



**Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade UnB Gama - FGA  
Curso de Engenharia Automotiva**

**FERRAMENTAS *LEAN* UTILIZADAS EM UMA  
INDÚSTRIA FRIGORÍFICA NO DISTRITO FEDERAL**

**Autor: João Victor da Silva Casas  
Orientador: Prof. Dr. Rhander Viana**

**Brasília, DF  
2022**



**João Victor da Silva Casas**

**Ferramentas *Lean* utilizadas em uma indústria frigorífica no Distrito Federal**

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia Automotiva da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Automotiva.

Orientador: Prof. Dr. Rhander Viana

**Brasília, DF  
2022**

Casas, João Victor.

Título da Monografia: Aplicação de ferramentas *Lean* em uma indústria frigorífica no Distrito Federal / João Victor da Silva Casas. Brasília: UnB, 2022.

Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília  
Faculdade do Gama, Brasília, 2022. Orientação: Rhander Viana.

1. *Lean Manufacturing*. 2. Sistema Toyota de Produção. 3. Produção Enxuta I. Viana, Rhander. II. Título.



## **REGULAMENTO E NORMA PARA REDAÇÃO DE RELATÓRIOS DE PROJETOS DE GRADUAÇÃO FACULDADE DO GAMA - FGA**

**João Victor da Silva Casas**

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Automotiva da Faculdade UnB Gama - FGA, da Universidade de Brasília, em 26/09/2022 apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

---

**Prof. Dr: Rhander Viana, UnB/ FGA**  
Orientador

---

**Prof. Dr: Danilo dos Santos Oliveira, UnB/ FGA**  
Membro Convidado

---

**Prof. Dr: João Carlos Wohlgemuth, UnB/ FGA**  
Membro Convidado

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do percurso.

Aos meus pais e irmã, que sempre me incentivaram e deram todo suporte nos momentos mais difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos professores, em especial ao professor Rhander Viana, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade, e aos demais pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo durante esta jornada.



## RESUMO

A escolha e definição dos parâmetros de um sistema de produção que uma empresa deve adotar, está entre os fatores críticos de seu sucesso. Tal sistema deve ser consistente com seus objetivos e deve garantir o seu desenvolvimento e sobrevivência no mercado. Diante disto, o objetivo deste trabalho é esclarecer os conceitos da manufatura enxuta e explicar as inúmeras vantagens que a adoção deste modelo de produção pode trazer para a organização. Em sequência é realizado um estudo de caso em uma indústria frigorífica localizada no Distrito Federal que adota o *Lean Manufacturing*. A metodologia do trabalho proposto seguiu a seguinte sequência – análise do processo produtivo, coleta dos dados por meio do histórico de produção, mapeamento da linha de produção, redução de tempos no processo e a eliminação de desperdícios. Como ferramentas *Lean* foram aplicadas neste trabalho o 5S's, o Mapeamento de Fluxo de Valor e 5W2H, com o intuito de tornar o processo de produção do produto analisado, "Shawarma", mais eficiente. Como resultado da aplicação das ferramentas *Lean*, foi possível garantir a venda e expedição de um container a mais por dia do produto "Shawarma", cerca de 27 toneladas por container.

**Palavras-chave:** *Lean Manufacturing*, Sistema Toyota de Produção, Produção Enxuta, Otimização do Processo.

## ABSTRACT

The choice and definition of the parameters of a production system that a company must adopt is among the critical factors of its success. Such a system must be consistent with its objectives and must guarantee its development and survival in the market. In view of this, the objective of this work is to clarify the concepts of lean manufacturing and explain the numerous advantages that the adoption of this production model can bring to the organization. In sequence, a case study is carried out in a meatpacking industry located in the Federal District that adopts Lean Manufacturing. The methodology of the proposed work followed the following sequence – analysis of the production process, data collection through the production history, mapping of the production line, reduction of time in the process and the elimination of waste. As Lean tools, 5S's, Value Stream Mapping and 5W2H were applied in this work, in order to make the production process of the analyzed product, "Shawarma", more efficient. As a result of the application of Lean tools, it was possible to guarantee the sale and shipment of an extra container per day of the "Shawarma" product, approximately 27 tons per container.

**Keywords:** Lean Manufacturing, Toyota Production System, Process Optimization.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>23</b>
2.1. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP).....	23
2.2. <i>LEAN MANUFACTURING</i> (PRODUÇÃO ENXUTA).....	28
2.2.1 Principais Ferramentas da filosofia <i>Lean</i> .....	30
2.2.1.1 Padronização das atividades .....	31
2.2.1.2 <i>Just In Time</i> .....	32
2.2.1.3 5W2H .....	33
2.2.1.4 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) .....	34
2.2.1.5 <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	35
2.2.1.6 Seis Sigma .....	36
2.2.1.7 Programa 5S's .....	36
2.3 CENÁRIO INDUSTRIAL DOS FRIGORÍFICOS NO BRASIL .....	37
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>40</b>
3.1 ETAPAS DA PESQUISA.....	41
3.2 FERRAMENTAS APLICADAS .....	43
<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	44
4.2 PROCESSO PRODUTIVO DO PRODUTO "SHAWARMA" .....	45
4.2.1 Abate de aves .....	46
4.2.3 Embalagem secundária.....	48
4.3 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR DO PROCESSO PRODUTIVO .....	48
4.3.1 Corte manual.....	49
4.3.2 Embalagem .....	50
4.3.3 Pesagem .....	50
4.3.4 Selagem .....	51
4.3.5 Agrupamento dos pacotes selados .....	52
4.3.6 Colocação das caixas na esteira.....	53
4.3.7 Expedição .....	53
4.4 PROPOSTAS PARA BUSCA DE MELHORIA .....	54
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>64</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo Toyota.....	26
Figura 2 – Ranking e variação anual do abate de frangos – 1º trimestres de 2021 e 2022..	38
Figura 3 – Exportação de carnes de frango por Unidade Federativa em 2021.....	39
Figura 4 – Participação por região e países importadores de carne de frango brasileira em 2021 .....	40
Figura 5 - Etapas para realização da pesquisa .....	42
Figura 6 - Áreas de atuação da empresa no mercado nacional .....	45
Figura 7 - Mapeamento de Fluxo de Valor da Sala de Cortes.....	50
Figura 8 - Imagem ilustrativa da máquina de selagem .....	51
Figura 9 - Mapeamento de Fluxo de Valor da Embalagem Secundária .....	52
Figura 10 - Imagem ilustrativa da esteira utilizada para mover as caixas.....	53
Figura 11 - Ferramenta 5W2H do processo de corte da ave.....	56
Figura 12 - Formulário Homem X Máquina .....	57
Figura 13 - Ferramenta 5W2H do processo de embalagem primária .....	59
Figura 14 - Ferramenta 5W2H do processo de embalagem secundária .....	60
Figura 15 – Comparativo do volume produzido, em toneladas, nos anos de 2021 e 2022...	62
Figura 16 – Variação do volume produzido, em percentual, nos anos de 2021 e 2022.....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferenças entre os sistemas de produção Ford e Toyota .....	28
Tabela 2 - Sistemas e padrões coercitivos X Sistemas e padrões habilitadores .....	32
Tabela 3 - Perguntas da ferramenta 5W2H.....	34
Tabela 4 – Os 5 sentidos da qualidade.....	37
Tabela 5 - Descrição das siglas presentes nos mapas de fluxo de valor.....	44
Tabela 6 - Comparação dos tempos em cada atividade do processo .....	54
Tabela 7 – Setores da empresa.....	55
Tabela 8 - Descrição das atividades que envolvem o formulário Homem X Máquina.....	58

## 1. INTRODUÇÃO

Com o ambiente organizacional cada dia mais dinâmico e competitivo, as empresas devem estar preparadas para responder rapidamente às demandas de seus clientes diante das mudanças do mercado. Em geral, o mais evidente o movimento por mais qualidade em processo e produtos, maior velocidade na produção e oferta de preço mais compatível ao mercado sem aumentar os custos de manufatura.

Segundo Shingo (2000), é importante realizar a construção de sistemas produtivos capazes de reagir às mudanças de mercado, sem perdas e com foco na redução dos custos. As empresas estão, portanto, buscando melhorar seus sistemas de produção, além de métodos que permitem a flexibilidade de produção e a otimização das atividades que não agregam valor ao produto final. Eliminando perdas, aumentando a eficiência produtiva e a redução de movimentos operacionais são considerados temas essenciais para melhorar os resultados de uma organização.

Como alternativa para a gestão de operações, as organizações utilizam a filosofia *Lean Manufacturing* e suas ferramentas, derivadas do Sistema Toyota de Produção (STP). Aumentar a eficiência de produção, eliminando de forma consistente e completa os desperdícios, reduzindo custos, é providencial no STP. (OHNO, 1997). Quando se trata de manufatura enxuta, a organização precisa ter um bom sistema logístico onde não haja interrupção no processo de produção.

Segundo Hopp & Spearman (2004), a Produção Enxuta é um sistema integrado que realiza a produção de produtos e serviços utilizando estoque mínimo a baixo custo. Para Shah & Ward (2007), o *Lean* é um sistema sociotécnico integrado, cujo objetivo principal é eliminar os desperdícios reduzindo ou minimizando a variabilidade dentro de fornecedores, clientes ou dentro da empresa.

Recentemente, a filosofia *Lean* começou a ganhar atenção e interesse em vários campos de áreas produtivas. (BATTAGLIA, 2013). Depois de expandir do setor automotivo, se espalhando por todos os setores de manufatura e serviços, agora está alcançando uma nova e promissora fronteira: a produção de alimentos.

Atualmente, para se destacar em um mercado altamente competitivo, as empresas focam nos clientes para entender suas necessidades e suas percepções sobre os produtos. Faz-se necessário a apresentação de respostas rápidas às

necessidades dos clientes, de modo a atender os nichos de mercados identificados através dos requisitos impostos pelo mercado consumidor.

Considerando essa realidade industrial, o presente trabalho visa explorar os princípios da fabricação enxuta com seu conceito *Lean Manufacturing* e como ele pode contribuir no ganho de produtividade no processo produtivo do item “Shawarma” em uma unidade produtiva do ramo frigorífico localizada no Distrito Federal, identificando possíveis atividades desnecessárias e redundantes, a fim de evitar desperdícios dentro do processo produtivo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

A Toyota é conhecida por sua abordagem à melhorias contínuas e à soluções de problemas. Segundo Iyer (2010), a ideia de que dentro do STP foram criadas ferramentas e técnicas de melhorias contínuas. Por exemplo, termos como *andon*, *heijunka*, *kanban* hoje fazem parte do vocabulário diário de todos os gestores de grandes empresas. O sucesso da Toyota vai além destas ferramentas e técnicas em uma evolução chamada de “modelo Toyota”. Este modelo foi apresentado como um método abrangente tanto para a gestão de processos quanto para o projeto. De maneira geral, o método não foi criado apenas para solucionar problemas como também na reprodução do seu modo de pensar em diferentes tipos de operações participantes, como exemplo, produção, logística e fornecedor. A fonte do sucesso está diretamente ligada em sua estratégia de análise científica de problemas, solucionando cada um deles, aprendendo com a experiência e repassando esse conhecimento à outras pessoas. (IYER, 2010).

O sistema de produção da Toyota é uma referência no ramo, levando a montadora a ser reconhecida mundialmente por ter criado seu próprio sistema de produção. Este baseia-se em quatro regras implícitas que conduzem a compreensão de qualquer atividade e a sua operação envolvida, fluxo de produto e serviço. (MARTINS; LAUGENI, 2005).

As quatro regras citadas anteriormente referem-se a: (1) o trabalho deve ser bem especificado, considerando todos os fatores (conteúdo, sequência, tempo e resultado); (2) a relação cliente-fornecedor deve estar bem estabelecida e clara,

independente se esta é interna ou externa; (3) fluxo de trabalho simples e direto; (4) melhorias pelo método científico, sob coordenação e no nível mais baixo da empresa. (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Visualmente, estes quatro princípios são enganosamente simples, mas, apesar de serem difíceis, não são complicados de replicar. Toda organização que teve êxito em sua instalação, desfruta de resultados satisfatórios – adapta-se bem as mudanças de mercado que possam ocorrer. (KRAJEWESKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Os funcionários da empresa Toyota, sabem claramente quem está envolvido no processo, desde fornecedores até cliente de serviços e produtos. Por exemplo, caso o funcionário necessite de assistência, ele saberá quem deverá ajudá-lo, sendo que um chamado de ajuda será disparado e quais serviços serão oferecidos a ele. (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Martins e Laugeni (2005), afirmam ainda ser este (o conhecimento dos funcionários da Toyota) o principal diferencial da montadora, pois levou a empresa a resultados muito superiores aos obtidos por montadoras norte-americanas e europeias, que utilizavam à época o sistema de produção em massa.

