, potencializando resultados, melhorando a qualidade dos produtos e o atendimento ao cliente, fatores que impactam diretamente na performance e levam a uma maior competitividade.

O sistema de manufatura enxuta traz vários benefícios. Acreditando nesta premissa, pensou-se no desenvolvimento do presente trabalho com intuito de aplicá-la no setor de alimentos, mais especificamente em um hortifrúti, onde há um grande desperdício de Frutas, Legumes e Verduras (FLV).

As perdas e desperdícios de alimentos são decorrentes da falta de planejamento, há desperdício em toda cadeia, desde a produção até o consumidor final, manuseio e armazenamento, no mercado, na distribuição e no processamento dos alimentos. De acordo com Moraes (2018), em 2015, o Brasil produziu 140 milhões de toneladas de alimentos, dos quais 26,3 milhões foram desperdiçados. Diariamente este desperdício de alimentos chega a cerca de 40 mil toneladas.

Neste contexto, minimizar as perdas de alimentos em todos os processos se torna uma questão de sustentabilidade. A ME se apresenta como alternativa para trabalhar cada etapa dessa cadeia, desde a plantação e cultivo, seguindo para o processamento, distribuição e consumo, melhorando a eficiência logística, qualidade, segurança e vantagem competitiva.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do projeto é a partir de uma análise detalhada no Sacolão Elshadai, conhecer o processo de aquisição, armazenamento, manuseio e exposição, para determinar os gargalos, processos e atividades desnecessárias que podem gerar desperdício.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os problemas que impedem a empresa de prosperar e elaborar um plano de ação fundamentado em ME para sanar os problemas;
- Propor melhorias nos processos de aquisição, armazenamento, manuseio e exposição a fim de tornar o sacolão mais competitivo e sustentável;
- Implementar e avaliar os resultados obtidos através das melhorias propostas;
- Apresentar técnicas de disposição de mercadorias com intuito de valorizar a qualidade de produto e aumentar sua durabilidade;
- Desenvolver o estabelecimento aplicando tecnologias, informatizando as formas de comunicação com o cliente.

1.2 Justificativa

Tendo em vista o grande desperdício de alimentos no setor hortifrúti, foi detectado que seria necessário uma melhora em diversos aspectos do estabelecimento Elshadai, para diminuir as perdas, aumentar a qualidade dos produtos, oferecer mais conforto aos clientes e oferecer menor preço. A aplicação das ferramentas enxutas possibilita auxiliar na melhoria contínua, a fim de diminuir o desperdício e oferecer ao consumidor, condições mais simplificadas para adquirir seus produtos.

1.3 Definição da Metodologia

Para realização deste trabalho, primeiramente foi realizado um estudo de caso criterioso sobre a empresa Sacolão Elshadai, a fim de observar e coletar os dados sobre o ramo da empresa, analisando e verificando seus principais problemas. Neste momento focou-se principalmente em determinar as causas do elevado desperdício e perda de frutas e legumes naquele estabelecimento.

Segundo Santos (2006), estudo de caso no ramo de hortifruti se trata de análises na empresa, através de coleta de dados, informações quantitativas sobre aquisição e perda de produtos, pesquisa de mercado, apreciação com clientes e funcionários do estabelecimento.

A partir deste contexto, foi desenvolvida uma estratégia utilizando as ferramentas da ME para solucionar os principais problemas da empresa, e esta busca por melhoria contínua será demonstrada durante todo o trabalho. Também foram utilizadas técnicas de marketing, vendas e uma pesquisa de mercado com os clientes do Sacolão, para determinar os pontos de melhoria e necessidade dos consumidores.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho é apresentado em seis capítulos, o primeiro trata de questões introdutórias do estudo, como considerações iniciais, justificativa, escopo, objetivos e definição da metodologia.

No segundo capítulo se encontra um estudo detalhado sobre as principais fontes de desperdícios, uma breve revisão bibliográfica sobre os tipos de perdas no varejo de hortifruti e as características das ferramentas enxutas que podem ser utilizadas na redução destas perdas. Desta maneira, o leitor poderá compreender mais facilmente a linha de raciocínio utilizada para solucionar alguns problemas.

O capítulo três refere-se à caracterização da empresa, levantamento de dados sobre pesquisa de satisfação do cliente e características do estabelecimento, identificando os principais problemas e quais as principais medidas para minimizar o desperdício e aumentar as vendas e gerar vantagem competitiva, será visto as discussões referentes a trabalhos relacionados aos temas encontrados na literatura, visando comparar os resultados obtidos e verificar convergências e dissimilaridades.

Quarto capítulo se encontra as principais propostas de melhoria implementadas a partir dos problemas detectados.

O quinto capítulo demonstra os resultados obtidos através da implantação da ME, demonstrando a importância da aplicação de um sistema enxuto para a empresa em questão e sugestões futuras para que se possa buscar melhoria contínua.

No sexto capítulo estão as discussões referentes ao trabalho realizado e as pesquisas feitas antes e após a aplicação da metodologia ME. No último e sétimo capítulo, se encontra a conclusão do estudo, seguido das referências bibliográficas.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo visa fornecer informações sobre um panorama global e nacional do setor hortifrúti, as principais causas de desperdícios observadas no varejo de FLV e as características das ferramentas enxutas que podem ser utilizadas para reduzi-los. Entre eles, estão a metodologia 5S, Diagrama de Causa e Efeito e o método *Just in Time*.

2.1 Panorama do setor hortícola e frutícola

Segundo o Anuário Brasileiro de Hortifrúti, publicado em 2019, os setores hortícola e frutícola atendem basicamente o mercado interno e têm apresentado melhorias na rentabilidade ao longo dos anos. No entanto, estimativas indicam que ainda há um grande potencial para produção e exportação. Relatórios técnicos publicados em 2018 indicavam que o setor emprega pelo menos 13 milhões de trabalhadores, com 3,3 milhões de produtores no cultivo de 24 plantas, em 5,1 milhões de hectares, obtendo 53 milhões de toneladas anuais (KIST et al., 2018). Para 2020, embora houvesse a possibilidade de ocorrer ampliação de cultivo e de oferta, a imprevisibilidade de resultados aumentou com a ocorrência da pandemia mundial do coronavírus e seus impactos na economia.

A produção brasileira de frutas permanece estabilizada, com volume estimado de 43 milhões de toneladas em 2019. A produção das principais espécies frutícolas foi estimada em 43 milhões de toneladas em 2019, conforme a Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas). Mesmo o mercado interno absorvendo grande parte das frutas in natura, o consumo no Brasil é de aproximadamente 58 kg/ano. No entanto, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda 140 quilos por pessoa. O Brasil está na posição de terceiro maior produtor mundial de frutas, superado pela China e pela Índia, segundo os dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

A balança comercial de importação de hortaliças prossegue muito desfavorável, em que a importação é muito maior do que a exportação no Brasil. Relatórios técnicos indicam que, em 2019, a importação de produtos estrangeiros voltou a crescer, em especial devido à oferta nacional reduzida de cebola, um dos quatro itens mais importados, junto com batata, alho e tomate respectivamente. Já os produtos mais exportados são milho doce, cebola, batata-doce e ervilhas (CARVALHO et al., 2019).

Se tratando do mercado global do setor hortícola e frutícola, o mercado europeu tem se destacado pela alta demanda. Entre 1999 e 2013 a participação média no total exportado para a União Europeia (UE) aumentou de 24,42% para 54,2%. Nesse sentido, a UE é considerada o principal destino das frutas. A demanda europeia por produtos hortifrúti está associada com aspectos socioeconômicos, escolaridade, faixa etária, renda e outros. O consumo de frutas e vegetais é maior à medida que esses indicadores se elevam (CIOCHETTO; ORLANDI; VIEIRA, 2012).

No Brasil, a imposição de barreiras tarifárias e não-tarifárias tem reduzido sua participação no mercado global, que exige um padrão de qualidade cada vez maior. De acordo com Maia (2001), entre as principais barreiras tarifárias podem ser citadas as cotas e restrições voluntárias, enquanto que as barreiras comerciais são técnicas, sanitárias, fitossanitárias, ecológicas e burocráticas. A exportação nesse setor gera renda e tem sido grande responsável por impulsionar as atividades e modernizar o setor nos últimos anos. Segundo Silva et al. (2016), entre período 1996 e 2005 houve uma redução na área plantada de 5% e um aumento na produtividade de 32%. Os ganhos em produtividade têm sido associados a melhoramentos tecnológicos e gerenciais, abertura do setor ao mercado externo, ganhos de escala e implementação em novas regiões produtoras.

O mercado interno de FLV, em relação ao seu crescimento, tem sido limitado pela dificuldade de estabelecer padrões mínimos acerca das características dos produtos comercializados e também pela falta de políticas que busquem incentivar o desenvolvimento de tais padrões, considerando que o consumo interno ainda é relativamente pequeno no Brasil. No varejo, muitos consumidores ainda associam as frutas e hortaliças a produtos altamente perecíveis e que precisam estar com a aparência em perfeito estado para consumo. No entanto, é de conhecimento geral que as frutas e os legumes não precisam estar com aparência perfeita para que seja saboroso (MORAES; SOUZA, 2018).

Batt (2003) enfatiza que se tratando da distribuição de FLV no Brasil, os produtores têm enfrentado um elevado nível de incerteza, considerando que os preços são geralmente formados pela oferta e demanda dos produtos no mercado.

Com isso, muitas vezes, os produtores acabam plantando mais do que a demanda consegue suprir, excedendo a produção de alimentos. Assim, quando a demanda não é suficiente, parte da produção é destinada para outros fins, como doações, ração animal e compostagem. Isto demonstra que a falta de infraestrutura e planejamento também são verificados nas etapas iniciais.

2.2 Causas do desperdício

Os resíduos alimentares dicotomizam-se em duas categorias, resíduos alimentares comestíveis e resíduos alimentares não comestíveis. Na UE, o desperdício alimentar ocorre muitas vezes quando os alimentos descartados da cadeia de abastecimento ainda são perfeitamente comestíveis e próprios para consumo humano. Esses produtos são eliminados e descartados muitas vezes por razões econômicas ou estéticas. Devido ao design e aparência natural dos produtos, o desperdício também pode ser consequência de hábitos de consumo (HALLORAN et al., 2014).

Os desperdícios e perdas de alimentos podem ocorrer ao longo de toda a cadeia de suprimentos. Segundo Moraes e Souza (2018), ocorrem no âmbito do consumidor cerca de 28%, na produção observa-se os mesmos 28%, enquanto 22% ocorrem durante o armazenamento e manuseio, outros 17% no mercado e distribuição e os 6% restantes na etapa de processamento. No caso do Brasil, quarto maior produtor mundial de alimentos, cerca de 140 milhões de toneladas de alimentos são produzidas por ano, porém, cerca de 40 mil toneladas de alimentos são desperdiçadas por dia, ou seja, 14,6 milhões de toneladas por ano (MORAES; SOUZA, 2018).

As FLV são produtos que apresentam altas taxas de desperdício, quase metade de todas as frutas e vegetais produzidos são perdidos ou desperdiçados anualmente, contribuindo em cerca de 59% do total de resíduos de alimentos. No continente africano, o processamento e a distribuição se caracterizam como os estágios mais frágeis da cadeia, enquanto que na Europa, a fase do consumo corresponde o maior desperdício e perda de alimentos (TIMMERMANS et al., 2014). Na América do Norte e Oceania o desperdício na fase de consumo também pode ser observado.

