

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIAMÉRICA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GILIANE MARTINS**

**ANÁLISE DAS PERDAS E DESPERDÍCIOS NO SETOR DE DESOSSA DE UM  
FRIGORÍFICO DE AVES**

**Foz do Iguaçu - PR**  
**Novembro, 2018**

GILIANE MARTINS

ANÁLISE DAS PERDAS E DESPERDÍCIOS NO SETOR DE DESOSSA DE UM  
FRIGORÍFICO DE AVES

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC do Curso de Engenharia de Produção Do Centro Universitário Uniamérica, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Andressa Castro de Souza Lima, M.sc.

Foz do Iguaçu  
Novembro, 2018

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus,  
por ser essencial em minha vida, a minha  
mãe Adriane Ludwyg Antonelo e aos meus  
irmãos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me ajudar nesta jornada, me dando saúde e força para superar as dificuldades. A minha mãe e meu padrasto que me incentivaram, me apoiaram e me ajudaram em todos esses anos, eles são os grandes responsáveis pela minha formação. Às amigas que fiz durante essa trajetória, que, apesar das diferenças e dificuldades estiveram ao meu lado me incentivando e ajudando. A minha orientadora Andressa Castro de Souza Lima, pelo suporte, por suas correções e incentivos. Ao Centro Universitário Uniamérica, pela oportunidade de fazer o curso. E a todos que fizeram parte da minha formação, direta ou indiretamente, o meu muito obrigado.

*“A verdadeira viagem de descobrimento não consiste em procurar novas paisagens, mas em ter novos olhos”.*

*Marcel Proust*

## RESUMO

A ocorrência de desperdícios em indústrias ocorre por diversos fatores, afetando as organizações com maior ou menor impacto. O gerenciamento de desperdícios é importante para as empresas que buscam minimizar os mesmos para obter vantagens competitivas em relação à concorrência e ao mercado consumidor. O setor frigorífico possui um sistema de produção empurrado, em que a demanda de matéria-prima é alta e contínua. Deste modo, o presente estudo tem como objetivo principal analisar e comparar as melhorias ocorridas após a automatização do setor da desossa de frangos em um frigorífico de aves localizado no oeste do Paraná. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo caracterizou-se por uma pesquisa exploratória quanto aos fins de investigação, bibliográfica, documental e estudo de caso com relação aos meios de investigação. O desenvolvimento do estudo foi baseado na coleta de dados qualitativos por meio da organização estudada, em que foram obtidas respostas que indicaram qual processo possui o melhor sistema e rendimento operacional. Na análise dos dados observou-se que após a automação, os desperdícios operacionais foram cessados; também, foi possível verificar a utilização das ferramentas de qualidade antes e após a mudança. Por fim, pode-se concluir que o sistema automatizado é mais eficiente que o manual, dessa forma, a implementação do sistema automático é viável para reduzir os desperdícios e, consequentemente, aumentar a competitividade da organização em relação aos concorrentes.

Palavras-chave: 1) Desperdícios. 2) Frigorífico. 3) Automatização.

## **ABSTRACT**

The occurrence of waste in industries is given by several factors, affecting organizations with greater or lesser impact. Waste management is important to companies that seek to minimize it to have competitive advantages among others companies. The refrigerator sector by having a production system pushed, where demand for raw materials is high and continuous. Thus, the present study has the main objective to analyze and compare the improvements occurred after boning sector automation in a refrigerator, located in the West of Paraná. The methodology used for the development of this study was characterized by an exploratory research about the purpose; a documentary and bibliographical case study concerning means of investigation. The development of the study was based on qualitative data collection from the organization studied, which obtained responses that indicated what process has the best system and operating income. Was cased qualitative data analysis, showed that after automation, waste was cased, it was also possible to verify the use of quality tools before and after the change. Finally, it can be concluded that the automated system is more efficient than the manual, therefore, the implementation of the automatic system is feasible to reduce wastes and to increase the competitiveness of the Organization in relation to competitors.

Key words: 1) Waste. 2) Poultry slaughterhouse 3) Automation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produção empurrada .....	16
Figura 2- Sistemas de produção puxado .....	17
Figura 3- Ciclo PDCA .....	24
Figura 4- Fluxograma de travessia de rua por pedestre .....	26
Figura 5- Estrutura do diagrama de causa e efeito .....	27
Figura 6- Folha de verificação .....	30
Figura 7- Exemplos de gráfico de Pareto .....	31
Figura 8- Exemplo de histograma .....	31
Figura 9- Diagrama de dispersão .....	32
Figura 10- Exemplo de gráfico de controle .....	33
Figura 11 – Crescimento da produção de carnes avícolas no Brasil .....	39
Figura 12 – Linha de abate de aves .....	42
Figura 13 - Fluxograma elaborado do processo de abate de aves .....	43
Figura 14 - Fluxograma do setor de desossa .....	44