A maioria dos leigos vê o Sistema Toyota de Produção como um procedimento básico e de fácil entendimento, sendo que a maioria das pessoas desconsidera o tempo em que a Toyota levou para que chegasse a criação do tal sistema. (KRAJEWESKI; RITZMAN; MALHORA, 2009).

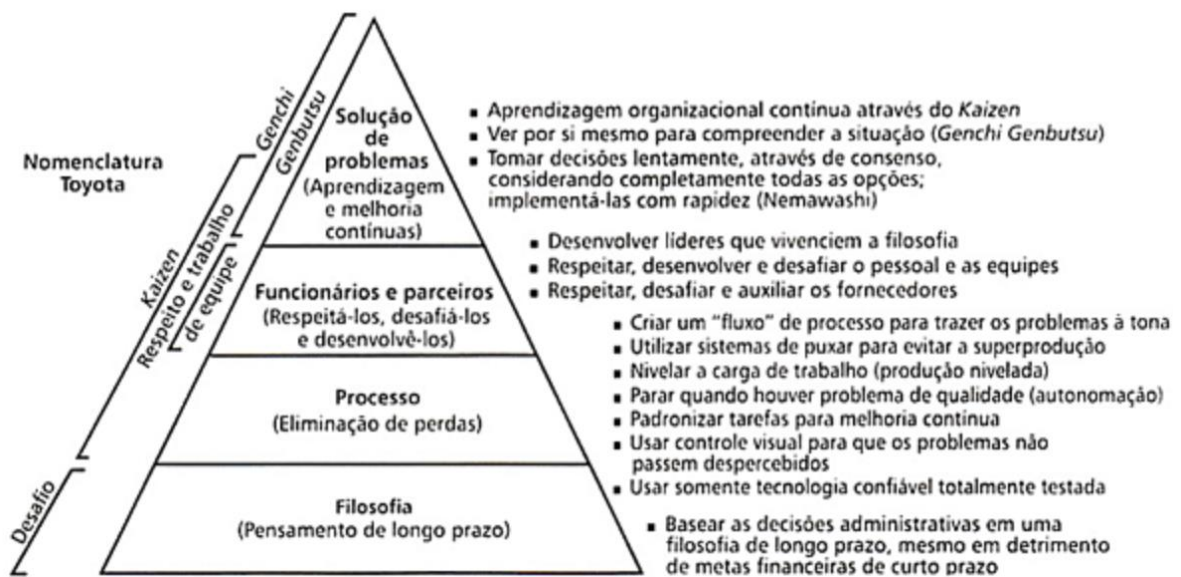
A base para a aplicação do Sistema Toyota de Produção está na identificação e eliminação dos desperdícios, acarretando em maior competitividade e ganhos para o sistema produtivo. (OHNO, 1997).

Liker (2005), aponta que o Sistema Toyota de Produção (STP) desenvolveu 14 princípios para tornar a eficiência operacional em estratégias, sendo eles:

1. Basear as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo que em detrimento de metas financeiras de curto prazo;
2. Criar um fluxo de processos contínuos para trazer os problemas à tona;
3. Utilizar sistemas “puxados” para se evitar superprodução;
4. Nivelar a carga de trabalho (Heijunka);

5. Construir uma cultura de parar e resolver problemas, para se obter a qualidade desejada logo na primeira tentativa;
6. Tarefas padronizadas a base da melhoria contínua e da capacitação dos funcionários;
7. Utilizar controle visual para que nenhum problema fique oculto;
8. Utilizar somente tecnologia confiável e plenamente testada que se atenda aos funcionários e processos;
9. Desenvolver líderes que compreendam completamente o trabalho, vivam a filosofia e a ensinem aos outros;
10. Desenvolver pessoas e equipes excepcionais que sigam a filosofia da empresa;
11. Respeitar sua rede de parceiros e fornecedores, desafiando-os e ajudando-os a melhorar;
12. Ver por si mesmo para compreender completamente a situação (Genchi Genbutsu);
13. Tomar decisões lentamente por consenso, considerando lentamente todas as opções, implementá-las com rapidez;
14. Tornar-se uma organização de aprendizagem para reflexão incansável (Hansei) e pela melhoria contínua (Kaizen);

Na Figura 1 abaixo temos um demonstrativo do modelo Toyota, de acordo com Liker (2005).



**Figura 1 - Modelo Toyota**  
**Fonte: LIKER (2005).**

Lustosa et al. (2008), ainda explica que no mercado global em que vivemos, com grandes consumos, o fator-chave para o sucesso da empresa é o preço. Sendo assim, a oferta passa a ser maior que a demanda, conseqüentemente quem passa a regular o preço é o mercado, não mais a empresa.

De acordo com Ohno (1997), para que o preço seja aceitável no mercado e ocorra uma produtividade constante para a empresa, é necessário focar na redução de custos, pois somente desta forma haverá geração de receita.

O grande lema deste sistema de produção se resume em "produzir os produtos certos, na quantidade certa, na hora certa e na qualidade especificada", isto é, realizar modificações de modo a trabalhar simultaneamente os fatores qualidade, custo, prazo e velocidade. (LUSTOSA et al., 2008).

*A Toyota ensina as pessoas como realizar melhorias, não esperando que isso decorra estritamente da experiência pessoal. As melhorias são estruturadas de maneira que "Se forem feitas essas modificações específicas, nós iremos obter esses resultados específicos", ou seja, as melhorias são estruturadas por experimentos explícitos, claros e com hipóteses verificáveis. (MARTINS; LAUGENI, 2005).*



Em contrapartida, existe ainda o Sistema Ford de Produção que utiliza a produção em massa, com grandes lotes a fim de evitar trocas de ferramentas. Já no sistema de produção Toyota, o pensamento é o inverso, trabalhar com lotes pequenos e *setups* rápidos, com o objetivo de eliminar o estoque. (SHINGO, 2017).

Para que o estoque seja zero Ohno (1997), destaca ser necessário que haja um fluxo de produção, e um constante suprimento externo de matérias-primas, para que a produção de determinado produto seja constante e atenda ao prazo de fabricação.

Outro grande diferencial do Sistema Toyota de Produção está na produção com fluxos mistos e fluxo unitário de peças, desde o início da produção até a embalagem final. (SHINGO, 2017).

Além disto, será importante a compreensão por parte de toda organização, pois o Sistema Toyota de Produção afeta os laços internos de uma empresa através de seus processos essenciais e, os laços externos, que diz respeito a fornecedores e clientes. (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

Outro fator que diferencia o sistema Ford de produção está na produção de grandes lotes com poucos modelos de produto, conseqüentemente, a operação terá um fluxo de um único produto na montagem. Já o sistema Toyota, trabalha com lote unitário, com uma maior variabilidade de modelos de produtos, apenas o processo de montagem da Ford trabalha com fluxo de peças unitário. (SHINGO, 2017).

O Sistema Ford de Produção trata ainda de um grande problema que são os estoques intermediários, uma vez que cada processo é isolado na sua produção, ou seja, caso o processo A pare, o processo B deve continuar produzindo, independente do processo anterior, que no caso é o processo A. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Em conseqüência disso, caso ocorra algum problema em determinado estágio da produção, o mesmo será resolvido pelo próprio processo em questão, ou seja, os outros processos podem demorar a voltar a produzir, mas haverá um volume maior no estoque, pois aquele estágio estará parado devido ao problema que foi gerado. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Um breve resumo da diferença entre os sistemas de produção Ford e Toyota se encontra na Tabela 1.

<b>Características</b>	<b>Sistema Ford</b>	<b>Sistema Toyota</b>	<b>Benefícios da Toyota em relação a Ford.</b>
Fluxo de peças unitárias	Somente na montagem	Interligação do processo e montagem	Ciclos curtos, inventário de produtos acabados reduzidos, estoque intermediário pequeno.
Tamanho do lote	Grande	Pequeno	Redução do estoque intermediário, produção contra pedido.
Fluxo de produto	Produto único (poucos modelos)	Fluxo misto (muitos modelos)	Redução do estoque intermediário, ajustes para mudanças, promove o equilíbrio da carga.

**Tabela 1 - Diferenças entre os sistemas de produção Ford e Toyota**

Fonte: SHINGO (2017).

## 2.2. LEAN MANUFACTURING (PRODUÇÃO ENXUTA)

O termo *Lean Manufacturing*, que no português significa Produção Enxuta, foi criado através de um estudo sobre a indústria automotiva por James P. Womack e Daniel T. Jones, pelo Instituto de Tecnologia de Massachussets (MIT). Posteriormente, este estudo originou o livro “A Máquina que Mudou o Mundo”, onde o termo enfim se popularizou. (WERKEMA, 2006).

O sistema de produção enxuta pode ser entendido como um sistema de manufatura onde seu objetivo é otimizar tanto os procedimentos quanto os processos, utilizando uma redução contínua dos desperdícios, buscando a

flexibilidade do processo, aumento da produtividade, alta qualidade e sempre propondo uma certa competitividade no mercado num ambiente globalizado. (NAZARENO et al., 2001).

O desenvolvimento e a implementação de ferramentas e de técnicas de gestão têm contribuído para o aumento de produtividade e de competitividade das organizações. Para Nazareno, Silva e Rentes (2003), o responsável por este desenvolvimento é o Sistema de Produção Enxuta, ou *Lean* (do original em inglês, *Lean Production*).

Segundo o *Lean Institute Brasil* (2015), a gestão *Lean* busca proporcionar, de forma consciente, valor ao cliente com custos mais baixos (propósito), identificando e sustentando melhorias nos fluxos de valor (processo), através do envolvimento de pessoas qualificadas (pessoas). A implementação do conceito *Lean* deve estar focada nos reais objetivos das empresas e não na simples aplicação das ferramentas.

A aplicação dos conceitos da filosofia *Lean* traz benefícios que vão além do lado econômico, como forma de redução dos custos a produtores e consumidores, pois traz também os ganhos de produtividade associados à redução das perdas ao longo das cadeias produtivas do setor de alimentos, sendo assim, elementos de vital importância para o planeta, pois podem servir para a segurança alimentar das populações. (BATTAGLIA, 2013).

A princípio o *Lean Manufacturing* objetiva uma produção com gastos mínimos de recursos e produzir apenas o que for necessário no momento, buscando a maior eficiência possível no processo produtivo. (OHNO, 1997). Segundo Ohno (1997), os desperdícios podem ser divididos em sete categorias abaixo descritas:

1. **Desperdício de espera:** Ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando em *lead times* longos;
2. **Desperdício de movimentação:** Desorganização do ambiente de trabalho, resultando em perdas excessivas de materiais;
3. **Desperdício de processamento:** Mal-uso das ferramentas, com falhas no procedimento, ocorre quando operações simples poderiam ser mais efetivas;

4. **Desperdício de superprodução:** Produzir em excesso, resultando em um mal fluxo de peças e informações;
5. **Desperdício de transporte:** Grande movimentação de pessoas, informação ou peças resultando em prejuízos de capital, energia e tempo;
6. **Desperdício de estoque:** Armazenamento excessivo por falta de comunicação, resultando em custos altos e baixos controle e desempenho perante o cliente;
7. **Desperdício de defeitos:** Falha na entrega, baixa qualidade do produto final e erros na carta de processo;

Segundo Albertin e Pontes (2016), combater a sete perdas exige um bom planejamento e o envolvimento dos colaboradores de todos os setores da produção, pois, além de compreender o fluxo de operações e os tempos de processo, não é uma tarefa simples redesenhá-los e implementar as melhorias. Faz-se necessário a competência e disciplina de todos, a fim de alcançar os objetivos traçados pelo pensamento enxuto.

Por fim, o conceito da filosofia *Lean*, teve início considerando sete desperdícios, porém, com o desenvolvimento de novas tecnologias e globalização mundial, onde o fator humano tem total interferência no sucesso ou fracasso de uma companhia, novos autores adaptaram este conceito, incluindo um oitavo desperdício, o capital humano, onde o mesmo resulta de situações em que se possuem colaboradores com grande experiência e grandes capacidades, porém não são aproveitados como deviam por estarem ocupados com trabalhos de baixa complexidade.