O desperdício de alimentos ocorre em todos os níveis da cadeia produtiva, no campo, transporte, descartes, embalagens inapropriadas ou má gestão de estoque (PARFITT et al., 2010). Grande parte do desperdício de alimentos é evitável.

Em uma base per capita, muito mais alimentos são desperdiçados nos países desenvolvidos do que nos países em desenvolvimento. Estima-se que o desperdício alimentar per capita dos consumidores na Europa e na América do Norte está entre 95kg e 115kg ao ano (HALLORAN et al., 2014).

Muitos recipientes utilizados no transporte e armazenamento de FLV podem levar a perdas na qualidade como, por exemplo, manchas escuras e esmagamentos durante o transporte. De acordo com Lipinski et al. (2013), as embalagens comumente usadas no transporte de FLV em muitos países em desenvolvimento não oferecem proteção suficiente contra perdas de qualidade. De acordo com a Embrapa (2014), o transporte de FLV tem sido considerado um dos principais gargalos para a redução das perdas de alimentos no Brasil, considerando a falta de embalagens adequadas e economicamente viáveis disponibilizadas para o produtor rural.

As perdas e o desperdício de alimentos alcançaram valores de US\$ 680 bilhões nos países desenvolvidos e US\$ 310 bilhões nas nações em desenvolvimento em 2013. No caso de países em desenvolvimento, como o Brasil, as perdas podem corresponder a cerca de 60%, principalmente na fase de pós-colheita e processamento e 40% em fases posteriores (GUSTAVSSON; STAGE, 2011).

O elevado volume de desperdício de produtos hortícolas em países industrializados resulta em uma grande emissão de carbono para o setor. Já o elevado nível de desperdício das frutas contribui expressivamente para a utilização desnecessária de água em países da América Latina, Ásia e Europa. Em muitos países africanos as FLV, que são menos resistentes que os cereais, levam a perdas que podem chegar a 50% na fase de pós-colheita (MORAES; SOUZA, 2018).

2.3 Ferramentas Enxutas

A humanidade tem passado por muitas revoluções nos últimos anos a. Buscando reduzir os desperdícios, muitas pesquisas têm se dedicado a encontrar ferramentas e estabelecer métodos para padronizar os processos, diminuir os custos e promover uma produção eficiente. A partir da revolução industrial, que trouxe vários avanços tecnológicos, a produção em grande escala se desenvolveu com o foco na fabricação repetitiva de produtos. Isto culminou no

surgimento da Manufatura Enxuta (ME), que aborda métodos a fim de reduzir os custos de produção, diminuindo os desperdícios (AZEVEDO; CONSTANT, 2019).

O processo de fabricação do século XXI tem sido caracterizado por uma grande variedade de produtos personalizados. Isso levou a complexos sistemas de planejamento e controle de produção, tornando um desafio a produção em massa de bens. Muitas companhias, especialmente as automotivas, lutaram nos novos mercados voltados para o cliente e globalmente competitivos. Enquanto algumas organizações continuaram a crescer com base na constância econômica, outras enfrentaram dificuldades devido à falta de compreensão das mudanças nas mentalidades dos clientes e nas práticas de custos. Para superar essa situação e se tornar mais lucrativos, muitos fabricantes optaram pela ME, que tem como objetivo ser altamente responsivo à demanda do cliente, reduzindo o desperdício. A ME visa produzir produtos e serviços com o menor custo e a rapidez exigidos pelo cliente (BHAMU; SANGWAN 2014).

Os pioneiros nesta busca por métodos enxutos foram Taylor, Ford e Fayol. No entanto, foram os japoneses que aperfeiçoaram e criaram novas ferramentas. Dentre eles, se destacaram Shigeo Shingo, Kaoru Ishikawa e Sakichi Toyoda, que estudaram processos de produção e criaram ferramentas que deixaram o processo mais eficiente, com um menor valor e maior qualidade, como exemplo o 5S, o diagrama de Ishikawa e a filosofia *Just-in-Time*, entre outras.

Segundo Bhamu e Sangwan (2014), a ME foi implementada inicialmente no Japão, após a segunda guerra mundial, quando os fabricantes japoneses perceberam que não podiam custear o investimento maciço necessário para reconstruir instalações devastadas. Como exemplo, a Toyota procurou produzir automóveis eliminando estoques, diminuindo esforços humanos, reduzindo investimentos e defeitos e introduziu uma variedade cada vez maior de produtos.

A ME oferece aos fabricantes uma vantagem competitiva, reduzindo custos e melhorando a produtividade e a qualidade. Vários autores documentaram benefícios quantitativos da implementação da ME como, melhoria na condução da produção, diminuição do tempo de processamento, do tempo de ciclo, do tempo de configuração, do estoque, da incidência de defeitos e de refugo e aumento da eficácia geral dos equipamentos. Os vários benefícios qualitativos incluem aumento da moral do funcionário, comunicação eficaz, satisfação no trabalho, limpeza padronizada, tomada de decisão em equipe e outros (BHAMU; SANGWAN, 2014).

De acordo com Al-aomar (2011), idealmente, as ferramentas enxutas estão focadas em atingir níveis realmente muito baixos nos diferentes tipos de resíduos.

De forma simplificada, a ME é uma estratégia operacional orientada para atingir o menor tempo de ciclo possível, eliminando o desperdício. Os benefícios geralmente são custos mais baixos, maior qualidade e prazos de entrega mais curtos. As características ideais dos processos enxutos podem incluir tempos de ciclo curtos, produção Just-In-Time (JIT), fluxo contínuo, trabalhadores multi-qualificados e inventário reduzido.

2.4 Metodologia 5S

Em poucas palavras, a produção enxuta pode ser descrita como a eliminação de desperdícios e possui o modelo de operação 5S como uma ferramenta de sua filosofia. O 5S é considerado uma base para a ME, uma vez que facilita a realização da estabilidade operacional necessária para impor e sustentar melhorias contínuas em todas as organizações. Tem como objetivo ser capaz de fornecer ao cliente o produto certo, no momento apropriado e nas quantidades corretas. É uma filosofia sistemática para garantir produtividade, qualidade, produção e segurança ideais no local de trabalho. As iniciativas 5S são o ponto de partida para a implementação da ME com o intuito de lidar com os resíduos associados ao local de trabalho e melhorar os fluxos de trabalho entre os processos (SINGH; AHUJA, 2014).

O termo 5S advém de 5 palavras japonesas, em que cada palavra caracteriza um senso diferente, sendo eles: *Seiri* (Senso de Utilização), *Seiton* (Senso de Ordenação ou Organização), *Seiso* (Senso de Limpeza), *Seiketsu* (Senso de Saúde ou Padronização) e *Shitsuke* (Senso de Autodisciplina). Devido ao excelente resultado da implantação dos 5S, a metodologia se espalhou para vários países. O 5S possibilita manter ambientes de trabalho bem organizados, limpos, eficazes e de alta qualidade (FILIP; MARASCU-KLEIN, 2015).

2.4.1 Senso de Utilização (*Seiri*)

Tem como objetivo separar o que realmente será empregado do que não é utilizado. Consiste em deixar no local de trabalho apenas o que será utilizado, se valendo de critérios para identificar os bens e informações que serão utilizados, e destinar o que não será utilizado para outro local, mantendo no local de trabalho somente o que for utilizado e na quantidade correta. Através da adequada classificação podem ser identificados os materiais, ferramentas, equipamentos e informações necessárias para a realização das tarefas. Ajuda a manter o local

de trabalho enxuto e melhora a eficiência de busca e recebimento de artefatos (documentos, ferramentas, etc), encurtando o tempo de funcionamento da operação (CARPINETTI, 2012).

Silva (1994) enfatiza a importância de extinguir materiais, equipamentos e recursos humanos que não agregam valor ao processo, a fim de evitar o desperdício e esforços desnecessários. No entanto, além de identificar o que não será utilizado, deve-se descobrir os motivos pelos quais esses materiais se encontravam no local, a fim de tomar medidas preventivas para que esses materiais e informações desnecessárias não voltem a ocorrer novamente. Deve-se combater o desperdício utilizando o senso da utilização.

Um dos procedimentos empregados na implantação deste senso é “distinguir os materiais em duas categorias”: necessários e desnecessários. Os materiais necessários deverão ter identificação e os desnecessários serão armazenados, descartados ou aproveitados de maneira correta. Os benefícios são, por exemplo, menor desgaste físico devido a identificação dos itens necessários, diminuição dos gastos com a compra de materiais que já existem, entre outros.

2.4.2 Senso de Ordenação ou Organização (Seiton)

A segunda etapa da metodologia 5S, senso de ordenação ou organização, visa manter cada item em seu local apropriado. Os trabalhadores devem ser motivados a colocar os itens em seu ponto de uso e melhorar a gestão visual do local de trabalho. Outro objetivo desta etapa é organizar o trabalho de forma que os erros possam ser facilmente identificados e corrigidos, o que é um dos principais motivos pelos quais a implementação de controles visuais é incentivada durante esta etapa. Os colaboradores podem aplicar essas filosofias referindo-se a listas de verificação, projetando quadros de ferramentas, contêineres de peças e melhorando o projeto do local de trabalho (ASHRAF et al., 2017).

A visualização do local de trabalho, por exemplo, pintar o chão, ajuda a identificar os locais de armazenamento de cada material ou meios de transporte. Por meio do desenho de ilustrações é possível facilitar o trabalho de organização. Deve-se fazer a segregação dos materiais e marcar os locais de seu armazenamento. A posição e localização das principais passagens e locais de armazenamento deve ser claramente marcada e as ferramentas segregadas. Deve-se verificar se as formas de armazenamento estão otimizadas e checar se há alguma irregularidade ou se causa dificuldades para a movimentação do operador (SINGH; AHUJA, 2014).

2.4.3 Senso de Limpeza (Seiso)

A limpeza regular permite identificar e eliminar as fontes de desordem e manter os locais de trabalho limpos. A limpeza pode englobar as máquinas, local de trabalho e piso, certificar a estanqueidade dos equipamentos, realizar a limpeza das linhas, tubos, fontes de luz, manter os dados atualizados, com legibilidade e compreensibilidade das informações entregues. Também é importante cuidar e manter a arrumação pessoal do operador.

Para a implementação do senso de limpeza, a primeira etapa é promover a renovação do local de trabalho. O uso deste senso compreende a manutenção e limpeza do espaço de trabalho todos os dias, sendo muitas vezes executado pelo operador de um determinado local de trabalho (SINGH; AHUJA, 2014).

As tarefas de limpeza devem ser implementadas como uma tarefa necessária e rotineira, executada por cada funcionário para criar um ambiente de trabalho amigável e seguro. A limpeza regular melhora a sensação de conforto e reduz o risco de falha do equipamento. Um elemento importante nesta fase é a responsabilidade e o envolvimento comum de todos os membros da equipe que participam do processo (FALKOWSKI; KITOWSKI, 2013).

2.4.4 Senso de Saúde ou Padronização (*Seiketsu*)

Manter a ordem na estação de trabalho permite um maior controle e consistência. Os padrões básicos de limpeza aplicam-se a todas as instalações. Todos sabem exatamente quais são suas responsabilidades. O desafio é manter as condições acordadas (ASHRAF et al., 2017).

De acordo com Al-aomar (2011), o senso de padronização consiste em uniformizar os processos por meio da introdução de um conjunto de regras. Nesta fase é possível implementar instruções na estação de trabalho. Os padrões devem ser muito claros, fáceis de entender e devem envolver todos os participantes do processo. Desta forma o operador deve compreender a essência de cada aspecto da operação. No intuito de garantir todo o acesso fácil, normas obrigatórias devem ser encontradas em locais de fácil visualização.

Presume-se que os padrões não devem ser implementados apenas nos processos operacionais típicos como, por exemplo, produção, manutenção de movimento, armazenamento, mas também nos processos administrativos como, por exemplo, escrituração, atendimento, gestão de recursos humanos ou serviço de secretaria (FALKOWSKI; KITOWSKI, 2013).

2.4.5 Senso de Autodisciplina (*Shitsuke*)

O senso de autodisciplina consiste em usar e manter a disciplina durante execução das tarefas e ao se relacionar com outros colaboradores. A autodisciplina é uma ação contínua em conformidade com os procedimentos indicados. De acordo com o conceito de Kaizen, as tarefas devem ser constantemente aprimoradas. Para manter a política introduzida, podem ser realizadas auditorias internas e esquemas de recompensas para funcionários (FALKOWSKI; KITOWSKI, 2013).

O senso da autodisciplina refere-se a manter os padrões e as instalações em ordem segura e eficiente, dia após dia, ano após ano. A implementação da filosofia do quinto S exigirá dos colaboradores a autodisciplina associada à implementação e ao cumprimento das regras. Leva a aumentar a consciência dos colaboradores, diminuir o número de produtos e processos, melhorias na comunicação interna e, por meio disso, a melhorar as relações humanas (ASHRAF et al., 2017).

2.5 Diagrama de Causa-efeito

Os diagramas de causa-efeito, também conhecidos como diagrama de Ishikawa, foram popularizados na década de 1960 por Kaoru Ishikawa, que foi pioneiro nos processos de gerenciamento de qualidade nos estaleiros Kawasaki e tornou-se um dos fundadores da administração moderna. É conhecido como diagrama em espinha de peixe por causa de sua forma, semelhante à vista lateral de um esqueleto de peixe (Figura 1). Dr. Kaoru Ishikawa foi um professor japonês, conselheiro e motivador com relação aos desenvolvimentos inovadores no campo da gestão da qualidade. Este diagrama ainda é usado em muitas organizações para fazer diagnósticos ou tomar ações concretas nas quais a causa raiz do problema é identificada (LILIANA, 2016).

Figura 1: Diagrama de Causa e Efeito (Espinha de Peixe)



Fonte: <https://8quali.com.br/diagrama-de-ishikawa/>

Com o diagrama de espinha de peixe é possível melhorar o gerenciamento e promover avanços significativos e específicos na melhoria da qualidade. Os diagramas de espinha de peixe são normalmente trabalhados da direita para a esquerda, com cada "osso" grande do peixe se ramificando para incluir ossos menores contendo mais detalhes. A técnica usa uma abordagem baseada em diagramas para pensar em todas as causas possíveis de um problema. Isso o ajuda a realizar uma análise completa da situação.

De acordo com Liliana (2016), existem quatro etapas para usar a ferramenta:

- Identifique o problema.
- Elabore os principais fatores envolvidos.
- Identifique as possíveis causas.
- Analise seu diagrama.

As causas geralmente são agrupadas em categorias principais para identificar essas fontes de variação. As categorias geralmente incluem:

- Pessoas (mão de obra): qualquer pessoa envolvida no processo;
- Métodos: como o processo é executado e os requisitos específicos para fazê-lo, tais como políticas, procedimentos, regras, regulamentos e leis;
- Máquinas: Quaisquer equipamentos, computadores, ferramentas, etc., necessários para realizar o trabalho;
- Materiais: Matérias-primas, peças, canetas, papel, etc., usados para construir o produto final;
- Medições: Dados gerados a partir do processo que são usados para avaliar sua qualidade;
- Ambiente: As condições como, local, horário, temperatura e cultura em que o processo opera.

O diagrama de causa-efeito pode ser definido como uma representação gráfica que ilustra esquematicamente as relações entre um resultado específico e suas causas.

O efeito ou problema negativo estudado é “a cabeça do peixe” e as potenciais causas e sub-causas definem a “estrutura da espinha de peixe”. Portanto, o diagrama revela claramente as relações entre um problema identificado em um produto e suas causas potenciais (LINS, 1993).

De acordo com Junior (2010), o resultado do diagrama é fruto de um conjunto de pensamentos e ideias, obtidas por meio de uma análise e discussão, em que cada membro de um grupo de discussão expõe suas ideias e considerações sem restrições e democraticamente. O diagrama é, portanto, o elemento de registro e representação de dados e informações. Dentre os benefícios do uso de um diagrama de causa e efeito estão:

- Determinação das causas básicas do problema;
- Incentivo à participação do grupo;
- Utilização de um formato ordenado e fácil de ler;
- Indicação de possíveis causas de variação;
- Aumento do conhecimento sobre o processo;
- Identificação de áreas para coleta de dados.

2.6 Metodologia *Just in Time*

Just in time ou, “no momento certo”, é um método de produção que foi desenvolvido no Japão por Taiichi Ono com objetivo de combater o desperdício, estoque desnecessário e custos extras, impactando diretamente na cadeia produtiva, alocando matéria prima na quantidade correta, no lugar certo e na hora certa (SANTOS, 2014).

A maioria dos autores concorda que os objetivos do *just-in-time* (JIT) são eliminar desperdícios e melhorar o fluxo de materiais, de forma que valor seja agregado ao longo do processo de transformação. Uma vez alcançado isso, os custos podem ser reduzidos, a qualidade melhorada e a empresa torna-se mais flexível: em suma, a implementação do JIT, de acordo com seus defensores, resulta em vantagem competitiva (WATERS- FULLER, 1995).

O primeiro artigo sobre a implementação do JIT na manufatura apareceu na década de 1970. Desde então, centenas de artigos JIT foram publicados em periódicos profissionais. Ghinato (1995) enfatiza que não há elemento da moderna administração industrial mais discutido e estudado do que o JIT.

Operacionalmente e de forma simplificada, basta dizer que JIT significa que cada processo deve ser suprido com os itens e quantidades certas, no tempo e lugar certo.

Alguns autores dizem que o JIT não é uma ciência, uma vez que não tem por objetivo estabelecer hipóteses, teorias ou leis sobre a realidade organizacional. Sendo assim, o JIT se coloca no campo do conhecimento técnico, cujo objetivo é a transformação da realidade mediante uma relação de caráter normativo com os fenômenos que a compõem. Motta (1993) descreve que o JIT é uma técnica que se utiliza de várias normas e regras para modificar o ambiente produtivo, isto é, uma técnica de gerenciamento, podendo ser aplicada tanto na área de produção como em outras áreas da empresa.

De acordo com Chan et al. (2010), JIT é uma filosofia popular em muitas áreas industriais, especialmente no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Segundo essa filosofia, a produção deve atingir o nível de estoque mais baixo possível. Existem muitos casos de JIT de sucesso, um dos mais famosos é o STP, em que a Toyota implementou tal filosofia e obteve ótimos resultados na qualidade do produto, otimizando a produtividade através da Melhoria Contínua e com a eliminação do desperdício. Tradicionalmente, o JIT é visto como uma técnica de redução de estoque que pode ser usada para reduzir o nível de estoque em um processo de produção. Em um sentido mais amplo, existem três princípios fundamentais na filosofia JIT que são:

- Eliminação de desperdício
- Melhoria contínua da qualidade
- Incentivo à participação do trabalhador no planejamento e execução das operações

Minimizar a necessidade de estoque de matérias-primas, trabalho em processo e produtos acabados por meio da redução dos tempos de preparação é outro objetivo do JIT. Conseqüentemente, a quantidade certa de produtos pode ser fornecida com o nível de qualidade certo, no momento certo. O sucesso dos sistemas JIT no ambiente de fabricação foi documentado por vários pesquisadores. Alguns profissionais e pesquisadores do JIT perceberam que o sucesso do JIT depende do desempenho do sistema como um todo. Assim, a integração entre várias funções torna-se crítica. Como o JIT envolve atividades multifuncionais dentro de uma organização, o suporte de vários grupos funcionais é essencial para que o JIT alcance todo o seu potencial. aplicações cada vez mais bem-sucedidas do JIT em relação à logística direta podem ser encontradas na literatura (CHAN et al., 2010).

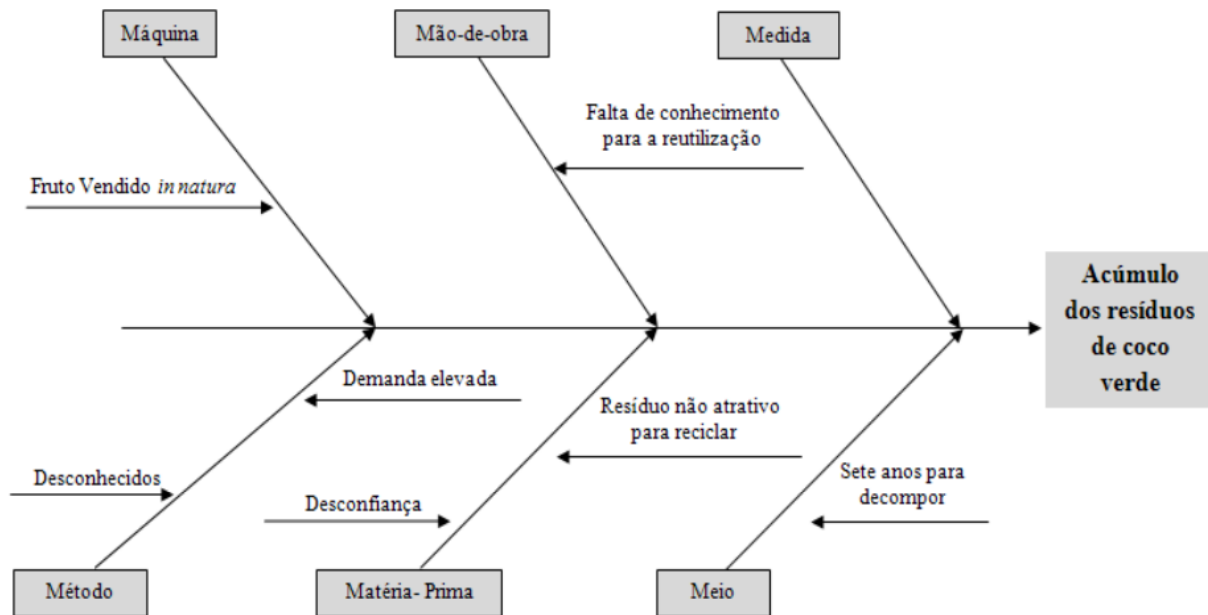
2.7 Trabalhos Correlatos

Erikson et al. (2012) verificaram o desperdício de frutas e vegetais em relação às quantidades entregues em seis lojas de varejo suecas. A quantidade de frutas e vegetais inseridas no sistema das seis lojas durante 2010 foi de 9605 toneladas. O total de frutas e vegetais frescos desperdiçados foi de 4,3% da quantidade entregue. A maior categoria foi de resíduos em pré-armazenamento, em especial a rejeição de mercadorias na entrega (3,01%), seguida por resíduos em loja registrados (0,99%) e resíduos em loja não registrados (0,3%). Uma alta porcentagem de desperdício obtida pelos pesquisadores consistia principalmente em frutas exóticas, mas também em cultivos relativamente perecíveis como cogumelos.