### 2.2.1 Principais Ferramentas da filosofia *Lean*

Para que a Produção Enxuta obtenha seus objetivos, é necessário aplicar algumas ferramentas para auxiliar no atingimento das metas. As ferramentas são instrumentos utilizados para a implementação da filosofia *Lean Manufacturing*, que ditam como seguir seus princípios. Algumas das principais ferramentas serão descritas abaixo, conforme pesquisa na literatura.

### 2.2.1.1 Padronização das atividades

Talvez a mais simples e essencial ferramenta aplicada na indústria seja a padronização das tarefas, pois são a base de melhoria contínua e da capacitação dos colaboradores:

As folhas de trabalho padronizado e as informações que elas contêm são importantes elementos do Sistema Toyota de Produção. Para que um colaborador da produção consiga redigir uma folha de trabalho padronizado que outros colaboradores serão capazes de compreender, ele deve estar convencido da importância disto... A elevada eficiência de produção é mantida evitando-se assim a recorrência de produtos defeituosos, erros operacionais e acidentes de trabalho e incorporando-se as ideias dos colaboradores. Tudo isso só é possível devido à simples folha de trabalho padronizado. (LIKER, 2005, p. 146).

O autor Liker (2005) afirma que há uma diferença entre o Modelo de Taylor e o modelo Toyota de produção, de acordo com a Tabela 2, onde o colaborador é tido como o bem mais valioso na organização, ou seja, alguém capaz de analisar e encontrar soluções para os problemas e não só um par de mãos que seguem ordens, sendo o sistema burocrático da Toyota de cima para baixo, gerando flexibilidade e inovação.

<b>Sistemas e procedimentos coercitivos</b>	<b>Sistemas e procedimentos habilitadores</b>
Os sistemas concentram-se nos padrões de desempenho para enfatizar o desempenho inadequado.	Concentram-se nos métodos de melhores práticas: as informações sobre os padrões de desempenho são muito úteis sem a informação sobre as melhores práticas para alcançá-lo.
Padronizam os sistemas para minimizar os custos com o cumprimento e o controle de	Os sistemas devem permitir a personalização em diferentes níveis de

regras.	experiência/habilidade e orientar a improvisação flexível.
Os sistemas devem ser criados para manter os funcionários fora da rede de controle.	Os sistemas devem ajudar as pessoas a controlar seu próprio trabalho: auxiliá-las a formar modelos mentais do sistema de modo “transparente”.
Os sistemas são instruções a serem seguidas, não desafiadas.	Os sistemas são modelos das melhores práticas que podem ser aperfeiçoadas.

**Tabela 2 - Sistemas e padrões coercitivos X Sistemas e padrões habilitadores**  
**Fonte: LIKER (2005).**

Segundo Moreira (2004), uma das principais vantagens haver a descrição e identificação precisa das atividades reside no fato de que os insumos e os resultados associados podem ser detalhados, sendo possível analisar atividade por atividade em separado vislumbrando formas de melhoria e controle.

#### 2.2.1.2 *Just In Time*

As palavras *just-in-time* (JIT), em japonês, significam “em tempo” ou “no momento certo”. Entretanto Shingo (2017) explica que o termo além que se concentrar no tempo de entrega, pois isso pode incentivar a superprodução, resultando em espera desnecessária. Na verdade, o Sistema Toyota de Produção também opera com estoque zero, o que significa que todo processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária, no tempo necessário, ou seja, no momento certo, sem geração de estoque.

Existem duas formas principais de entender o JIT, segundo Moreira (2012). A primeira abrange toda a empresa, onde cada colaborador, em cada setor, deve trabalhar para identificar e eliminar os desperdícios na empresa, onde quer que ele se encontre. Todos devem desenvolver uma visão abrangente da organização e trabalhar tendo em vista o mesmo objetivo: servir o cliente. A segunda forma de enxergar o JIT referindo-se aos processos repetitivos de manufatura, em que são produzidos de forma contínua. O eixo desse foco está na estratégia de reduzir todos os estoques a zero.

Uma descrição didática do Just In Time é fornecida por Ballou (1993, p. 228) e ajuda a esclarecê-lo de forma prática:

*O estoque do Just in time nem sempre leva ao “estoque zero”. Caso as necessidades ou os tempos de reposição não sejam conhecidos com clareza, então quantidades ou tempos maiores deverão ser usados, o que acaba colocando estoque extra no sistema. Além disso, pode-se manter estoques maiores do que o necessário para conseguir vantagens de descontos associados a maiores lotes de compra ou transporte. Quando essas situações acontecem, o método do Just in time leva a resultados similares aos das outras técnicas de controle de estoque. Portanto, a técnica Just in time é vantajosa quando (1) os produtos têm alto valor unitário e necessitam de alto nível de controle, (2) as necessidades ou demandas são conhecidas com alto grau de certeza, (3) os tempos de reposição são pequenos e conhecidos e (4) não há benefício econômico em suprir-se com quantidades maiores que as requeridas.*

Uma visão preliminar das situações apontadas no texto pode indicar que o ramo de atividade de alimentos poderia se encaixar, pelo menos parcialmente nas situações 2 e 4, mas não nas situações 1 e 3.

#### 2.2.1.3 5W2H

A ferramenta 5W2H foi criada com o intuito de auxiliar na utilização do PDCA (*Plan – Do – Check – Act*), mais precisamente na parte de planejamento, por profissionais da indústria automobilística do Japão. Segundo Polacinski (2012) essa ferramenta consiste em um plano de ação para atividades pré-estabelecidas que tem a necessidade de serem desenvolvidas com a maior clareza possível, além de funcionar como um mapeamento dessas atividades. Também tem como objetivo principal responder a sete questões e organizá-las, conforme exemplificados na Tabela 3.

<b>MÉTODO DA FERRAMENTA 5W2H</b>			
5W	WHAT	O que?	O que deverá ser feito? Ações; etapas;
	WHY	Por que?	Por que será feito e executado dessa forma? Justificativa;
	WHEN	Quando?	Quando será feito? Datas;
	WHO	Quem?	Quais pessoas serão envolvidas? Responsáveis;
	WHERE	Onde?	Onde a ação será executada? Local;
2H	HOW	Como?	Como será executada? Como definir as etapas? Método;
	HOW MUCH	Quanto custa?	Quanto custará para executar a ação? Custos;

**Tabela 3 - Perguntas da ferramenta 5W2H**

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

#### 2.2.1.4 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

A produção enxuta possui diversas técnicas para melhorar os sistemas de produção, sendo uma das principais o MVF (Mapeamento de Fluxo de Valor), que é capaz de representar visualmente todas as etapas envolvidas nos fluxos de materiais e informações à medida que o produto segue em sua transformação.

Segundo Rother e Shook (1998), o MVF (Mapeamento do Fluxo de Valor) ou *Value Stream Mapping* é considerado uma ferramenta simples para auxiliar na implementação e utilização do pensamento enxuto por meio da identificação da criação do valor. A prática desta ferramenta foi identificada no Sistema Toyota de Produção, no qual a criação de mapas de valor era visto como rotina.

Uma vez definido o valor, mapeado corretamente o fluxo de valor e eliminadas todas as atividades que não agregam valor, o próximo passo é garantir que o fluxo de valor otimizado flua sem interrupção até que o produto chegue ao cliente final. No entanto, isso exige uma mudança completa de pensamento, pois a ideia de produzir grandes séries de produtos por meio de uma estrutura de produção



divida por funções e departamentos deve dar lugar a um fluxo contínuo de produção. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos é a redução no tempo de processamento dos produtos e a significativa diminuição dos estoques intermediários. Com base nisto, sincronizar o ritmo de produção com o ritmo de demanda do cliente levará a um aumento no valor do produto. (WOMACK; JONES, 1998).

Algumas importantes considerações notadas como o uso da ferramenta, descritas por Rother e Shook (1998), são:

- a) Ajuda a enxergar mais que simples processos individuais dando uma visão do fluxo;
- b) Auxilia no encontro das fontes de desperdícios no fluxo de valor;
- c) Fornecer uma melhor comunicação entre os processos;
- d) Usar um conjunto de técnicas de produção enxuta e não, apenas, uma isoladamente, e;
- e) Facilitar a implantação de um sistema enxuto de produção;

#### 2.2.1.5 *Overall Equipment Effectiveness*

OEE é um indicador que representa a eficiência global dos equipamentos e que depende da relação entre os três elementos muito importantes: Disponibilidade, Desempenho e Qualidade.

O OEE tem sido considerado um indicador definitivo para medir o desempenho de equipamentos, podendo ser adaptado para diversos processos. Este indicador é amplamente conhecido e utilizado em todo o mundo. (SHEU, 2006). Em outras palavras, a medição da eficácia global dos equipamentos pode ser utilizada de diferentes formas e para diferentes finalidades. Na percepção de Jonsson e Lesshammar (1999), o OEE permite indicar áreas onde melhorias devem ser desenvolvidas, pois pode ser usado como referência, permitindo quantificar as melhorias desenvolvidas em equipamentos, células ou linhas de produção ao longo do tempo.

### 2.2.1.6 Seis Sigma

O Seis Sigma surgiu na empresa de eletrônicos Motorola sob influência de Joseph M. Juran e W. Edwards Deming, e foi desenvolvido pelo engenheiro Bill Smith, em 1996, para reduzir ou eliminar os índices de reclamações sobre defeitos no produto dentro do período de garantia. A ferramenta caracterizou-se como um método de contagem dos defeitos, e também definiu um alvo, denominado de Seis Sigma: como atingir a perfeição. (HARRY; SCHROEDER, 1998).

O Seis Sigma é um processo de negócio que possibilita às empresas aumentar seus lucros por meio de otimização das operações, da melhoria da qualidade e da eliminação de defeitos, de falhas e de erros. (WERKEMA, 2002). É concentrada nas necessidades do cliente de forma estruturada, sistemática, proativa e quantitativa, visando à melhoria contínua dos processos. Utilizando ferramentas e técnicas estatísticas, busca garantir melhoria da qualidade, diminuição de custo, redução de tempo de entrega e redução de desperdícios nos processos de negócio. (PUGA et al., 2005).

### 2.2.1.7 Programa 5S's

Segundo Vanti (1999), “o 5S nasceu no Japão no final da década de 60, quando os pais ensinavam seus filhos princípios educacionais que os acompanhariam até a fase adulta”. O termo 5S's está relacionado a cinco palavras do dicionário japonês que começam com a letra S, sendo elas: *Seiton*, *Shitsuke*, *Seiketsu*, *Seisou* e *Seiri*. O significado destas palavras estão descritos na Tabela 4 abaixo:

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
Organização ( <i>Seiton</i> )	Posicionar os objetos de forma a obter fácil acesso sempre que necessário.
Utilização ( <i>Seiri</i> )	Manter o necessário, eliminar o que for desnecessário e reaproveitar para outros setores o que for útil.
Limpeza ( <i>Seiso</i> )	Eliminar toda sujeira da área, deixando o ambiente sempre limpo.

Saúde ( <i>Seiketsu</i> )	Manter o ambiente sempre favorável à saúde e à higiene, visando o bem estar e a satisfação com o local de trabalho.
Disciplina ( <i>Shitsuke</i> )	Conscientização e compromisso em manter o padrão.

**Tabela 4 – Os 5 sentidos da qualidade**

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2009).

Além de ser uma ferramenta extremamente simples, o 5S's promove um ambiente de trabalho mais harmônico, onde todos se sentem motivados a desempenhar suas atividades mantendo o compromisso com a empresa. O desenvolvimento de uma nova forma de trabalhar também contribui para eliminar os hábitos antigos e, na maioria das vezes, ineficientes devido à desorganização do local. (OLIANI; PASCHOALINO; OLIVEIRA, 2016).

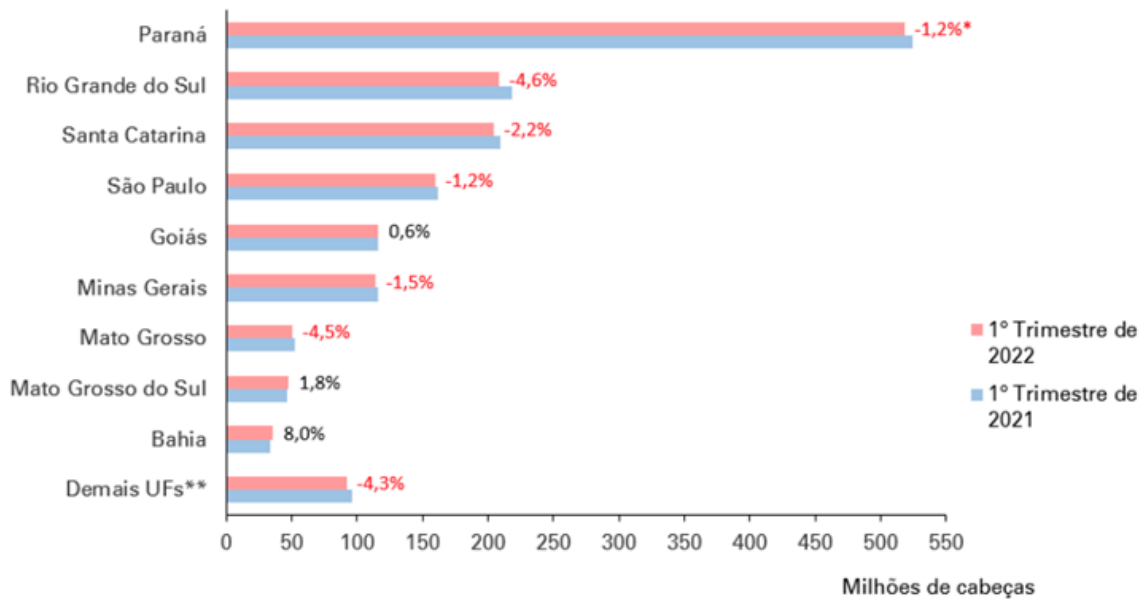
Porém, apesar de ser uma ferramenta de fácil entendimento, não significa ser uma ferramenta de fácil aplicação. A aplicação do 5S's envolve uma mudança na cultura da empresa e quebra de paradigmas, assim como a melhoria contínua, necessita o envolvimento de todos os níveis hierárquicos da companhia.

### 2.3 CENÁRIO INDUSTRIAL DOS FRIGORÍFICOS NO BRASIL

A produção de carnes constitui o terceiro maior grupo de peso comercial do Brasil, atrás apenas do Complexo de Soja e Minerais. Nos cinco primeiros meses do ano de 2022, as exportações de carne somaram US\$ 5,06 bilhões. O setor pecuário representa cerca de 34,2% do PIB total da agropecuária. O Brasil se destaca no cenário mundial na produção das três carnes mais consumidas mundialmente: 2º maior produtor de carne bovina; 2º maior produtor de carne de frango; 4º maior produtor de carne suína. No quesito exportação o país é líder em carne de frango e bovina e está em quarto lugar em carne suína. (EBPA, 2022).

Na figura 2 é apresentado um gráfico que informa as regiões do Brasil que mais abateram frangos nos anos de 2021 e 2022. Pode ser observado que a Região

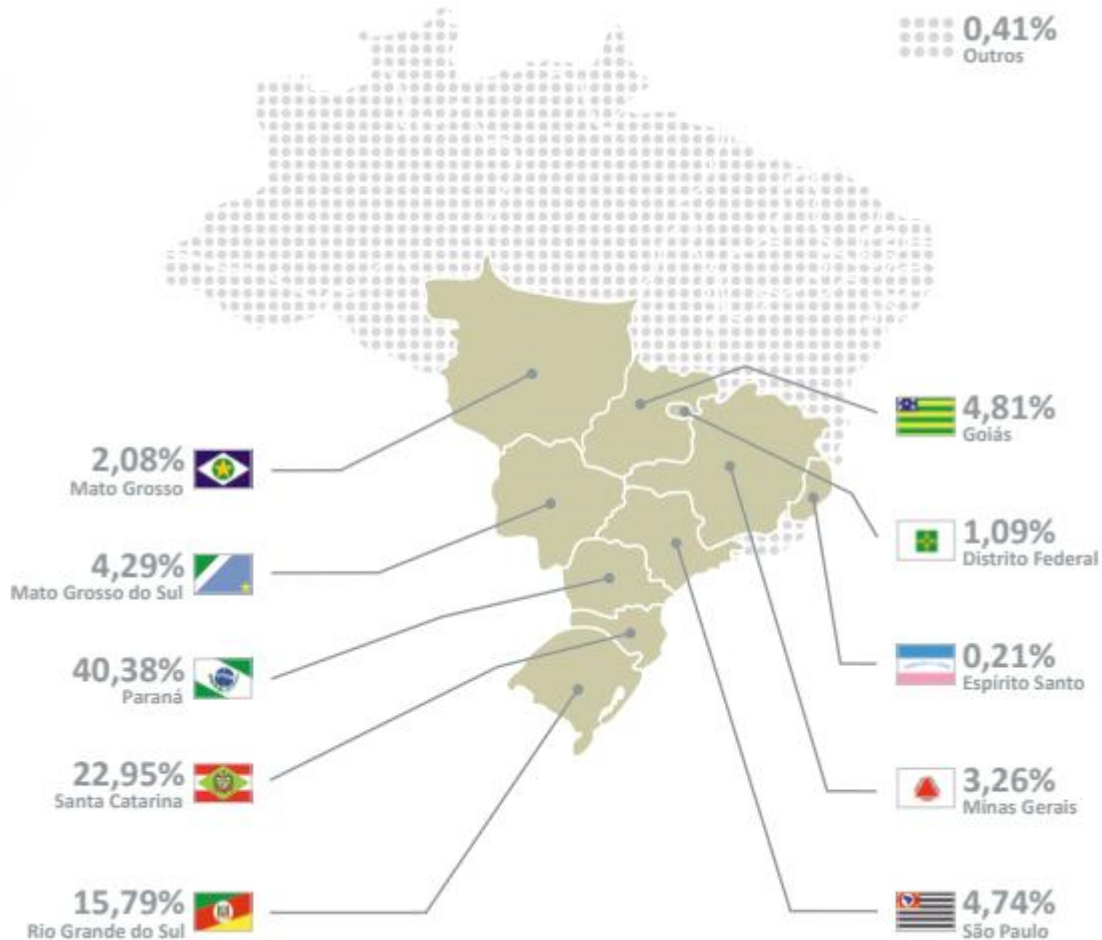
Sul correspondeu a 60,2% do abate nacional de frangos no 1º trimestre de 2022. (IBGE, 2022).



**Figura 2 – Ranking e variação anual do abate de frangos – 1º trimestres de 2021 e 2022**  
 Fonte: IBGE, (2022).

Ainda segundo o IBGE, o volume de carne de frango embarcado no primeiro trimestre de 2022 para o exterior aumentou cerca de 8,6% ou aproximadamente 81,5 toneladas a mais em relação ao ano anterior.

Já em relação as exportações, Na Figura 3 podemos observar o cenário nacional das regiões do Brasil. Destaque para o Paraná com 40,38% e para Santa Catarina com 22,95% do total exportado no ano de 2021. O Distrito Federal aparece com apenas 1,09% do total exportado, isso pode ser explicado por dois fatores, o primeiro está na questão geográfica devido a distância que o Distrito Federal se encontra dos portos de exportação, localizados em Santos (SP) e Itajaí (SC). Já o segundo fator diz respeito à pequena quantidade de indústrias frigoríficas no Distrito Federal, fazendo com que a mesma produza menos que os demais estados.



**Figura 3 – Exportação de carnes de frango por Unidade Federativa em 2021**  
 Fonte: SECEX (2021)

Em relação aos principais mercados de exportação, a Figura 4 abaixo relata as principais regiões no ano de 2021. Destaque para a Ásia e Oriente Médio. Os principais destinos das exportações brasileiras são: Em primeiro lugar a China com participação de 14,33%, em segundo o lugar o Japão com cerca de 10,04%, em terceiro Emirados Árabes Unidos (8,71%), seguido de Arábia Saudita (7,91%) e África do Sul (6,64%).

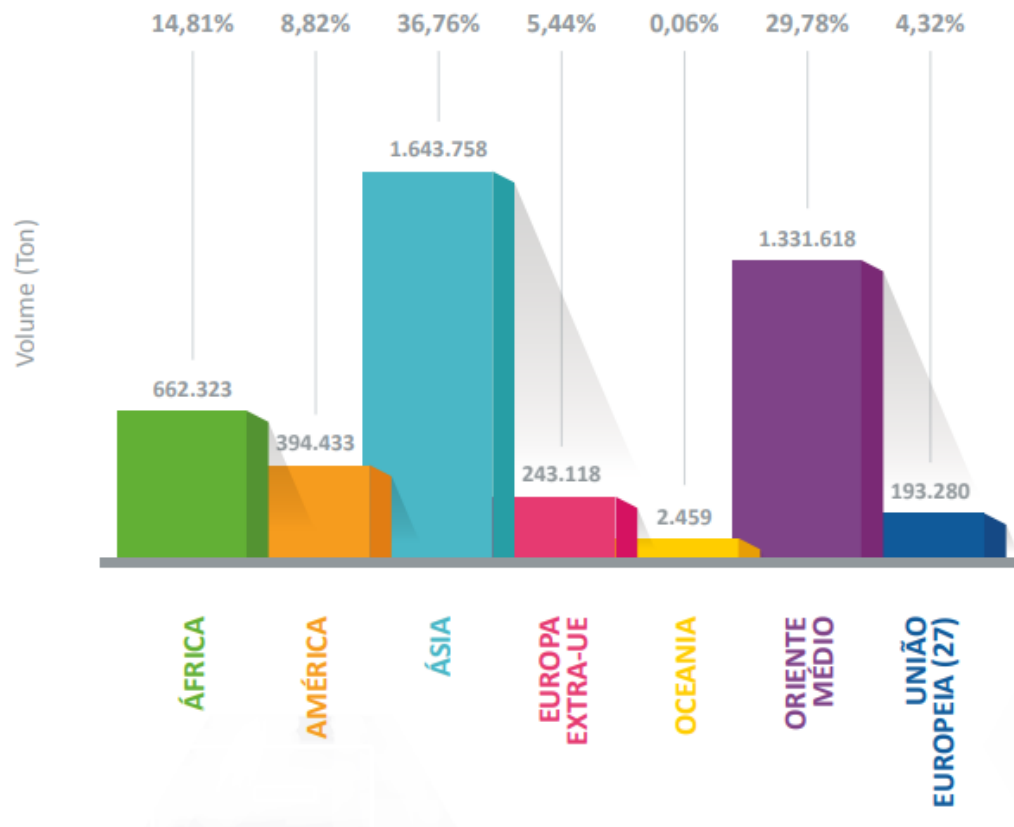


Figura 4 – Participação por região e países importadores de carne de frango brasileira em 2021  
Fonte: SECEX (2021).

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa atual visa propor práticas de manufatura enxuta em uma indústria de alimentos. Devido a isto, é possível ter conhecimento sobre as atividades utilizadas na produção, assim como a identificação de falhas e desperdícios.

De acordo com Chizzotti (2001), a pesquisa qualitativa é utilizada para entender o contexto, por meio da observação de vários fatores, tendo como objetivo explicar comportamentos.

Este trabalho se configura como teórico prático de natureza aplicada, uma vez que segundo Gil (2010), este modelo trata da aquisição de conhecimentos que tem por finalidade a resolução de um problema específico, ou seja, estudos que visam resolver problemas verificados dentro da sociedade vista pelo pesquisador. Kauark, Manhães e Medeiros (2010), mencionou que neste processo estarão envolvidos verdades e interesses locais.