Segundo Erickson et al. (2012), o maior problema do desperdício encontrado é a falta de controle no sistema utilizado pelas lojas para atender a variação da demanda. Um registro preciso é importante, pois as informações registradas são usadas para acompanhamento interno sobre como reduzir o desperdício, mas também para prever as quantidades certas em pedidos futuros. Segundo Gustavsson e Stage. (2011), o desperdício relatado no varejo e distribuição na Europa é de aproximadamente 10%. Fehr et al. (2002) reportam o desperdício de 8,76% para os supermercados brasileiros e nos Estados Unidos observa-se o valores de 11,4 a 12% de resíduos para frutas frescas e 9,7 a 10% para vegetais frescos (BUZBY et al., 2011).

Junior (2010), visando reduzir o acúmulo de resíduos de coco verde, propôs um conjunto de estratégias para lidar com essa problemática. A princípio, o pesquisador buscou identificar as possíveis causas dos problemas. Uma das ferramentas usadas foi o diagrama de causa-efeito, obtido por meio de um levantamento feito entre os grupos de pesquisa e colaboradores. O diagrama por Junior (2010) pode ser observado a seguir na figura 2.

Figura 2: Diagrama de causa-efeito obtido por Junior (2010).



Fonte: Junior (2010).

Diante das causas encontradas, o pesquisador optou por atuar inicialmente naquelas apontadas como solucionáveis pelo grupo de trabalho. A utilização do diagrama de causa-efeito representou uma alternativa para se potencializar as pesquisas referentes à reutilização dos resíduos sólidos. Pelo diagrama de causa-efeito, foi possível conhecer melhor os problemas referentes ao acúmulo de resíduos. Com essa informação, foi possível propor um conjunto de ações voltadas a estas problemáticas.

Fehr e Romão (2001) fizeram uma pesquisa sobre gestão de resíduos sólidos urbanos, quantificando a deterioração de alimentos. Os pesquisadores verificaram que 8,8% do peso de todo o lixo doméstico era proveniente de desperdício. As deficiências administrativas foram identificadas como razões básicas para o desperdício. Nas pontas do ciclo produtor e consumidor, a negligência mostrou-se o problema mais importante. Frutas e vegetais se deterioram durante as operações de manuseio, transporte, embalagem, armazenamento, venda e consumo. O estudo detalhou a ocorrência de resíduos em todas essas etapas. Na cidade brasileira de médio porte, o desperdício total de frutas e hortaliças atingiu 16,6% de peso na fase de comercialização do ciclo de vida. No nível do consumidor, foi medido como peso de 3,4% de todo o lixo doméstico. As razões específicas para este desperdício foram identificadas ao nível do produtor, grossista e retalhista. As soluções de curto prazo foram apontadas para corrigir procedimentos de gestão deficientes.

Foi demonstrado que medidas administrativas muito simples podem reduzir significativamente a deterioração de frutas e vegetais. As estratégias de longo prazo envolvem a criação de casos-amostra para administração do ciclo de vida de frutas e vegetais em todas as fases.

O registro rigoroso dos fluxos de resíduos é uma ferramenta de grande importância na formulação de propostas para reduzir o desperdício. Um registro preciso é importante, pois as informações registradas podem ser usadas para realizar um acompanhamento interno sobre como reduzir o desperdício, possibilitando desenvolver estratégias específicas e estabelecer modelos visando prever as quantidades apropriadas em pedidos futuros. Ações baseadas em informações são de fato as propostas mais interessantes para superar essa problemática.

Moraes e Souza (2018) sugerem que os supermercados e varejistas busquem rever as regras para aquisição de produtos dentro de um determinado padrão estético. Uma sugestão seria a criação de seções com alimentos de diferentes padrões e preços dentro dos supermercados, para evitar perdas dos alimentos fora do padrão estético.

Fehr e Romão (2001) sugerem promover com os cidadãos algumas reflexões sobre compras e hábitos alimentares. Estimativas preliminares mostraram que aproximadamente metade da perda e desperdício de frutas e verduras pode ser evitada com o uso de métodos de gestão adequados.

Fehr et al. (2002) buscaram estudar as razões do desperdício de frutas e vegetais. Foram identificadas falhas de gestão em pontos-chave do ciclo de vida dos produtos. Antes do consumo, a taxa de perda de frutas e vegetais era de 16% em peso da quantidade total comercializada. Durante o consumo pelos residentes, a taxa de desperdício de alimentos foi de 9% em peso de todo o lixo doméstico coletado. No segmento pós-consumo do ciclo, os biodegradáveis representaram 72% em peso de todo o lixo doméstico coletado pelos meios oficiais em uma típica cidade brasileira. Foi identificada a ocorrência de desperdício de frutas e hortaliças no atacado e no varejo. Os autores sugerem a compostagem e a reciclagem para aliviar os encargos financeiros do município.

Segundo Filho et al. (2017), quantificar a cadeia de hortaliças tem sido um desafio, uma vez que grande parte da produção brasileira é realizada por pequenos e médios produtores. A agricultura familiar desempenha um papel fundamental nessa cadeia e dados secundários desse segmento são restritos. Assim como esse desafio, diversas outras limitações foram encontradas, tendo em vista a variedade de produtos que compõem essa cadeia, suas particularidades e seu caráter descentralizado.

De acordo com Verghese et al. (2015), as principais sugestões para minimizar o desperdício consistem em promover uma melhor proteção, ventilação e controle de temperatura. Os pesquisadores acreditam que a maior parte dos danos às frutas ocorre na fase de colheita. Danos causados no ato de embalar também podem ser reduzidos. Outros fatores associados ao desperdício de frutas e verduras consiste no treinamento insuficiente da equipe, monitoramento de baixa qualidade e uso de embalagens e materiais de qualidade inferior.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA APLICADA E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Para a implantação do 5S, ficou estabelecido a priori que o plano de intervenção elaborado não deveria entrar em conflito com a cultura local, mas sim que permitisse que a implementação da proposta ocorresse de forma harmoniosa. Por isso, buscou-se inicialmente conhecer a realidade da empresa, com o objetivo de estabelecer um plano específico para a mesma.

Antes da elaboração do plano, foi realizado um levantamento por meio de relatórios, visitas, vistoria, pesquisa, entrevistas e fotos, visando encontrar os pontos positivos e negativos da empresa.

3.1 Metodologia utilizada

O estudo de caso e a intervenção ocorreram no segundo e terceiro trimestres do ano de 2019, com início em março e término em junho. O presente trabalho teve como proposta analisar os processos de aquisição, armazenamento, manuseio e exposição, propondo melhorias através da implantação de procedimentos operacionais padronizados visando minimizar as perdas do setor de hortifrúti do estabelecimento. A criação destes procedimentos teve como objetivo orientar as atividades e diminuir a incidência de desvios na realização das tarefas.

As ferramentas enxutas utilizadas como o 5S e o *just in time* tem como foco atuar sobre a perecibilidade dos alimentos e nas condições de higienização, visando diminuir as condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos e evitar a deterioração e contaminações nestes produtos. O diagrama de Causa-Efeito foi proposto mediante observação e por meio do depoimento dos colaboradores.

Foram realizados treinamentos periódicos no processo de implantação. Após caracterização da empresa, foram estabelecidos os problemas utilizando o diagrama de causa e efeito e verificadas as quebras antes e após intervenção. Após o estudo qualitativo e semi-quantitativo, realizou-se uma reunião com todos os colaboradores, em que foi divulgado o material de treinamento. O principal foco do treinamento foi a utilização do 5S, que teve como

objetivo salientar a importância de um serviço de qualidade e os benefícios associados à implementação do programa, considerando que o programa deve ser seguido corretamente e novas estratégias devem ser utilizadas visando melhorar ainda mais a performance e reduzir o desperdício na empresa.

No senso de utilização, buscou-se distinguir, dentro do local de trabalho, o que é realmente necessário do que não é, buscando colocar cada material em seu local próprio. No senso de organização, a abordagem consistiu em identificar todos os materiais que se tenha decidido armazenar e colocá-los em locais apropriados. Foram selecionadas regiões específicas para armazenar os produtos, visando facilitar a reposição mais eficiente e rápida. No senso de limpeza, buscou-se identificar as fontes de sujeira, selecionar os melhores materiais para promover a limpeza, reduzir as fontes de sujeira, estabelecer um ambiente de trabalho limpo e agradável. Referente ao senso de padronização, buscou-se observar irregularidades no posicionamento dos produtos, foram estabelecidas instruções para manuseio de equipamentos, manutenção preventiva, sinalizações de perigo e advertência. Quanto ao senso de disciplina, buscou-se desenvolver bons hábitos nos colaboradores da empresa, por meio do estabelecimento, padrões e normas para conservar o local de trabalho adequado, além de trabalhar noções de harmonia entre colaboradores e o respeito mútuo.

Ao final do treinamento foram esclarecidas as dúvidas dos funcionários e discutida a importância de trabalhar cada senso do 5S, visando tornar a empresa mais rentável, competitiva e reduzindo os desperdícios. Além disso, foi realizada uma pesquisa de mercado, observada no apêndice 1, em que procurou-se traçar um perfil dos consumidores regulares do hortifruti, visando estabelecer dados para futuras tomadas de decisão no que diz respeito ao gerenciamento da empresa.

3.2 Caracterização da empresa

O estabelecimento onde foi realizado o trabalho e feita a intervenção é o Sacolão Elshadai, uma empresa de pequeno porte situada no endereço rua Bahia, 1479, cidade de Uberlândia, estado de Minas Gerais, Brasil, com horário de funcionamento de segunda-feira à sábado, de 08:30 às 19:30 e aos domingos de 8:30 às 13:00. Na Figura 3 pode ser observada uma ilustração panorâmica do estabelecimento.

Figura 3: Ilustração panorâmica do Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

O sacolão Elshadai foi escolhido para implantação do projeto de melhoria contínua, pois se trata de uma empresa de pequeno porte do ramo alimentício, com grande ocorrência de desperdício de alimentos, onde o projeto teria um impacto maior em um curto período de tempo. É uma empresa familiar contendo 3 funcionários.

O estabelecimento está ativo desde que foi criado, cerca de 17 anos, no mesmo endereço, e começou com dificuldades, pois o bairro ainda estava em constante crescimento. Mesmo assim seguiu adquirindo e conquistando clientes. O negócio prosperou porque a família já tinha experiência com venda de FLV em feiras de rua que, na cidade de Uberlândia, compõe uma antiga tradição, acontecendo em dias específicos da semana em bairros distintos. Devido a essa experiência, foi fácil adquirir fornecedores e clientes. No entanto, conquistar a confiança dos clientes ainda é um dos maiores desafios.

Com a experiência em venda nas feiras livres, o proprietário conseguiu conquistar cada vez mais clientes, além disso, a empresa consegue ofertar produtos com bons preços e qualidade alta, sendo esse ponto fundamental para o seu negócio.

A empresa possui um único proprietário e pode ser caracterizada como empresa familiar. Um ponto forte detectado é a forma pela qual os clientes são tratados, com carinho e muito carisma, fazendo com que se sintam em casa.

Possui mais de 300 clientes e apresenta uma taxa de crescimento de cerca de 15% nos últimos anos e seu público-alvo é de classe média baixa.

3.3 Pesquisa de Mercado

Foi feita uma coleta de dados, logo no início do trabalho, sobre os frequentadores do hortifruiti, no qual foi constatado que o horário de maior movimento se concentra próximo as refeições (das 10:00 às 11:00 e das 16:00 as 17:00 horas). Outro fato interessante é que 54 % dos clientes que frequentaram o estabelecimento eram homens com média de 60 anos, já as mulheres possuíam em média 54 anos, ambos compravam FLV em quantidade pequenas, demonstrando o interesse no produto fresco. Sexta e sábado são os dias com maiores movimentos, onde cada cliente fica em média 5 minutos.

Posteriormente, após a implantação do projeto de melhoria foi feita uma pesquisa no próprio hortifruiti, com objetivo de compreender melhor os clientes, suas preferências e opiniões. A abordagem foi feita de forma direta, respondendo um questionário do lado de fora do estabelecimento com clientes que acabavam de realizar suas compras. O questionário continha 13 questões de múltipla escolha para agilizar o preenchimento, que durava em média 2 minutos para responder, onde foi possível obter informações como sexo, idade, frequência, pontos fortes e dos fracos do estabelecimento com objetivo de buscar sempre a melhoria.

CAPÍTULO IV

4. PROBLEMAS DETECTADOS E SUJESTÕES DE MELHORIA

O setor hortifrúti sofre com altas perdas de mercadorias devido à manipulação inadequada, exposição incorreta, empilhamento irregular, presença de insetos, mercadorias perecíveis em estado de putrefação, excesso de mercadoria, descarte inadequado de produtos, falta de propaganda e exposição dos preços, falta de organização, entre outros problemas que não foram citados neste trabalho devido a baixa irrelevância se comparados com o citados acima. Todos estes problemas acarretam prejuízo para o proprietário que aumenta o valor da mercadoria afim de obter lucro, aumentando assim o valor final para o consumidor que, por sua vez, deixa de adquirir mais produtos.

Para solucionar os problemas detectados, um plano de ação envolvendo as ferramentas enxutas foi elaborado para minimizar as perdas e maximizar os ganhos.

4.1 Exposição incorreta

Na Figura 4 pode-se observar alguns problemas referentes ao posicionamento das frutas e legumes no lado exterior da loja.

Figura 4: Imagem panorâmica do Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Na figura 4 observa-se que o tomate, cebola, laranja e abacaxi, produtos que contêm muita água e necessitam de um armazenamento adequado e temperatura controlada, estão sob incidência da luz solar e ficam expostos na calçada, onde o sol incide diretamente neste local de 10:00 às 14:30. Além disso, observa-se que os tomates estão colocados de forma inadequada e tomates verdes estão misturados com os tomates maduros.

Para solucionar esta questão, as FLV seriam expostas apenas na parte da manhã e no final da tarde, exposição esta que seria feita de forma mais organizada, com pouca quantidade de produto e somente os mais maduros, a fim de chamar atenção dos consumidores. Foram utilizados o Senso de Organização, Padronização e Autodisciplina.

4.2 Descarte inadequado

O descarte dos produtos estragados e resíduos que ficavam em baldes próximos aos produtos a serem vendidos (Figura 5). Por causa deste descarte era observado mal cheiro e uma indesejável presença de insetos junto às gôndolas.

Figura 5: Imagem do setor de resíduos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Como sugestão foi adotado o Senso de Organização e Limpeza, com aquisição de recipientes com tampa apropriados para o descarte dos produtos, onde o mesmo ficará em local aberto para espalhar os gases gerados pelos produtos, evitando o mal cheiro e insetos no local.

4.3 Empilhamento Irregular

Foi verificado que a maioria dos produtos era demasiadamente empilhada (Figura 6) de forma irregular, fazendo com que os produtos dispostos em baixo fossem amassados.

Figura 6: Imagem do setor de resíduos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Cada FLV possui uma características diferentes, logo umas são mais firmes e outras mais frágeis, com isto se verificou que apenas frutas e legumes com as cascas mais grossas poderiam ser empilhadas com 3 a 5 camadas, para que a última camada não sofresse depreciação das outras camadas. O senso utilizado foi de Organização e Padronização.

4.4 Falta de Propaganda e Exposição dos Preços

A forma com a qual o proprietário demonstrava o preço dos produtos, normalmente escrita com giz branco em uma plaquinha de madeira e em papeis amarelos com o preço escrito de diversas cores (Figura 7) foi classificada como inadequada. Esse tipo de propaganda não chama atenção do cliente, desestimulando o cliente a entrar no estabelecimento para comprar os produtos. Além disso, somente alguns produtos continham preço, forçando os clientes a inquirir constantemente os funcionários do estabelecimento.

Figura 7: Imagem da Exposição dos Preços da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Para solucionar este quesito, se fez necessário um investimento em cartazes mais chamativo, mais agradáveis aos olhos dos clientes. Foi removido as placas de madeira com escrita a giz branco e os papeis amarelos escritos com caneta vermelha. O senso utilizado foi de Utilização e Organização.

4.5 Excesso de Mercadoria

Algumas mercadorias se encontravam em demasiada quantidade, bem acima do que de fato era comercializado, como se trata de produtos perecíveis logo ocorria a putrefação destes,

devido a não serem comercializado antes de estragarem. A figura 8 demonstra bem esta situação, pois a gondola possui uma grande quantidade de tomates verdes e maturados, porém nas caixas abaixo da gondola há uma grande quantidade de tomates bem maduros, onde estão armazenados de forma incorreta, fazendo com que os tomates se estraguem mais rapidamente.

Figura 8: Imagem do Excesso de Produtos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Neste caso, a principal ferramenta utilizada foi o *Just in Time* com objetivo de adquirir uma quantidade menor de produtos, realizando um estudo dos itens que mais vendidos e os menos vendidos, afim de equilibra a oferta e demanda evitando o desperdício, pois os produtos comercializados são perecíveis. Os senso utilizados foram de Utilização e Autodisciplina.

4.6 Mercadorias Perecíveis em Estado de Putrefação

A presença de produtos danificados e em estado de apodrecimento entre os produtos em estado regular (Figura 9) fazem com que os alimentos bons iniciem o processo de putrefação

Figura 9: Imagem do Excesso de Produtos da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Para solucionar este problema, os funcionários passaram por um treinamento de manuseio de mercadoria, com objetivo de reorganizar as bancas e separar os produtos danificados. Esta reorganização deve ser feita de 1 em 1 hora, devido ao manuseio inadequado dos produtos pelos clientes, que ao buscar o produto ideal, acabam por misturar os produtos maduros e os verdes. Por este motivo a reorganização de tempos em tempos se faz de suma importância. Além disto, os produtos que não estiverem muito danificados, deveram ser separados em bandejas com um preço menor que o praticado pelo produto que não está danificado, para que a venda seja possível, pois com uma qualidade menor o preço deverá ser menor. Sensos utilizados foram, Organização, Limpeza e Padronização.

4.7 Falta de Organização

Haviam duas geladeiras no estabelecimento e apenas uma delas realmente era utilizada para refrigerar mercadorias como refrigerantes, leite e queijos. A segunda geladeira continha água e alguns lanches para os funcionários. Além disso, notou-se a presença de objetos em cima da geladeira e que deveriam estar dispostos em locais adequados. Outro problema identificado foi referente à falta de organização das gôndolas.

Figura 10: Organização de gôndolas no interior e geladeiras da empresa Sacolão Elshadai, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Pelo fato de ser um comércio pequeno, o proprietário acumulava muitos itens desnecessários no local, logo foi aplicado o senso de Utilização, onde foram removidos todos os itens que não estavam agregando valor ao estabelecimento, como as geladeiras. Outros sentidos foram utilizados, como o de Organização (para organizar as caixas para armazenamento das mercadorias no local correto), Limpeza (recolher as FLV que caem no chão e limpar o local com um pano úmido, para limpar a poeira e manter o lugar sempre limpo e agradável), Padronização (para manter as ações anteriores) e de Autodisciplina (para realizar diariamente todas as ações adotadas pelos outros sentidos).

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS DA IMPLANTAÇÃO DA ME NO SACOLÃO ELSHADAI

Após intervenção (implantação da ME no sacolão), o ambiente ficou mais organizado e limpo, com preços indicando os valores dos produtos (Figura 11) e objetos e equipamentos colocados em locais apropriados. Os três primeiros senso visaram retirar tudo o que era desnecessário, focando a empresa a definir seu ramo de negócio e a força neste, excluindo produtos que não fazem parte de seu ramo. Posteriormente, a organização foi fundamental para melhor aproveitamento do espaço do estabelecimento, fazendo com que os produtos fossem expostos de forma mais adequada, retirando os empilhamentos excessivos.

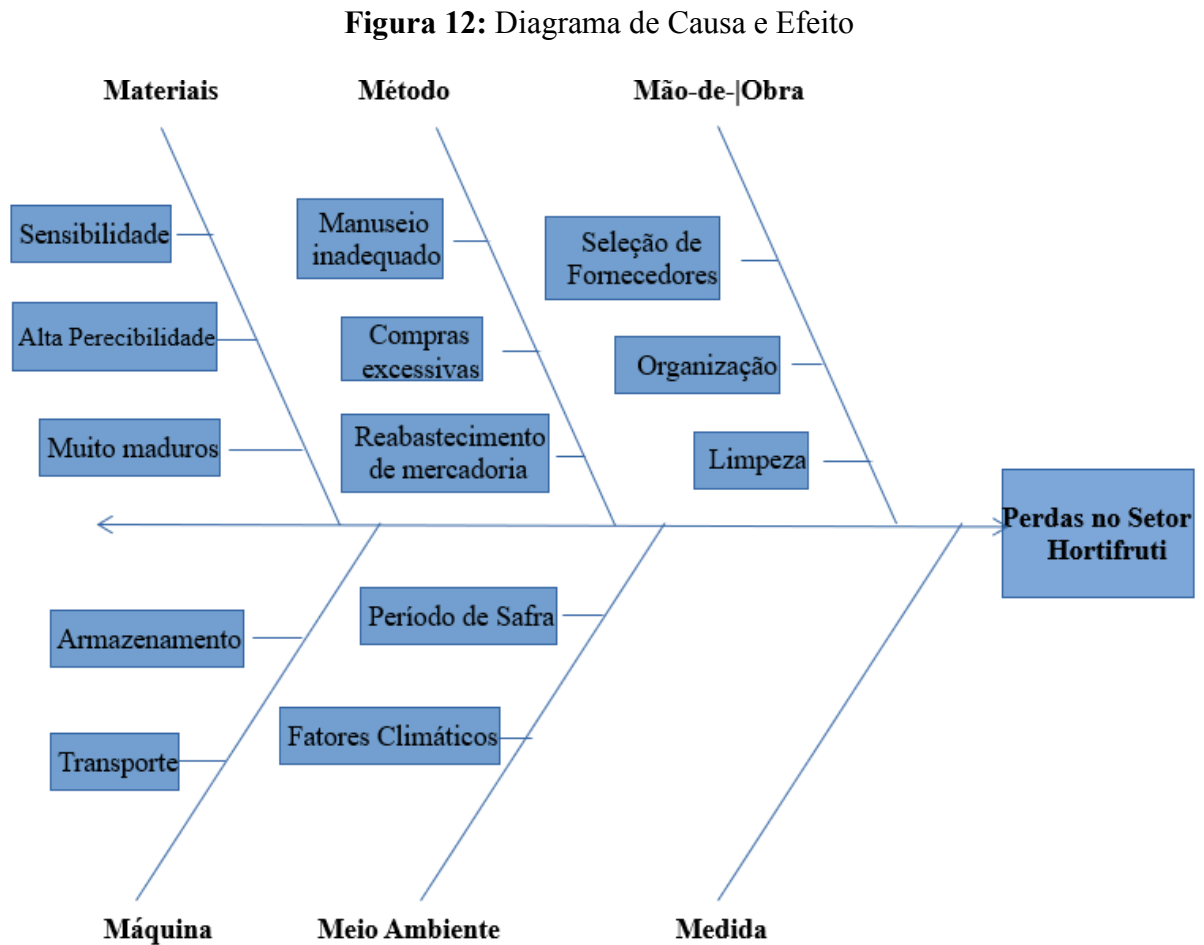
De modo geral a aplicação dos 3 primeiros senso do 5S (seiri, seiton e seiso) fizeram uma diferença muito grande no hortifruti, e os 2 outros (seiketsu e shitsuke) são para manter as transformações obtidas através dos outros senso.