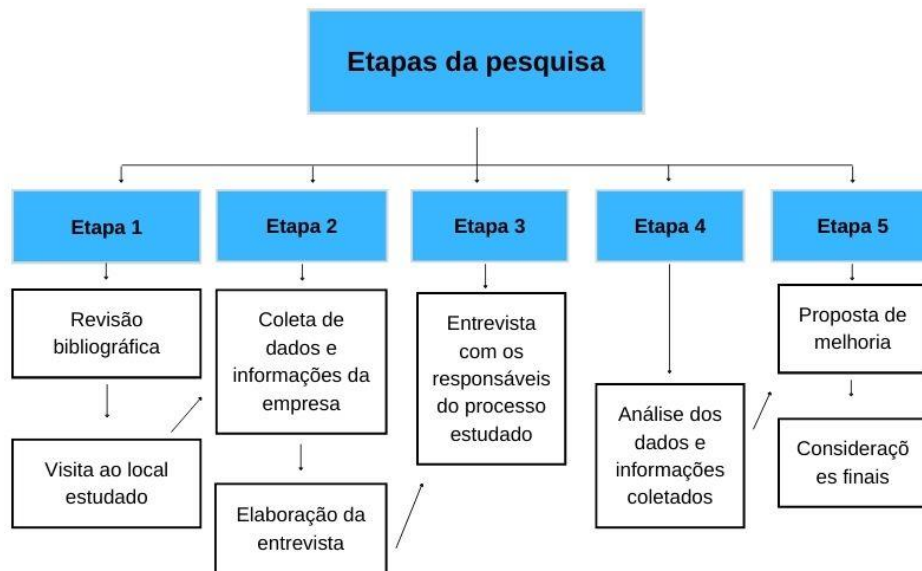
Na presente pesquisa, para a coleta de dados, utilizou-se a visitação técnica na área. A determinação da mesma, assim como a definição do tema a ser abordado neste trabalho, deve-se em grande parte a abertura para a visitação de uma empresa do ramo frigorífico que, em função do anonimato, não será mencionado seu nome. Quanto à estratégia de ação, a pesquisa foi dividida em quatro etapas que serão exploradas adiante.

E por fim, quanto ao procedimento metodológico, este será elaborado por meio de levantamento, ou seja, quando se deseja conhecer o comportamento das pessoas em seu local de trabalho, isto é, dentro da organização. (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Segundo Chizzotti (2001) três fases fundamentais estão relacionadas para a execução do trabalho, sendo elas: a determinação da pesquisa; a definição da pesquisa; e a estratégia de ação.

### 3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Para alcançar os objetivos da pesquisa, realizaram-se uma série de etapas para a obtenção dos dados e informações pertinentes, conforme apresentados na Figura 5.



**Figura 5 - Etapas para realização da pesquisa**  
 Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A primeira etapa utilizada na pesquisa foi buscar na literatura, os conceitos-chave da abordagem sobre Sistema Toyota de Produção com seu conceito sobre *Lean Manufacturing*.

Na segunda etapa, as informações foram coletadas pessoalmente por meio de pesquisa de campo, que consiste em observar os fatos à medida que eles ocorrem espontaneamente, com dados obtidos mediante a elaboração de entrevista.

A entrevista foi aplicada pelo pesquisador, onde o mesmo teve contato direto com os colaboradores da empresa, o que possibilitou explicar e abordar os objetivos da pesquisa e esclarecer, em alguns casos, dúvidas em relação a certas questões. Para a obtenção das respostas, foi utilizado como informantes-chave líderes do setor de produção da unidade.



A análise dos dados obtidos foi realizada segundo os relatórios oferecidos pela empresa, onde contém informações sobre o processo produtivo do item “Shawarma” antes e depois das melhorias aplicadas.

Ressalta-se que esta pesquisa baseia-se em um tipo de amostragem não probabilística, que pode ser rotulada como amostragem possível de característica de estudo de caso único.

### 3.2 FERRAMENTAS APLICADAS


A primeira melhoria foi a implantação do programa 5S em todos os setores da fábrica para resolver os problemas de limpeza e organização da planta. Com esta ferramenta pode-se proporcionar um ambiente de trabalho seguro, limpo, organizado e saudável, por meio de diretrizes que transformam o comportamento dos colaboradores de forma simples, trazendo mais produtividade e eficiência à atuação.

O mapa de fluxo de valor visa apresentar as atividades existentes dentro dos processos com resultados em relação aos tempos obtidos através da cronometragem via cronômetro, sendo realizadas sete repetições em cada medição, além do cálculo do *takt time*, tendo como objetivo verificar o tempo necessário para a realização da atividade em questão.

O mapeamento foi realizado apenas para a produção do produto “Shawarma” para sacos de 15 quilos, por possuir maior representatividade, levando em conta que a produção mensal de tal item corresponde a aproximadamente 22% do montante produzido, sendo um dos produtos mais rentáveis da empresa.

Algumas siglas estarão presentes nos mapas, sendo o significado de cada uma das siglas, representado na Tabela 5 a seguir.

<b>Item</b>	<b>Descrição</b>
T/C	Tempo necessário para produzir um produto
T/R	Tempo de troca de um produto para outro
T/U	Tempo utilizado (%)

Turnos	Período de tempo determinado para trabalho
Takt Time	Tempo disponível para produção dividido pela demanda de mercado
	Número de operadores presentes na atividade em questão

**Tabela 5 - Descrição das siglas presentes nos mapas de fluxo de valor**

**Fonte: Elaborada pelo autor (2022).**

Após apresentar os mapas com as atividades existentes e seus tempos de processo, é possível realizar sugestões como propostas de melhorias, para isso utilizou-se a ferramenta 5W2H, uma vez que esta auxilia a especificar as atividades com máxima clareza e eficiência para todos os envolvidos.

Estes caracteres – 5W2H – correspondem às iniciais em inglês das sete diretrizes, que, se bem estabelecidas, reduzem consideravelmente as dúvidas que possam surgir ao longo do processo. A descrição e o significado de cada um dos caracteres estão apresentados anteriormente na Tabela (3).

## **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

### **4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa em questão é fabricante nacional de grande porte no setor alimentício. A unidade localizada no Distrito Federal conta com aproximadamente 2.500 colaboradores, com crescimento médio anual de 16% e com repertório de aproximadamente 46 produtos (Dados de 2022).

A marca está em todo território nacional, contendo 30 unidades de processamento de aves e 14 de centros de distribuição, sendo eles distribuídos nos estados do Mato Grosso, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e no Distrito Federal.

No mercado internacional encontra-se em mais de 10 países e, no território brasileiro, pode ser considerada uma das maiores indústrias de alimentos do país, tendo atuação em todas as regiões brasileiras, conforme Figura 6.



**Figura 6 - Áreas de atuação da empresa no mercado nacional**

**Fonte: Site da empresa em estudo, (2022).**

#### 4.2 PROCESSO PRODUTIVO DO PRODUTO “SHAWARMA”

O processo de produção do produto em questão é realizado de forma contínua e tendo seu processo mesclado, utilizando dos processos de produção empurrado e puxado, uma vez que a produção do item não tem parada na produção, mas também são efetuadas ordens de produção, característica do processo puxado. Sendo assim, pode ser dividido em três etapas: Abate da ave, Corte manual e Embalagem primária e secundária, conforme fluxograma apresentado na Figura 4.

#### 4.2.1 Abate de aves

Atualmente, a unidade em estudo, abate em média, duzentos e vinte mil aves por dia. O abate das aves é estabelecido conforme Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal e no Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. São tratadas através destes, questões relacionadas ao: pré-abate (captura e transporte) e o abate (insensibilização, sangria, escalda, depenagem, evisceração, pré-resfriamento, resfriamento, gotejamento, classificação, embalagem e tempo de armazenamento). Abaixo uma breve explicação sobre cada etapa.

1. Captura e transporte: As aves tem limite de visibilidades entre o azul e o verde. A captura deve ser realizada à noite, sob a luz azul. A alimentação dos animais deverá ser suspensa pelo período de 6 a 8 horas. A partir da sexta hora de jejum pode ocorrer a perda de peso de 0,2 a 0,5% para cada hora excedente. A captura deve ser rápida, agrupando o lote e efetuando a apanha com as duas mãos abrangendo o dorso e a asa da ave. O transporte deve ser realizado no período noturno.

2. Recepção: Os caminhões ficam em garagens com ventiladores com aspersão de água por 2 a 4 horas.

3. Insensibilização: É utilizada a técnica de eletronarcose, esse processo dura em torno de 7 segundos, onde ocorre a imersão da ave em água com corrente elétrica causando choque, com voltagem de 70-80V. Evitar a imersão além da cabeça para evitar problemas de sangria. A Eletronarcose diminui a eficiência da sangria (principalmente acima de 80V). A sangria é considerada um processo passivo que pode ser acelerada pelo bombeamento cardíaco.

4. Sangria: O volume de sangue representa de 3 a 4% do peso vivo. O tempo de sangria deve ser no máximo de 3 minutos. Tempo superior comprometerá a qualidade da depenagem, porque as aves entram em rigor e a força de aprisionamento das penas pelos folículos aumentará.

5. Escalda: Tem como objetivo uma lavagem prévia e afrouxamento das penas. Deve ser ajustada com a espécie da ave a ser batida, levando em consideração o aspecto higiênico e os cuidados para escalda excessiva ocorrendo queimaduras no peito e coxas.

Frango:

*Low scald* – 52-55°C – 30 a 80 segundos

*Sub scald* – 58-60°C – 30 a 60 segundos

*Hard scald* – 80-88°C – 5 a 10 segundos.

No Brasil é mais comum a utilização de 52-54°C – 90 segundos para o corpo e 70-80°C – 2 a 3 minutos – pés.

Deve ser considerado que a *Salmonella*, bactéria comumente presente em animais, sobrevive a 55°C e é destruída a 60°C.

6. Depenagem: Consiste na retirada da maior quantidade possível de penas sem lesionar o tecido cutâneo. É importante ajustar as depenadeiras para o tamanho do frango. Podem ser usadas duas ou três depenadeiras posicionadas em alturas diferentes, com o objetivo de atingir todo o frango. Cada depenadeira tem em média 700 dedos de borracha. Fratura de asas é a lesão mais comum.

7. Evisceração: Antes da evisceração as aves são lavadas em chuveiros de aspersão. Inicialmente é feito o corte da cloaca e a seguir a abertura do abdome. As vísceras são expostas, examinadas e separadas. Os pulmões são extraídos por pistola à vácuo. Procede-se uma lavagem interna.

8. Pré-resfriamento: Métodos – pulverização com água gelada, imersão em tanques e pré-resfriadores contínuos, também conhecidos como “*spin-chiller*”.

O chiller pode funcionar em duas vertentes – um pré-chiller com temperatura de 17°C durante 12 minutos e um chiller com temperatura de 2°C durante 17 minutos. A temperatura final deve ser inferior a 8°C, sendo ideal abaixo de 4°C, medida no peito da ave.

9. Gotejamento: O máximo de água que pode ser absorvida é de 8%, sendo o ideal de 5%. O tempo de gotejamento mínimo informado pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF) é de 3 minutos, podendo chegar a 11 minutos, para evitar que partes do frango congelem.

10. Cortes e classificação: Aves com lesões tem aproveitamento parcial para cortes. A tipificação é realizada pelo peso, ou de acordo com o desejo do comprador.

11. Embalagem: O material deve ser composto por polietileno com grampo, ou com atmosfera modificada.

12. Resfriamento: Temperatura entre -1 a 1°C, UR 80-85% - durabilidade de 6 a 8 dias.

13. Congelamento: Temperatura do túnel de congelamento da unidade em 35 a -40°C por no mínimo 4 horas. Armazenamento a -12°C – durabilidade de 8 a 18 meses.

#### 4.2.3 Embalagem secundária

Os pacotes fechados seguem para o processo de encaixotamento. As embalagens secundárias de papelão são submetidas a uma máquina montadora de caixas, que confere o formato adequado para acondicionamento das embalagens primárias. Dentro das caixas são dispostos 6 pacotes de 2,5 quilos por embalagem. As caixas fechadas seguem por uma esteira para o túnel de congelamento até a câmara de estocagem onde serão armazenadas até sua expedição ao cliente.

#### 4.3 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR DO PROCESSO PRODUTIVO

O mapeamento do fluxo de valor (MVF) foi um direcionador para a seleção da área para realização das melhorias nos processos. Após a descrição das atividades relacionadas ao processo produtivo do produto “Shawarma”, é possível realizar o mapeamento de fluxo de valor do mesmo. Serão apresentados três mapas, sendo eles: Sala de cortes, Embalagem Primária e Embalagem Secundária.