Figura 11: Interior do hortifruti Sacolão Elshadai após intervenção, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

O diagrama de causa e efeito pode ser observado na Figura 12. Nele, estão de forma organizada as possíveis origens das perdas em categorias distintas. Com isso, torna-se possível pensar em soluções nas causas e não nos efeitos.

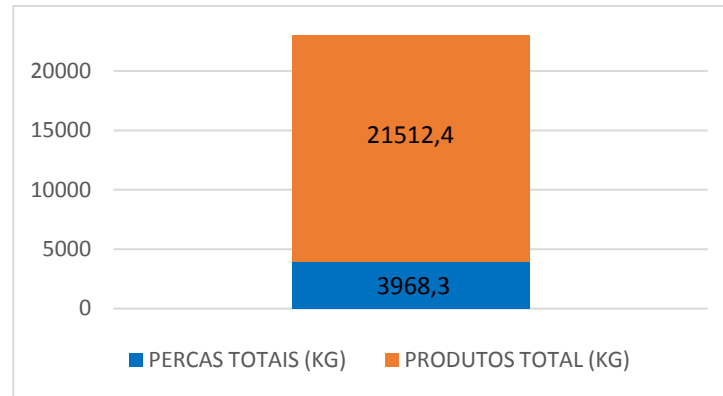


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Por meio do diagrama de causa e efeito foi possível organizar as causas da perda de alimentos de forma qualitativa na empresa estudada. Neste sentido, as abordagens realizadas para melhorar a performance da empresa visaram solucionar essas problemáticas.

A partir dos dados coletados, foi possível verificar quantos produtos foram adquiridos e a mudança no segundo e terceiro trimestres de 2019, período que compreendeu a intervenção na empresa. No gráfico 1 pode-se observar o total de produtos adquiridos em quilogramas no segundo trimestre de 2019 e o total de perda referente a esse período, antes da intervenção.

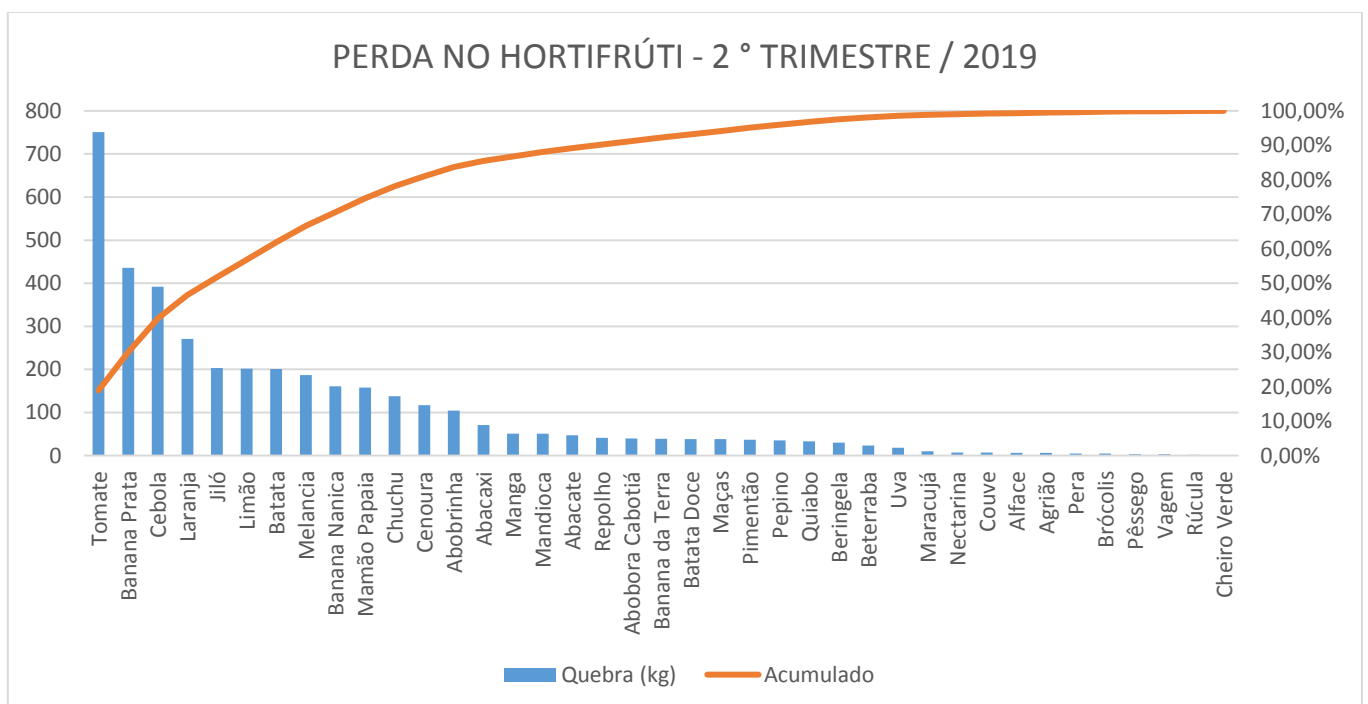
Gráfico 1: Produtos adquiridos no total de perdas do 2º trimestre 2019 pelo Sacolão Elshadai antes da intervenção, Uberlândia, 2019.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Pelo gráfico 1, observa-se que o total de produtos adquiridos foi de 21.512,4 kg, enquanto que as perdas totais totalizavam 3.968,3 kg, totalizando uma perda de 18,44% de mercadoria. Antes da intervenção era possível observar que o estabelecimento não tinha foco do que realmente iria comercializar. Além disso, a desorganização dos produtos auxiliava na sua deterioração. No gráfico 2 podem ser observadas as perdas na empresa durante o período de estudo e os principais produtos que compõe a quebra,

Gráfico 2: Perdas no hortifruti no 2º trimestre de 2019 no Sacolão Elshadai antes da intervenção, Uberlândia, 2019



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

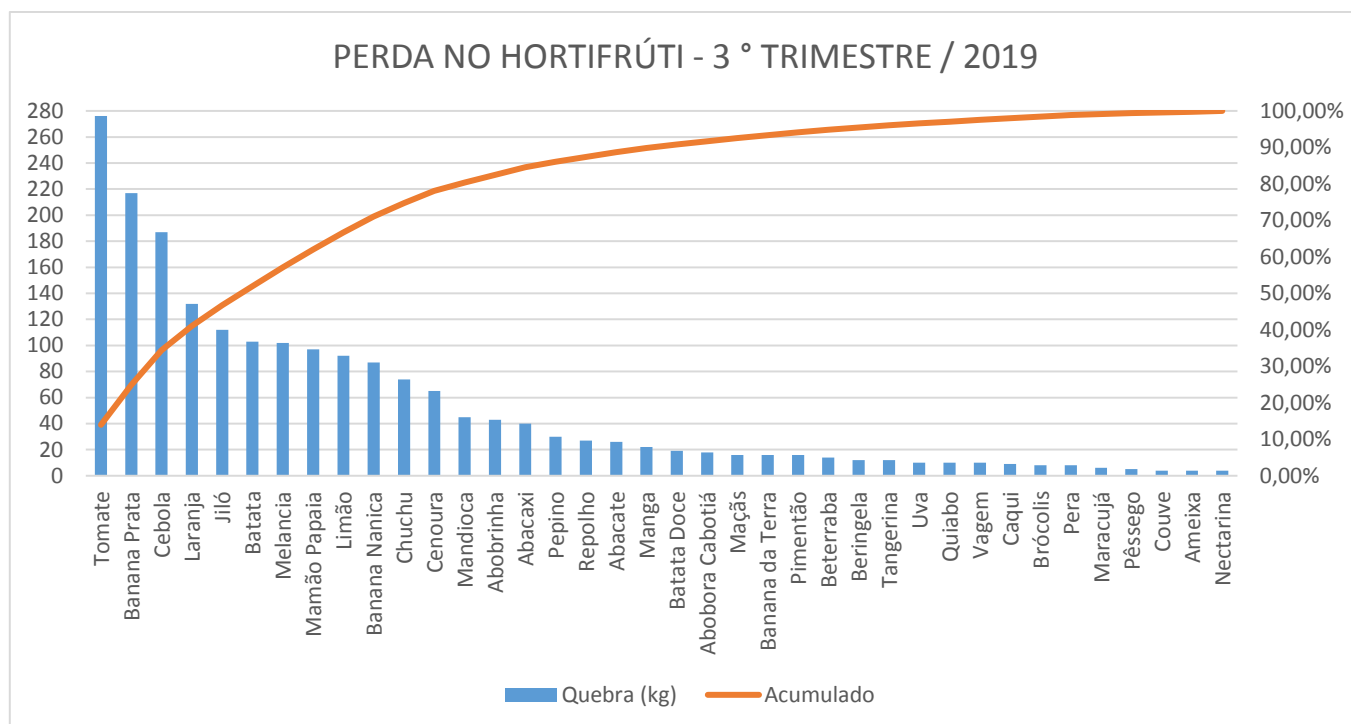
Pelo gráfico de quebras pode-se observar que os itens responsáveis por 90% da quebra são respectivamente tomate, banana prata, cebola, laranja, jiló, limão, batata, melancia, banana nanica, mamão papaia, chuchu, cenoura e abobrinha. A perda excessiva observada no tomate, que representou cerca de 35,1% da quebra, ocorreu devido à sua compra excessiva. Além disso, outra possível fonte de perda foi a exposição dos tomates ao sol, na intenção de chamar atenção de mais clientes e a falta de organização das gôndolas, das quais os tomates estragados deveriam ser retirados.

Levando em consideração os principais produtos responsáveis por 90% do desperdício no 2º trimestre de 2019 e a cotação dos valores dos mesmos no CEASA de Uberlândia no mesmo período, o proprietário gastou cerca de R\$7.133,59 com as mercadorias perdidas.

Dentre os fatores observados que foram responsáveis pelo aumento nas quebras, podem ser citados os fatores ambientais e antropogénico. O primeiro pode envolver fatores como variações no clima, umidade relativa do ar e temperatura de armazenamento. Os fatores relacionados pela ação do homem incluem o manuseio incorreto, as quantidades demasiadas de produtos com pouca saída, problemas na estocagem, manuseio incorreto, acondicionamento inadequado, combinação de dois produtos na prateleira, que favoreceram ações de escurecimento enzimático devido à ação de enzimas oxidantes.

Após intervenção, foi obtido um novo gráfico de quebra (Gráfico 3), em que foi possível observar redução significativa no total de quebra.

Gráfico 3: Perdas Hortifrúti no 3º Trimestre de 2019 no Sacolão Elshadai, após intervenção, Uberlândia, 2019.