Os mapas têm por objetivo demonstrar qual a influência das atividades dentro de todo processo produtivo. Observações a respeito do mapa da sala de cortes que precisam ser levadas em consideração são:

a) Tempo total de trabalho: 20h diárias, compreendendo dois turnos, sendo divididos em 10 horas cada, com intervalo ergonômico de 60 minutos em cada turno – divididos em três intervalos de 20 minutos em cada turno – além de 1 hora de refeição, gerando 8 horas por turno de trabalho efetivo. A medição dos tempos de ciclo e de troca nos mapas foi realizada sem segundos, através de um cronômetro e, sendo assim, mostra-se a necessidade de passar o tempo efetivo de trabalho de horas para segundos, efetuando o seguinte cálculo: 8h x 60 minutos x 60 segundos

= 28800 segundos. Faz-se necessário a multiplicação do valor encontrado por 85%, pois é a representatividade efetiva do processo, chegando ao valor de 24480 segundos por turno de produção para o produto “Shawarma”.

b) *Produção Total*: Considerando os dois turnos, são produzidas aproximadamente 45 toneladas do produto por dia de trabalho, dividindo-se em 22,5 toneladas de produção para cada turno e, levando em consideração que os mapas a serem apresentados representam a produção de “Shawarma”, deve-se realizar o seguinte cálculo: (45 toneladas) x 85% (representatividade efetiva da produção do item “Shawarma” no processo) = 38250 kg, sendo este valor utilizado para a determinação do *takt time*.

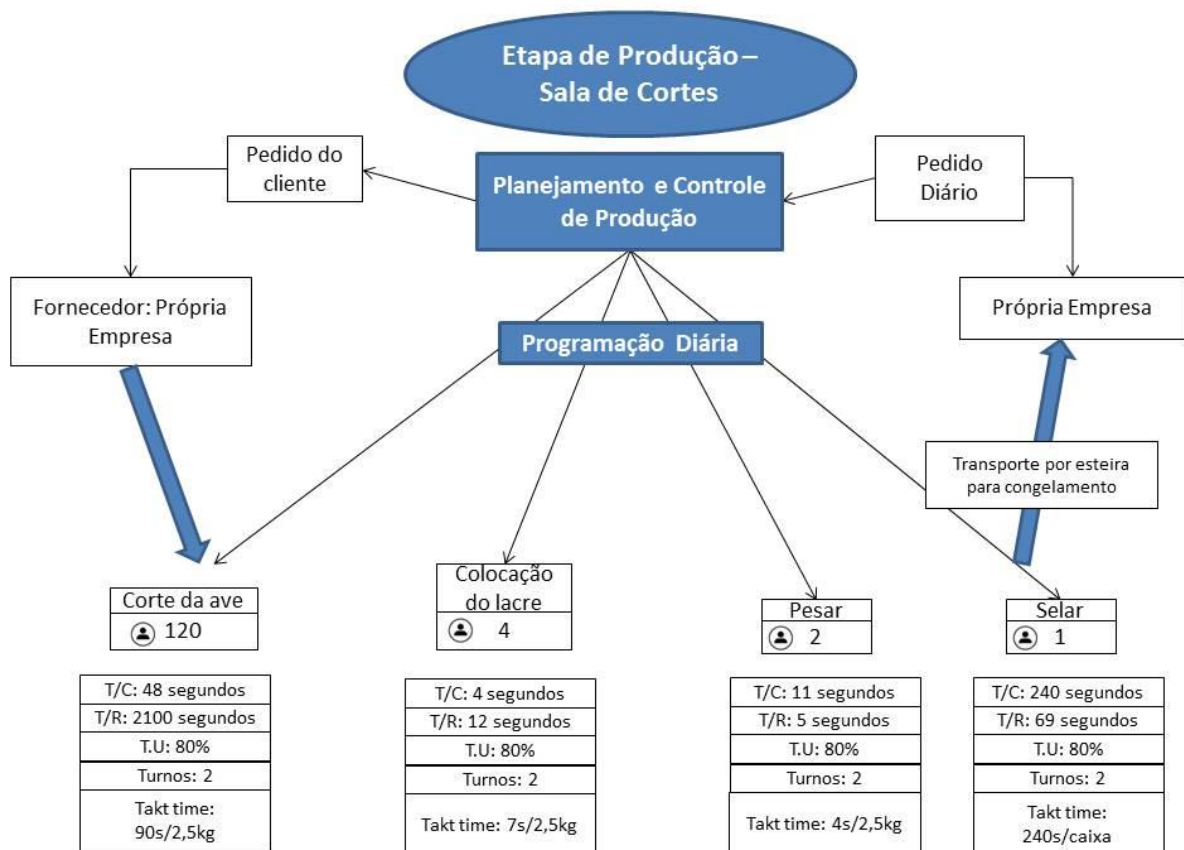
c) *Takt time*: Ritmo no qual a indústria precisa para completar a produção de um produto para suprir a demanda do consumidor. O cálculo será feito da considerando a seguinte Equação (1):

$$takt\ time = \frac{\textit{tempo de trabalho disponível por turno}}{\textit{demanda do cliente}} \quad (1)$$

Os itens “tempo total de trabalho” e “produção total” devem ser levados em consideração para todos os mapas, ou seja, são observações que dizem respeito a todo o processo produtivo.

#### 4.3.1 Corte manual

O primeiro mapa a ser apresentado representa a etapa de corte manual da ave, na Figura 7.



**Figura 7 - Mapeamento de Fluxo de Valor da Sala de Cortes**  
 Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

#### 4.3.2 Embalagem

Após os cortes, a próxima etapa do processo de produção do item é a etapa de embalar e pesar o produto, são quatro colaboradores neste processo, o tempo e ciclo obtido foi de 4 segundos para esta atividade. A cada produto que é embalado, ou seja, o aguardo para embalar o próximo produto, isto é, tempo de troca de produto foi de 12 segundos. Tempo útil de 80%, com trabalho em dois turnos, o *takt time* é de 7s/2,5kg (valor aproximado), adquirido através da Eq. (1):

$$takt\ time = \frac{0,34s}{kg} \times 2,5kg \times 4\ (n^{\circ}\ de\ colaboradores) \cong \frac{7s}{2,5\ kg}$$

#### 4.3.3 Pesagem

Já na atividade de pesagem do produto, foi identificado a presença de dois colaboradores, com isto o tempo foi dividido por 2 e assim o tempo de ciclo é de 11 segundos. Após a pesagem, é necessária a colocação de um novo pacote vazio na



máquina de pesagem, pacotes estes pré-confeccionados, sendo assim, o tempo de troca foi de 5 segundos. Com tempo útil de 80% e dois turnos de trabalho, obteve-se o seguinte *takt time*, em valores aproximados:

$$takt\ time = \frac{0,34s}{kg} \times 2,5kg \times 2\ (n^{\circ}\ de\ colaboradores) \cong \frac{4s}{2,5\ kg}$$

#### 4.3.4 Selagem

No processo de selagem, há a presença de dois colaboradores, podendo ser visualizada uma imagem ilustrativa da máquina utilizada para a selagem do produto na Figura 8.

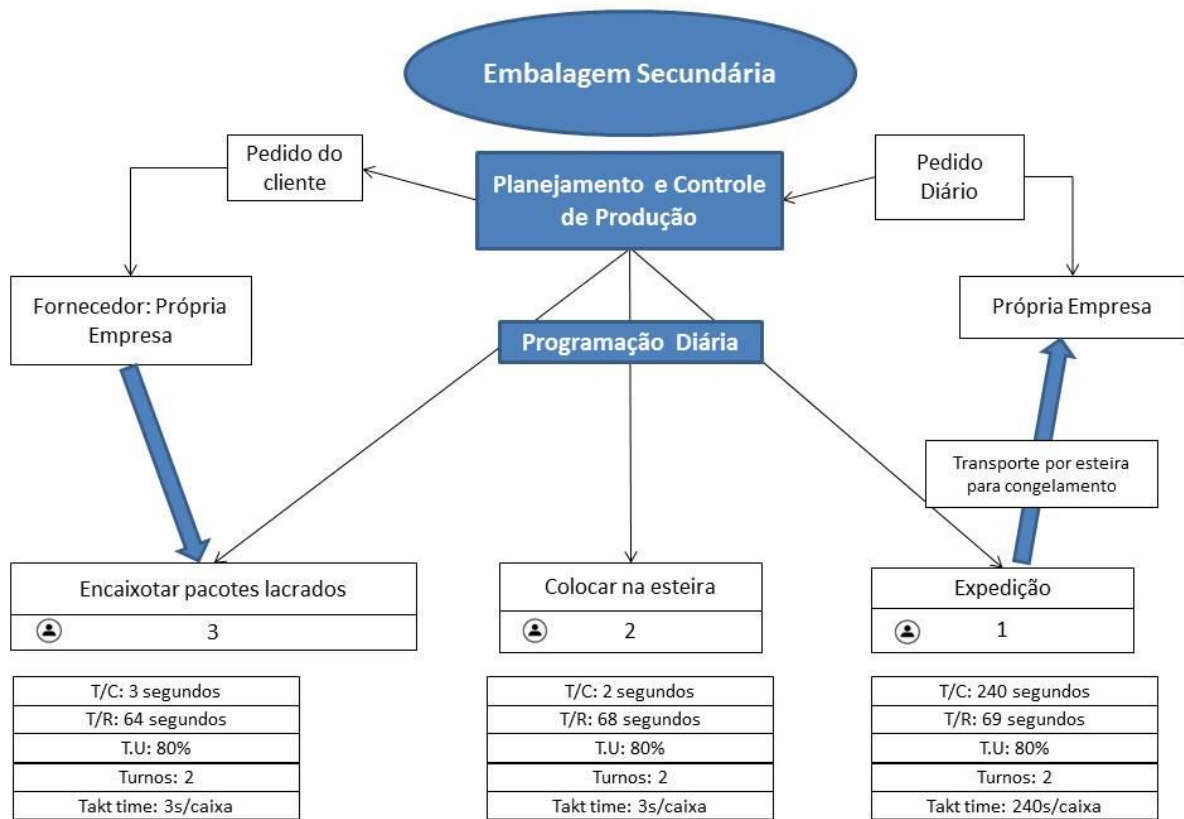


**Figura 8 - Imagem ilustrativa da máquina de selagem**  
**Fonte: Plasmaq, (2022).**

Sendo assim, o tempo de ciclo foi dividido por 2, assim como no processo de pesagem, chegando-se ao valor de 4 segundos. O tempo necessário para o colaborador receber, através da esteira, um novo pacote e colocar na máquina de selagem é de 8 segundos, sendo este valor o tempo de troca. Tempo útil de 80% e dois turnos de atividade, o *takt time* deu-se pelo cálculo da seguinte forma:

$$takt\ time = \frac{0,34s}{kg} \times 2,5kg \cong \frac{2s}{2,5kg}$$

O mapa na Figura 9 apresenta a etapa de embalagem secundária do item, onde após concluída, o produto finalizado irá para o túnel de congelamento.



**Figura 9 - Mapeamento de Fluxo de Valor da Embalagem Secundária**  
 Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

#### 4.3.5 Agrupamento dos pacotes selados

Esta atividade diz respeito ao processo de recebimento, por meio de esteira, dos pacotes e sua colocação em caixas. Esta atividade corresponde a alocação de 6 pacotes de 2,5 quilos por caixa, com isso, há três colaboradores para tal tarefa. O tempo de ciclo é de 3 segundos. O tempo de troca é de 64 segundos, pois ocorre a parada da esteira que realiza o envio do produto do processo anterior, devido ao acúmulo de pacotes na esteira em alguns momentos. Com tempo útil de 80% e dois turnos de trabalho, o *takt time* é de:

$$takt\ time = 3s/caixa$$

#### 4.3.6 Colocação das caixas na esteira

Nesta etapa, dois operadores realizam a colocação das caixas com o produto “Shawarma” nas esteiras, sendo este o tempo de 2 segundos. Com tempo de troca de 68 segundos, tempo útil de 80% e dois turnos de trabalho, com *takt time* de:

$$\textit{takt time} = 3s/\textit{caixa}$$

#### 4.3.7 Expedição

Nesta atividade a caixa percorre por esteiras – imagem ilustrativa na Figura 10 – até sua chegada ao túnel de congelamento com tempo de 240 segundos e tempo de troca de 69 segundos, ou seja, a parada de seu envio até sua iniciação novamente. Tempo útil de 80% e dois turnos de operação, o *takt time* é de:

$$\textit{takt time} = 240s/\textit{caixa}$$



**Figura 10 - Imagem ilustrativa da esteira utilizada para mover as caixas**  
Fonte: Montemil, (2022).

Na Tabela 6 está exposto um comparativo a respeito dos tempos obtidos em cada atividade, demonstrando o tempo de ciclo, *takt time* e o tempo de ociosidade por atividade.

Tempo de Ciclo		<i>Takt time</i>		Tempo de ociosidade por atividade (s)
Atividade	Tempo (s)	Atividade	Tempo (s)	
Corte manual	48	Corte manual	90	32
Embalagem	4	Embalagem	7	3
Pesagem	11	Pesagem	4	Falta de tempo
Selagem	4	Selagem	2	Falta de tempo
Agrupamento dos pacotes	3	Agrupamento dos pacotes	3	-
Colocação na esteira	2	Colocação na esteira	3	1
Expedição	240	Expedição	240	-

**Tabela 6 - Comparação dos tempos em cada atividade do processo**

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

#### 4.4 PROPOSTAS PARA BUSCA DE MELHORIA

Com base nos problemas definidos e estudados, de acordo com as propostas do *Lean Manufacturing*, sabe-se que o desperdício deve ser evitado a todo custo. Ou seja, tempo gasto com atividades que não agregam valor podem ser considerados como desperdício, e também devem ser evitadas sempre que possível. Seguindo esta premissa, apresento os seguintes pontos de melhorias implantados na unidade em estudo. As melhorias apresentadas serão descritas separadamente, ou seja, separando as atividades em: Sala de Cortes, Embalagem Primária e Embalagem Secundária.

A primeira melhoria foi a implantação do programa 5S em todos os setores da fábrica para resolver os problemas de limpeza e organização da planta.

Está em implantação na unidade foco desse estudo o programa 5S. Primeiramente houve um mapeamento de todas as áreas, sendo nomeados os responsáveis, sendo estes, os guardiões de área, grupo composto por líderes diretos (supervisores) e os indiretos (pessoas formadoras de opinião na fábrica). Frente a todos os dados levantados nas entrevistas e questionário, ficou claro que para se ter

sucesso no programa, era necessário o envolvimento de mais pessoas, principalmente os líderes indiretos, para ajudarem na disseminação e apoio ao programa. Combatendo assim a resistência que apresentavam nesse tema. Na primeira fase da implantação do 5S cada coordenador de área levantou nos setores os principais pontos de melhoria, bem como os insumos (caixas, cavaletes, suportes entre outros) necessários para a devida limpeza e organização. A atividade desses coordenadores é de orientar e cobrar os membros de cada setor, acompanhando dia a dia o estado de organização das áreas.

Junto com o programa 5S também foi implantado um programa de auditoria, onde um colaborador do setor de Gestão ficou responsável por avaliar a área de cada setor as auditorias, geram as notas do programa em seus devidos setores.

Na Tabela 7 abaixo temos a divisão de cada setor da unidade, a cada mês é avaliadas de forma imparcial e de acordo com a nota obtida, os responsáveis pelo setor obtém um aumento salarial referente aquele mês.

<b>SETORES</b>
Produção Área Interna (Sala de Cortes, Embalagens Primárias)
Produção Área Interna (Embalagens Secundárias, Carimbo e Etiqueta)
Produção Área Externa (Palletização)
PCP
Manutenção
Gestão da Qualidade
Portaria
Refeitório
Gestão de Pessoas
Logística e Expedição
Área Administrativa
Limpeza

**Tabela 7 – Setores da empresa**  
**Fonte: Elaborada pelo autor (2022).**

A descrição das melhorias, através do plano de ação aplicando a ferramenta 5W2H, para as atividades realizadas na sala de cortes encontra-se na Figura 11.

O que (What)	Como (How)	Quem (Who)	Quando		Onde (Where)	Por que (Why)	Quanto (How much)	
			Início	Fim			R\$	-
Realocação dos colaboradores	Aplicando o gráfico Homem X Máquina para saber onde é possível modificar ou alternar a atividade realizada pelo operado	Coordenador de Produção	19/07/2021	16/08/2021	Sala de Cortes	Há ociosidade por parte dos colaboradores daquele setor	R\$	-
Padronização na embalagem primária	Criação de um manual referente à atividade, apresentando a forma correta da realização	Supervisor e Monitor de Produção	19/07/2021	23/07/2021	Embalagem Primária	Falta de padronização no tempo de realização da atividade	R\$	-

**Figura 11 - Ferramenta 5W2H do processo de corte da ave**

**Fonte: Elaborada pelo autor (2022).**

Com a medição dos tempos e os cálculos realizados para a alimentação dos mapas, na sala de cortes onde a ave é cortada manualmente pôde se observar a ociosidade por parte dos colaboradores, justificada a partir da comparação do ciclo com o *takt time*, pois em todas as atividades presentes nos cortes do produto o tempo de ciclo foi menor que o *takt time*. Para solucionar tal problema é necessário um estudo em relação ao tempo de operação por cada colaborador, efetuando um formulário Homem X Máquina para cada operante, pois assim será verificado o tempo de ociosidade por parte de cada colaborador em relação à máquina.

Barnes (1997) cita a importância da utilização do formulário Homem X Máquina descrevendo que essa tem por objetivo a eliminação de esperas, por tempos longos, por parte do operário e também fazendo com que a máquina opere próxima de sua capacidade total, uma vez que em muitos casos o custo de uma máquina ligada não operante se equipara ao fato de mantê-la em operação. Um modelo de formulário que poderá ser utilizado na indústria em questão pode ser visualizado na Figura 12.

Setor:		Processo:		Data:				
Supervisor:			Colaborador:					
Descrição do Processo:								
Atividade	Tempo	Homem	Máquina				Obs:	
			M1	M2	M3	M4		
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							
	22							
	23							
	24							
	25							
	26							
	27							
	28							
	29							
	30							
Resumo:		Tempo	Homem	Máquinas				Observações
Tempo Ativo:								
Tempo de Espera:								
Tempo Total do Ciclo:								
Tempo de Ciclo								
Assinatura do Supervisor:								

**Figura 12 - Formulário Homem X Máquina**  
**Fonte: Adaptado de Barnes (1977).**

Os retângulos pequenos presentes nas lacunas de homem e máquina devem ser pintados quando um deles estiver em operação, ou seja, em caso de o homem estiver trabalhando e a mesma estiver parada, o retângulo que representa o homem deve ser pintado e vice-versa.

A Tabela 8 apresenta como deve ser realizada a alimentação do gráfico.

<b>Item</b>	<b>Descrição</b>
Setor	Descrever em qual setor da empresa será realizado o gráfico
Processo	Qual operação estudada
Data	Data de realização do estudo
Supervisor	Quem realizou o estudo
Operador	Quem estava operando a máquina no estudo
Descrição do Processo	Descrever qual a atividade realizada por parte do operador
Atividade	Atividades desenvolvidas pelo operador de máquina
Tempo	Determinar o tempo necessário para realizar a atividade, podendo ser em segundos, minutos ou horas.
Máquina	Alencar quais máquinas o operador em questão está manuseando no momento do estudo
Tempo Ativo	Tempo total de operação
Tempo de Espera	Tempo total de espera
Tempo Total do Ciclo	Soma do tempo ativo e do tempo de espera
Tempo de Ciclo	Divisão do tempo ativo pelo tempo total do ciclo
Observações	Descrever observações a respeito das atividades

**Tabela 8 - Descrição das atividades que envolvem o formulário Homem X Máquina**

**Fonte: Elaborada pelo autor (2022).**

Com a devida realização do formulário Homem X Máquina por parte dos responsáveis, o entendimento a respeito da necessidade ou não de uma realocação dos colaboradores na sala de cortes de tal produto será compreensível.

O formulário Homem X Máquina salienta a ideia da necessidade do estudo de viabilidade econômica da utilização das máquinas quanto dos colaboradores, uma



vez que os mesmos permanecerem parados por tempos longos podem resultar em custos desnecessários.

Outra questão observada é a forma de realização da atividade de selagem e pesagem do produto, há uma ociosidade por parte dos colaboradores, pois não há uma padronização deste processo. Seguindo um padrão no processo de selagem do produto haverá um controle maior na quantidade de embalagens utilizadas, evitando desperdícios e possibilitando a diminuição dos gastos em relação aos insumos.

No que diz respeito ao processo de embalar e selar o produto, o plano de ação para melhorias está presente na Figura 13, utilizando a ferramenta 5W2H.

O que (What)	Como (How)	Quem (Who)	Quando		Onde (Where)	Por que (Why)	Quanto (How much)
			Início	Fim			
Padronizar a colocação do lacre	Determinando previamente a quantidade de lacres a serem colocadas por operação	Colaborador do setor	10/07/2021	23/08/2021	Processo de colocação do lacre	Não há uma padronização na quantidade de lacres a serem colocadas por cacote de 2,5 Kg	R\$ -
Modificação da máquina que realiza a pesagem	Compra de um novo equipamento que realize a pesagem e a selagem simultaneamente	Gerente de Produção	29/07/2021	15/10/2021	Processo de pesagem e selagem	Junção de duas atividades, economizando tempo no processo	R\$ -

**Figura 13 - Ferramenta 5W2H do processo de embalagem primária**

**Fonte: Elaborada pelo autor (2022).**

Em relação às máquinas utilizadas para pesagem, recomenda-se a compra de uma máquina que efetue o processo de pesagem e selagem simultaneamente, uma vez que diminuiria o tempo útil do processo. De acordo com levantamento e pesquisa em outras unidades produtoras da mesma empresa, identificou-se a existência de um equipamento apto a desenvolver essas duas atividades, porém há a necessidade da realização do pedido de novas máquinas por parte do gerente da unidade do Distrito Federal. A aquisição da nova máquina demandaria a realocação dos colaboradores presentes na etapa de selagem, uma vez que esta atividade seria automatizada.

Para finalizar as melhorias através da mesma ferramenta *Lean*, na Figura 14 está descrito o plano de ação a respeito do processo de embalagem secundária.

O que (What)	Como (How)	Quem (Who)	Quando		Onde (Where)	Por que (Why)	Quanto (How much)
			Início	Fim			
Alocação de mais um colaborador no processo de embalagem secundária	Realocando um operador de outro processo que apresenta ociosidade	Coordenador e Supervisor de Produção	19/07/2021	16/08/2021	Embalagem Secundária	Várias paradas por alta quantidade de pacotes de 2,5Kg chegando ao mesmo tempo no setor de embalagem secundária	R\$ -
Eliminar o processo de colocação da caixa na esteira	Junção da atividade de empacotamento com a de colocação da caixa na esteira que destina a mesma para armazenamento, sendo realizada apenas por um colaborador	Supervisor e Monitor de Produção	19/07/2021	16/08/2021	Embalagem das caixas	Há ociosidade por parte do colaborador que realiza a atividade de colocação das caixas na esteira	R\$ -

**Figura 14 - Ferramenta 5W2H do processo de embalagem secundária**

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Um dos problemas mais comuns da indústria no setor de embalagens secundárias é o tempo de inatividade devido ao acúmulo de produtos, pois os colaboradores acumulam uma quantidade alta de produtos que chegam do processo anterior. É necessário um novo colaborador a ser designado neste setor devido ao excesso de demanda de trabalho por parte dos colaboradores presentes.

Outra situação estudada está na etapa de colocar a caixa na esteira para levar o produto para o congelamento, pois há um colaborador que recebe as caixas do empacotador e repassa para outro colaborador colocar as caixas na esteira, ou seja, o serviço deste colaborador é apenas repassar para outro colaborador. Esta etapa poderia ser eliminada com a utilização de apenas um colaborador, desde que o próprio receba as caixas do empacotador e as coloque direto na esteira, simplificando o processo, reduzindo o número de colaboradores desta etapa e por consequência, aumentando a produtividade no setor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou contemplar duas vertentes, a primeira, uma apresentação geral sobre o Sistema Toyota de Produção e o conceito da filosofia *Lean Manufacturing*, e a segunda, uma análise dos ganhos produtivos com a utilização das ferramentas *Lean*.