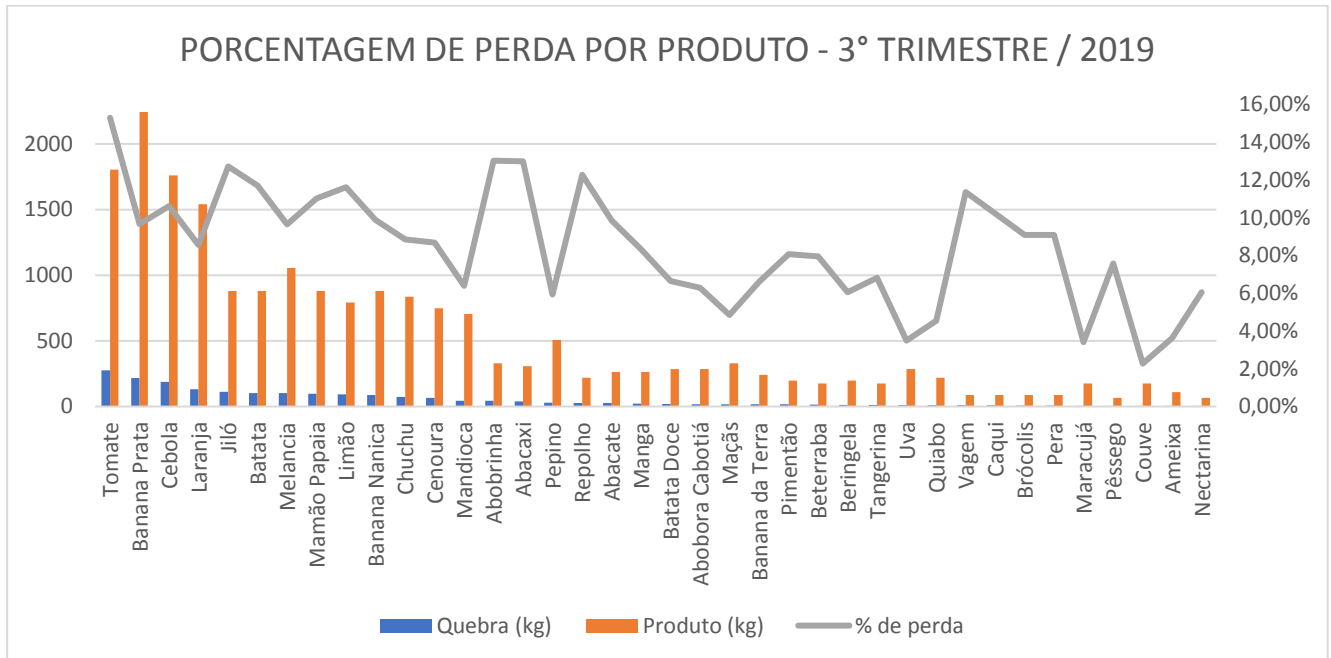
Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Observa-se pelo gráfico 3 que os produtos que representaram 90% das quebras foram nomeadamente tomate, cebola, jiló, melancia, limão chuchu, mandioca, abacaxi, repolho e manga. A redução expressiva na quebra pode estar associada à boas práticas que foram adotadas após intervenção, buscando promover procedimentos operacionais padronizados e por meio de estratégias visando minimizar ou eliminar as perdas no setor hortifruti. Dentre os principais fatores que estão associados a essas melhorias, podem ser citados:

- Implantação do 5S e das ferramentas de manufatura enxuta
- Melhora na disposição dos produtos e mudança de pensamento
- Mudança de layout e limpeza provocado pelo 5S
- Mudança na forma de comercializar a mercadoria, produtos próximos de perder foram colocados em promoção para a venda
- Forma de abordagem e melhoria na propaganda, com preços mais visíveis e agradáveis visualmente

O gráfico 4 apresenta a porcentagem de perda por produto no 3º trimestre de 2019, após intervenção.

Gráfico 4: Porcentagem de perda por produto no 3º trimestre de 2019.

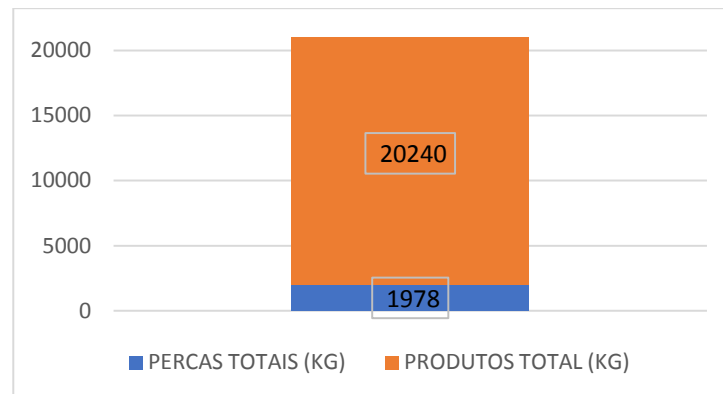


Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

No gráfico 4 pode ser observado uma diminuição na quebra de todos os produtos, sendo esta diminuição mais expressiva em alguns produtos como tomate, que houve uma diminuição de 24% na perda se comparado com o 2º trimestre de 2019. No entanto, pode ser ressaltado que ainda há oportunidades de melhoria, tendo em vista que alguns produtos continuam com a porcentagem de perda alta, acima de 10%. Esse resultado está associado a postura e gerenciamento inapropriado por parte do proprietário, que muitas vezes comprava quantidades excessivas de produtos, além de sua demanda, devido ao preço baixo da mercadoria. Com isto, a saída do produto não acompanhava a entrada, fazendo com que o produto fosse perdido.

Considerando os principais produtos que tiveram perdas, e levando em consideração ao preço aplicado no CEASA de Uberlândia no mesmo período da pesquisa, o total gasto com esses produtos perdidos foi de R\$3.324,54.

No gráfico 5 pode ser observado o total de produtos adquiridos no 3º trimestre de 2019 e o total de perda referente a esse período.

Gráfico 5: Produtos adquiridos no total de perdas do 3º trimestre 2019

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Este gráfico demonstra que no terceiro trimestre de 2019 foi adquirido uma quantidade menor de produtos, 20240 kg. Houve uma queda de 5,91% no total de produtos adquiridos devido principalmente a noções básicas de entrada e saída de mercadoria pois, com um estudo, foi verificado como se comportavam os principais produtos e sua saída, verificou-se aqueles que não tinham muita saída e conseqüentemente foram comprados em menor quantidade. A porcentagem de perdas obtida nesse período foi de 9,77%. Através de um planejamento, utilizando ferramentas enxutas, foi possível identificar as perdas, foi aplicado um plano de ação para minimizar este desperdício, em que se conseguiu reduzir as perdas de 3.968,3 kg para 1.978 kg, ou seja, uma redução de 49,58% de resíduos no período, além disto, no 3º trimestre de 2019 houve uma redução de 46% no que se refere a valores, logo o proprietário economizou cerca de R\$3.809,05 em 3 meses.

CAPÍTULO VI

6.1 DISCUSSÕES

Em súmula, os principais fatores que auxiliam na perda de mercadorias são o empilhamento irregular que acaba por provocar manipulação excessiva pelo cliente e esmaga os produtos que se encontram na parte inferior, o excesso de produtos, a exposição incorreta das FLV, principalmente quando são expostas do lado de fora do hortifrúti (onde o sol incide no período da manhã e da tarde), a falta de manutenção das gôndolas (onde produtos em estado de putrefação estão misturados com produtos bons). Não obstante, a falta de limpeza e organização também fazem com que haja um acúmulo de sujeira e uma aglomeração de insetos, causando incômodos aos clientes.

O presente trabalho teve como objetivo aplicar algumas ferramentas da ME, afim de se padronizar as operações e procedimentos e diminuir as perdas no hortifrúti, agregando valor ao produto.

No início do trabalho foi feita uma coleta de dados, no qual se verificou que 54% dos clientes eram homens e 46% mulheres. Destes, 80% pagavam suas compras no dinheiro, 15% no cartão e 5% através de caderneta (o estabelecimento possui caderneta para os clientes mais antigos que desejam realizar o pagamento ao final do mês). Outro dado interessante foi o fato de cerca de 85% dos clientes comprarem pouco itens, variando de 2 a 4 itens por compra, demonstrando que consumiam alimentos frescos, comparecendo no hortifrúti pelo menos 2 a 3 vezes semanais.

Após a implantação do trabalho, foi feita uma pesquisa de mercado (apêndice) para se obter o perfil dos clientes, com o objetivo de conhecer e compreender melhor o cliente e as suas preferências, perguntando os pontos negativos (pontos a serem trabalhados e melhorados) e pontos positivos do hortifrúti.

A pesquisa contou com a colaboração de 25 clientes do estabelecimento. Outros 18 não quiseram responder devido ao curto tempo destinado à realização das compras e 7 pessoas responderam apenas parte das perguntas, salientando que o questionário era composto por 13

questões de múltipla escolha, a fim de agilizar o tempo para responder ao questionário. (Obs.: o presente questionário foi realizado em 2019, antes da pandemia do COVI-19).

Dentre os clientes que responderam à pesquisa, 56% eram homens e 44% mulheres. A média de idade dos clientes foi de 55 anos. Os mesmos permaneciam no estabelecimento em média 5 minutos, compravam poucos itens e, cerca de 30% frequentavam o hortifruti mais de 3 vezes por semana. Dos entrevistados, cerca de 90% compravam no hortifruti por causa da qualidade da mercadoria e pela simpatia e alegria do proprietário, que contagiava e animava seus clientes com seu carisma e carinho. A maioria dos clientes já conhecia o hortifruti, e quando os clientes eram questionados sobre as mudanças que havia ocorrido no estabelecimento, foi unânime a resposta, 100% notaram as mudanças causadas e gostaram dos resultados. Quando questionados sobre possíveis melhorias a serem realizadas, cerca de 10% pediu um aumento na variedade de frutas, 40% queriam redução no valor das FLV enquanto o restante dos clientes não sugeriu qualquer melhoria.

Logo após o resultado da pesquisa, foi feita uma reunião com os trabalhadores do hortifruti para discutir sobre os dados obtidos, e demonstrar além do ganho financeiro obtido pela diminuição das perdas, a opinião dos clientes que estão satisfeitos com a nova forma de gestão do hortifruti.

Com uma perda menor de produtos, o proprietário pode diminuir o preço dos produtos (tendo em vista que, no valor dos produtos, está acrescida uma porcentagem que é destinada a ressarcir as perdas ocorridas no processo de estocagem e manutenção dos FLV), fazendo com que aumente ainda mais a saída de produtos e consequentemente os lucros.

CAPÍTULO VII

CONCLUSÕES

Com a aplicação de uma das ferramentas da ME, foi possível melhorar significativamente a performance da empresa e reduzir os resíduos gerados. Constatou-se que, no segundo trimestre de 2019 a empresa teve uma perda de 18,44%, gerando 3.968,3 kg de resíduos. Após intervenção, observou-se uma diminuição na perda de todos os produtos, sendo esta diminuição mais expressiva em alguns produtos como, por exemplo, o tomate. Além da redução nos produtos adquiridos, observou-se uma perda de 9,77% no terceiro trimestre de 2019. Desta forma, a redução na perda dos produtos foi de 49,58% no período.

Os resultados obtidos propiciaram uma série de ganhos para o proprietário bem como para seus clientes. Contudo, muito ainda pode ser feito para melhorar ainda mais os rendimentos, diminuindo as perdas. Logo, para futuras melhorias no estabelecimento, foi sugerido ao proprietário que: investisse em uma iluminação que destaque o produto e que seja confortável visualmente; reformasse o estabelecimento com uma pintura nova e com desenhos de FLV, com intuito de atrair novos clientes; investir no *delivery* e em propagandas nas mídias digitais; climatizasse o ambiente, tendo em vista que em dias quentes as FLV produzem mais gás etileno, que acelera o amadurecimento, deixando-as ainda mais perecíveis.