O presente trabalho abordou as possíveis atividades desnecessárias dentro do processo produtivo do produto “Shawarma” de uma cooperativa no Distrito Federal e proporcionou à gestão o conhecimento das atividades que compõem o processo através dos métodos e ferramentas fornecidos pela filosofia *Lean Manufacturing*. Este trabalho teve como objetivos específicos:

- Criar um fluxograma do processo de produção do “Shawarma”
- Criar um Mapa de Fluxo de Valor
- Identificar oportunidade para a aplicação de ferramentas *Lean*
- Identificar desperdícios no sistema produtivo do produto em questão

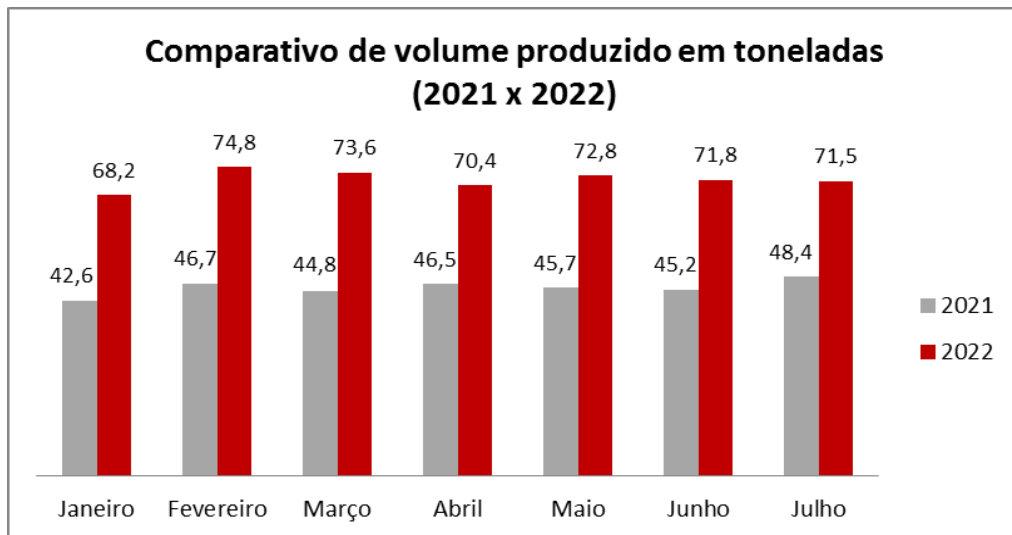
Quanto ao primeiro objetivo específico, analisou-se as atividades de manufatura enxuta e as oportunidades existentes no setor, verificou-se que as práticas relacionadas às atividades que visam evitar desperdícios como, nivelamento da produção, processo de produção empurrado e puxado, controle de qualidade e produção, são amplamente visíveis na empresa. Algumas práticas podem ser utilizadas para obter melhores resultados produtivos, como estudar as atividades realizadas pelos colaboradores do processo do gráfico Homem VS Máquina, tendo este por objetivo verificar ociosidades por parte dos mesmos e balanceamento da produção resultando em baixas ociosidades por parte dos operadores do processo produtivo.

O segundo objetivo específico, criar um mapa de fluxo de valor do estado atual da empresa, este objetivo foi alcançado nos resultados do estudo de caso após a análise do processo produtivo do produto “Shawarma” e com base no que foi exposto sobre o assunto.

A análise do sistema produtivo do frigorífico e da atividade dos colaboradores de cada setor permitiu alcançar tanto o segundo quanto o terceiro objetivos específicos, identificar oportunidade para a aplicação de ferramentas *Lean* e desperdícios no sistema produtivo do “Shawarma”.

Ao compreender as atividades que geram ociosidade e gargalo existentes no processo produtivo, como no processo de cortes e selagem dos produtos, melhorias podem ser alcançadas, uma delas é aumentar a capacidade produtiva, ou seja, aumentar a quantidade de produtos finais a serem fabricados durante o mesmo período de produção. Estes objetivos foram alcançados pois foi aplicado algumas ferramentas durante o estudo de caso e as perdas no processo foram destacadas ao longo do trabalho. Percebeu-se que algumas causas geram a maioria dos desperdícios encontrados no sistema de produção do frigorífico.

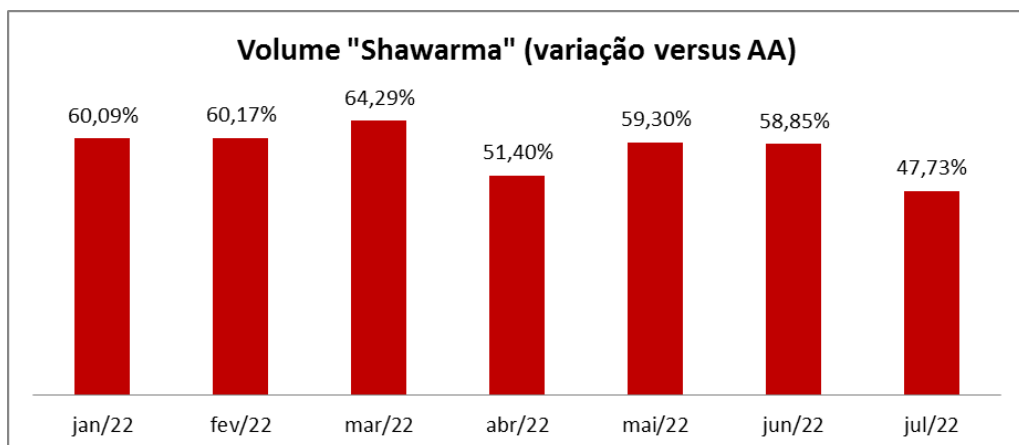
Após um longo período de instalação dos novos equipamentos e do treinamento dos colaboradores da linha de produção do “Shawarma”, além do remanejamento dos mesmos, é possível verificar na Figura 15, que representa o gráfico traduzindo o quanto a unidade melhorou sua produção em relação ao ano anterior.



**Figura 15 – Comparativo do volume produzido, em toneladas, nos anos de 2021 e 2022**

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

De acordo com a Figura 13, observa-se que empresa obteve um crescimento acima do esperado em relação à produção do item, saltando de 45 toneladas para mais de 70 toneladas por dia de produção. Já na Figura 16, é possível observar o percentual de crescimento no volume produzido de 2022 em relação ao que foi produzido no ano de 2021.



**Figura 16 – Variação do volume produzido, em percentual, nos anos de 2021 e 2022**

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Com esses números apresentando a evolução da empresa, no que diz respeito à produção de “Shawarma”, foi possível a venda e expedição de um container a mais por dia, cerca de 27 toneladas cada container, tornando a unidade do Distrito Federal a que mais produz e exporta “Shawarma” no país. Dito isto, com a revisão e análise conceitual foi possível perceber que, apesar de haver peculiaridades no setor alimentício, muitos são os subsistemas desta área que podem ser melhorados com a utilização da filosofia *Lean*.

Por fim, destaca-se, ainda, a dificuldade em encontrar trabalhos acadêmicos voltados para a aplicação da Produção Enxuta em empresas do ramo frigorífico, o que confirma que este é um mercado que, diferente das indústrias automotivas, ainda está aprendendo a utilizar as ferramentas do *Lean Manufacturing* para aprimorar seus processos.

## Bibliografia

ABPA: Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2022. Disponível em: <<https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2022/05/Relatorio-Anual-ABPA-2022-vf.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ALBERTIN, Marcos Ronaldo; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe. **Técnicas para identificação e redução de perdas**. In: ALBERTIN, Marcos Ronaldo; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe. Gestão de processos e técnicas de produção enxuta. [livro eletrônico] Curitiba: InterSaber, 2016. cap. 5, p. 107-113. PDF. ISBN 978-85-443-0355-9

BRIEF Consultoria. **Lean Manufacturing**. São Paulo: Brief Consultoria, 2015. Disponível em: <<http://www.brief.com.br/downloads/lean.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2021.

BATTAGLIA, B. Agronegócio: solo fértil para o pensamento lean. Lean Institute Brasil. 2013. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/artigos/236/agronegocio-solo-fertil-para-o-pensamentolean.aspx>>. Acesso em: 18 set. 2021.

BIRCHAL, S. O. Indústria alimentícia no Brasil. **Revista de Administração da FEAD-MG**, set/dez, v.1, n. 2, 2010.

CHIOCHETTA, J. C.; CASAGRANDE, L. F. Mapeamento de fluxo de valor aplicado em uma pequena indústria de alimentos. **Anais do XXVII ENEGEP**, Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPRO, Foz do Iguaçu: 2007.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciência humanas e sociais**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e de operações**. São Paulo: Atlas S.a, 2009.

COSTA, L. **A História dos Frigoríficos no Brasil**. Disponível em: <<http://stravaganzastravaganza.blogspot.com.br/2011/03/historia-dos-matadouros-frigorificos-no.html>>. Acesso em: 22 out. 2021

CORRÊA, L. H.; GIANESI, I. G. N. **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

FALCONI, Vicente. **Tqc controle da qualidade total: no estilo japonês**. 9. Ed. Minas Gerais: Falconi, 2014.

FELÍCIO, P. E. **O surgimento dos matadouros-frigoríficos no Brasil do século XX**. 2013. Disponível em: <<http://sites.beefpoint.com.br/pedrofelicio/o-surgimento-dos-matadouros-frigorificos-no-brasil-do-inicio-do-seculo-xx/>> Acesso em 05 nov. 2021.

GASTL, Carlos E. **Proposta de melhorias no processo produtivo de uma indústria alimentícia do Paraná através do acompanhamento do indicador de**

**eficiência global OEE.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

GÓES, Enéas A. **Just in time nas indústrias alimentícias de grande porte.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2010.

GROSBELLI, Andressa C. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

HARRY, M.; SCHROEDER, R. **Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability.** New York: Quality Progress, 1998.

HECK, Fernando M.; JÚNIOR, Antônio T.; Territórios da degradação do trabalho: os impactos na saúde e na vida dos trabalhadores de frigoríficos de aves e suínos no Brasil. In: VIII Seminário de Saúde do Trabalhador (em continuidade ao VII Seminário de Saúde do Trabalhador de Franca) e VI Seminário “O Trabalho em Debate”, 2012, Franca. **Anais eletrônicos.** Franca: 2012. Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br/pdf/sst/n8/14.pdf>> . Acesso em: 05 nov. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária.** 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9203-pesquisas-trimestrais-do-abate-de-animais.html?=&t=destaques>> Acesso em: 02 mai. 2022.

IYER, Ananth V.; SESHADRI, Sridhar; VASHER, Roy. **A gestão da cadeia de suprimentos da Toyota: uma abordagem estratégica aos princípios do sistema Toyota de produção.** Porto Alegre: Bookman, 2010.

HOPP, W. J., & SPEARMAN, M. L. (2004). To pull or not to pull: what is the question? **Manufacturing & Service Operations Management**, 6(2), 133-148.

JESUS, Gabriel C. **O mapeamento do fluxo de valor como ferramenta para melhoria no processo produtivo de um frigorífico na região oeste do Paraná.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

JOHNSSON, P. & LESSHAMAR, M. **Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems – The role of OEE.** International Journal of Operations & Product management, 1999.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: um guia prático.** Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

Lean institute Brasil – Disponível em: <[www.lean.org.br](http://www.lean.org.br)>. Acesso em: 01 out. 2021

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MAZZUCHETTI, R. N.; OPAZO, M. A. U.; GIMENES, R. M. T. Aplicação do programa Seis Sigma em uma indústria de abate de frangos. **Acta Scientiarum: Technology**, Maringa, v. 32, n. 2, p. 119-127, 2010.

MUCHIRI, P. N.; PINTELON, L.; MARTIN, H.; MEYER, A. M. Empirical anaysis of maintenance performance measurement in Belgian industries, **International Journal of Production Research**, 2010.

NAZARENO, R. R., RENTES, A. F.; SILVA, A. L. Implantando técnicas e conceitos da produção enxuta integradas a definição de análise de custos ENEGEP, **Anais**, 2001.

NAZARENO, R. R.; SILVA, A. L.; RENTES, A. F. Mapeamento do fluxo de valor para produtos com ampla gama de peças. **Anais do XXIII ENEGEP**, Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ABÉPRO, Ouro Preto: 2003.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. 1, ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PUGA, R. et al. Gerenciamento de projetos Seis Sigma. **Anais do V Seminário Internacional de Gestão de Projetos / PMI São Paulo**. Brasil Chapter, 2005.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

SHINGO, S. **Sistema de Troca Rápida de Ferramenta**: uma revolução nos sistemas produtivos. Porto Alegre: Bookman, 2000.

SLACK,N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a exergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar desperdícios**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998.



SHEU, D.D. **Overall Input Efficiency and Total Equipment Efficiency. IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing**, Vol. 19 Issue 4, pp 496-501, 2006.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.