A partir deste trabalho, foi possível identificar quais fatores provocam ou auxiliam o aumento das perdas no setor de hortifrúti. Dentre elas, se destacam a alta perecibilidade dos alimentos, o empilhamento, a exposição desnecessária à luz solar, abastecimento incorreto das gôndolas, a gestão de pedidos de compra, treinamento da equipe, fatores climáticos, organização e limpeza. Além disso, a empresa deve se adequar aos tempos atuais que fazem uso de publicidade e ferramentas para aumentar suas vendas, como uso de recursos digitais e benefícios de fidelidade aos clientes.

No setor hortifruti, há sempre espaço para melhoria e se faz de grande importância a continuidade das etapas aplicadas no processo, em que a autodisciplina é fundamental para futuras melhorias. Com um bom plano de ação e com as ferramentas certas se obtêm um menor

índice de desperdício e um aumento no ganho financeiro. Logo, é de suma importância o correto planejamento do negócio e treinamento constante da equipe.

Em conclusão, é importante fornecer ferramentas para adequar o modelo de negócios de empresas mais antigas, visando tornar o processo mais enxuto e minimizar as perdas e desperdícios, considerando que estas implicam em prejuízos económicos, sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAF, S. R. B.; RASHID, M. M.; RASHID, A. H. Implementation of 5S methodology in a food & beverage industry: A case study. **International Research Journal of Engineering and Technology**, v. 4, n. 3, p. 1791-1796, 2017.

AL-AOMAR, R. A. Applying 5S LEAN Technology: An infrastructure for continuous process improvement. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, v. 59, n. 2011, p. 2014-2019, 2011.

ÁLVAREZ, R.; CALVO, R.; PEÑA, M. M.; DOMINGO, R. Redesigning an assembly line through lean manufacturing tools. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 43, n. 9-10, p. 949, 2009.

AZEVEDO, Rafaela de Jesus, CONSTANT, Renata dos Santos. Aplicação do Lean Manufacturing na Redução do Desperdício em uma Processadora de Frutas, Legumes e Verduras. **Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação**, Terezópolis, v. 4, n. 6, pág. 25-35, 2019.

BATT, P. J. Building trust between growers and market agents. **Supply Chain Management: an international journal**, 2003.

BUZBY, J. C.; HUMAN, J.; STEWART, H.; WELLS, H. F. The value of retail- and consumer- level fruit and vegetable losses in the United States. **Journal of Consumer Affairs**, v. 45, n. 3, p. 492-515, 2011.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, C.; KIST, B. B.; BELING, R. R. Anuário brasileiro de horti&fruti 2020. Santa Cruz do Sul: **Editora Gazeta Santa Cruz**, 2019.

CESAMINAS - Centrais de Abastecimento. Boletim diário de preços. Disponível em: http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/prc_medio_prd/prc_medio_prd.php. Acesso em: 28 jun. 2021.

CHAN, H. K.; YIN, S.; CHAN, F. T. S. Implementing just-in-time philosophy to reverse logistics systems: a review. *International Journal of Production Research*, v. 48, n. 21, p. 6293-6313, 2010.

CIOCHETTO, C. R.; ORLANDI, S. P.; VIEIRA, M. F. A. Consumo de frutas e vegetais em escolas da rede pública no Sul do Brasil. *Archivos latino americanos de nutrición*, Caracas, v. 62, n. 2, p. 172-178, 2012.

DEMCHUK, L.; BAITAR, R. Integrated use of TOC, lean and SIX SIGMA in quality assurance of manufacturing processes. In: **Abstracts 11th Intern. Symposium on Measurement and Quality Control (ISMQC 2013), Cracow-Kielce, Poland**. 2013. p. 11-13.09.

EMBRAPA. **Embalagens de plástico verde reduzem desperdício e são mais seguras**. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1967385/embalagens-de-plastico-verde-reduzem-desperdicio-e-dao-mais-seguranca> Acesso em: 15 dez. 2019.

ERIKSSON, M.; STRID, I.; HANSSON, A. Food losses in six Swedish retail stores: Wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 68, p. 14-20, 2012.

FALKOWSKI, P.; KITOWSKI, P. The 5S methodology as a tool for improving organization of production. *PhD Interdisciplinary Journal*, v. 4, n. 1, p. 127-133, 2013.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of Food and Agriculture**. 2019. Disponível em: < <http://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019/en/> > Acesso em: 22 nov. 2019.

FEHR, M.; CALCADO, M. D. R.; ROMAO, D. C. The basis of a policy for minimizing and recycling food waste. *Environmental Science & Policy*, v. 5, n. 3, p. 247-253, 2002.

FEHR, M.; ROMÃO, D. C. Measurement of fruit and vegetable losses in Brazil: a case study. *Environment, Development and Sustainability*, v. 3, n. 3, p. 253-263, 2001.

FILHO, E. G.; NAKATANI, J. K.; PINTO, M. J. A.; NEVES, M. F.; CASERTA, P. G.; KALAKI, R. B.; GERBASI, T. Mapeamento e Quantificação da cadeia produtiva das Hortaliças. Brasília: CNA, 2017.

FILIP, F. C.; MARASCU-KLEIN, V. The 5S lean method as a tool of industrial management performances. In: **IOP conference series: materials science and engineering**, p. 1-6. 2015.

GHINATO, P. Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time. **Production**, v. 5, n. 2, p. 169-189, 1995.

GUSTAVSSON, J.; STAGE, J. Retail waste of horticultural products in Sweden. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 5, p. 554-556, 2011.

HALLORAN, A.; CLEMENT, J.; KORNUM, N.; BUCATARIU, C.; MAGID, J. Addressing food waste reduction in Denmark. **Food Policy**, v. 49, p. 294-301, 2014.

JUNIOR, C. C. M. F. Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde. **INGEPRO–Inovação, gestão e produção**, v. 2, n. 09, 2010.

KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. Anuário brasileiro de horti&fruti 2019. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. LILIANA, L. A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing, 2016. p. 012099.

LINS, B. F. E. Ferramentas básicas da qualidade. *Ciência da Informação*, v. 22, n. 2, 1993.

LIPINSKI, B.; HANSON, C.; LOMAX, J.; KITINOJA, L.; WAITE, R.; SEARCHINGER, T. Reducing food loss and waste. World Resources Institute Working Paper, v. 1, p. 1-40, 2013.

MAIA, J. M. Economia internacional e comércio exterior. São Paulo: **Atlas**, 2001.

MORAES, C. C. de; SOUZA, T. A. de. Panorama mundial do desperdício e perda de alimentos no contexto de cadeias de suprimentos agroalimentares. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 3, p. 901-924, 2018.

MOTTA, P. C. D. Ambigüidades metodológicas do jus-in-time. In: **Encontro Anual da ANPAD**. Salvador, v.3, p. 46-57, 1993.

NELLEMANN, C.; MACDEVETTE, M.; MANDERS, T.; EICKHOUT, B.; SVIHUS, B.; PRINS, A. G.; KALTENBORN, B. P. The environmental food crisis: the environment's role in averting future food crises. 1 ed. **UNEP/GRIP-Arendal**, 2009.

PARFITT, J.; BARTHEL, M.; MACNAUGHTON, S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. **Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences**, v. 365, n. 1554, p. 3065-3081, 2010.

PINTO, A. V. O conceito de tecnologia. Rio de Janeiro: **Contraponto**, 2008.

SANTOS, Valério Givisiez Vilete. A filosofia just in time como otimização do método de produção. **Revista Eletrônica FACE**, Aracruz, p. 13, 2014.

SANTOS, André Luiz Barbosa dos. As perdas no setor supermercadista: um estudo de caso no hortifruti do supermercado primavera. 2006. 44 f. Monografia (Graduação) - Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas - FATECS, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2006.

SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of operations management**, v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003.

SILVA, J. M. da. "5S: o ambiente da qualidade". 4 ed. Belo Horizonte: **Fundação Christiano Ottoni**, 1994.

SILVA, R. A.; FILH, R. B.; CORON, D. A.; SIL, M. L. O impacto da política comercial da União Europeia sobre as exportações brasileiras de hortifrúti. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 22, n. 47, 2016.

SILVEIRA, Emanuel. Diagrama de Ishikawa. **8Quali**, 2016. Disponível em: <<https://8quali.com.br/diagrama-de-ishikawa/>>. Acesso em :18 nov.2019.

SINGH, A.; AHUJA, I. S. Evaluating the impact of 5S methodology on manufacturing performance. **International Journal of Business Continuity and Risk Management**, v. 5, n. 4, p. 272-305, 2014.

TIMMERMANS, A. J. M; PRAKASH, V.; AMBUKO, J.; BELIK, W.; HUANG, J. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. **CFS Committee on World Food Security HLPE**, 2014.

VERGHESE, K.; LEWIS, H.; LOCKREY, S.; WILLIAMS H. Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. **Packaging Technology and Science**, v. 28, n. 7, p. 603-620, 2015.

WATERS- FULLER, N. Just- in- time purchasing and supply: a review of the literature. **International journal of operations & production management**, 1995.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 6. ed Rio de Janeiro: **Campus**, 2004.

APÊNDICE

PESQUISA ELSHADAI

PERFIL DO CONSUMIDOR E SUGESTÃO PARA MELHORIAS

Público-alvo:

Consumidor/ clientes do Hortifrúti Elshadai

Objetivo principal:

Conhecer os clientes, suas preferências e sugestões, para que se possa buscar melhorias, bem como suprir as futuras necessidades dos clientes.

Objetivos secundários:

1. Identificar os clientes do Sacolão Elshadai:
 - Sexo;
 - Idade;
2. Identificar os hábitos de consumo:
 - Itens comprados;
 - Qual a mercadoria que mais se compra;
 - Tempo de permanência no sacolão;
3. Identificar variáveis que motivam a compra:
 - Produtos (variedade, disponibilidade e qualidade);
 - Preços (preços, forma de pagamento e desconto);
 - Estrutura (limpeza, iluminação, sinalização, disposição dos produtos, fachada);
 - Localização (trabalham ou moram próximo ao sacolão) ;
4. Sugestões
 - Novo produto (qual produto o cliente gostaria que tivesse no sacolão)
 - Sugestão em geral

PESQUISA ELSHADAI

Horário pesquisa ___:___ às ___:___ horas, do dia ___/___/_____.

1. Informações do cliente: Sexo: () Masculino () Feminino; Idade: _____ anos.
2. Nome: _____.
3. Tempo de permanência: entrada ___:___, saída ___:___, tempo total: ___ min .

Obs.: Perguntar para cliente se deseja receber informações sobre o sacolão como promoção e novo chegada de produtos frescos.

4. () Grupo de WhatsApp; () Status de WhatsApp; () Não possui interesse.
 5. Numero de celular: () 9 _____ - _____ .
 6. Por que frequenta este sacolão:
 - () Próximo à residência; () Próximo ao trabalho; () Qualidade dos produtos;
 - () Preço; () Outros: _____.
 7. Itens comprados: _____.
 8. Qual item mais adquirido: _____.
 9. Com qual frequência frequenta o sacolão: () Duas a três vezes por semana; () Mais de três vezes por semana; () De vez em quando
 10. Quem geralmente faz as compras de verduras, legumes e frutas:
 - () Você mesmo; () Familiares; () Empregada;
 11. Qual o período que são feitas as compras: () Manhã; () Tarde; () Noite
 12. Quais os pontos fortes do sacolão Elshadai:
 - () Qualidades do produto; () Preço; () Atendimento; () Variedade dos produtos;
 - () Localização; () Dias de funcionamento ;
 - () Outros: _____.
 13. Quais são os pontos a se melhorar em relação ao sacolão Elshadai:
 - () Qualidades do produto; () Preço; () Atendimento; () Variedade dos produtos;
 - () Outros: _____.
- Sugestões: _____
- _____
- _____