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Categoria dos sistemas de produção .....	15
Quadro 2- Desperdícios operacionais .....	20
Quadro 3- Etapas do Ciclo PDCA .....	24
Quadro 4- Exemplos de folha de verificação .....	28
Quadro 5- Exemplos de gráficos .....	29
Quadro 6- Proposta de coleta de dados .....	37
Quadro 7- Elaboração do questionário .....	38
Quadro 8 – Dados técnicos do equipamento .....	45
Quadro 9 - Dados de valores dos equipamentos .....	46
Quadro 10 - Análise de dados .....	46
Quadro 11 – Comparação da carne presente no osso .....	48
Quadro 12 – Análise das 7 perdas .....	48

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	15
<b>2.1 Sistemas de produção</b>	15
2.1.1 Produção Empurrada	16
2.1.2 Produção Puxada	17
<b>2.2 Sistema Toyota de produção (STP)</b>	17
2.2.1 <i>Just in Time</i> (JIT)	18
2.2.2 Automação ( <i>Jidoka</i> )	19
<b>2.3 Perdas</b>	19
2.3.1 Perdas por Superprodução	21
2.3.2 Perdas por Espera	21
2.3.3 Perdas por Transporte	21
2.3.4 Perdas no Processamento	22
2.3.5 Perdas no Estoque	22
2.3.6 Perdas no Movimento	22
2.3.7 Perdas na Elaboração de Produtos Defeituosos	23
<b>2.4 A qualidade</b>	23
2.4.1 Ciclo PDCA	23
<b>2.5 Ferramentas da qualidade</b>	25
2.5.1 <i>Brainstorming</i>	25
2.5.2 Fluxograma	26
2.5.3 Diagrama de Causa e Efeito	26
2.5.4 Folhas de Verificação	28
2.5.5 Diagrama de Pareto	29
2.5.6 Histograma	30
2.5.7 Diagrama de Dispersão	31
2.5.8 Gráficos de Controle	32

<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1 Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>34</b>
<b>3.2 Plano de coleta de dados .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3 Plano de análise de dados .....</b>	<b>38</b>
<b>4 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Indústria de frango de corte .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 Empresa estudada.....</b>	<b>39</b>
4.2.1 Linha de abate .....	40
4.2.2 Linha de desossa de coxa .....	44
4.2.3 Rendimento do equipamento .....	45
<b>4.3 Apresentação dos dados coletados .....</b>	<b>46</b>
<b>4.4 Análise dos dados .....</b>	<b>47</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>54</b>
APÊNDICE A – Questionário .....	55
<b>ANEXOS .....</b>	<b>57</b>
ANEXO A- Termo de autenticidade .....	58

## 1 INTRODUÇÃO

Com a abertura do mercado a competitividade das indústrias brasileiras passa por algumas mudanças nos últimos anos. Por um lado, este fato proporcionou maior facilidade para a importação de equipamentos, mas, por outro lado aumentou a concorrência deste setor. Consequentemente, as empresas perceberam a necessidade de reavaliar seus processos e custos de produção para que pudessem permanecer no mercado atuante. Além disso, seus fornecedores de matérias-primas e serviços também tiveram que tomar atitudes para aprimorar seus processos. Esta reação em cadeia teve como objetivo o aumento da competitividade das indústrias e a satisfação dos desejos dos clientes.

Para estar entre as mais reconhecidas em questão de qualidade, as indústrias investiram em ferramentas da qualidade em seus processos. Quando se investe em qualidade no processo, além do processo melhorar, os desperdícios que existem dentro de uma indústria ficam mais perceptíveis, auxiliando no gerenciamento dos mesmos.

Especificamente, este trabalho aborda um estudo de caso em um frigorífico de aves onde ocorreu uma automatização no setor de desossa de frangos melhorando o processo. O mesmo analisa o problema do desperdício de matéria-prima, de retrabalho, tempo, transporte e movimentos em um setor de desossa do frigorífico, baseando-se na classificação das sete perdas da produção, teoria proposta por Taiichi Ohno, Shingeo Shingo e Eiji Toyoda.

O objetivo desta pesquisa é, por meio de um estudo de caso, identificar as melhorias ocorridas após a automatização do setor de desossa, avaliando se a mudança foi positiva para a empresa, quanto se ganhou de rendimento da matéria-prima com a mudança do processo e analisar as perdas que ainda possam existir no mesmo.

Para atingir tal finalidade, propõe-se seguintes objetivos específicos:

- a) analisar o setor de desossa comparando o processo de antes e depois da automação realizada;
- b) verificar as melhorias que ocorreram por consequência da automação neste setor.

Analisar o progresso do processo de um determinado setor não é apenas importante para o mesmo, mas sim para toda a organização. Quando se busca melhorias para um determinado local da empresa, a mesma pode influenciar em toda a corporação. Este estudo torna-se importante para avaliar o quanto de ganho em questão de matéria-prima o setor conseguiu obter, quanto tempo economizou ao substituir o processo manual pelo automatizado e também, ao estudar e verifica as melhorias para evitar as perdas da produção.

Com a expansão da indústria, este momento é oportuno, pois o consumo mundial de carnes nos últimos anos vem aumentando e a tendência é continuar neste ritmo. Sendo assim, este estudo poderá proporcionar excelentes resultados para a empresa.

Este trabalho está estruturado de seguinte forma:

- a) introdução: apresenta o problema de pesquisa, os objetivos e justificativas;
- b) fundamentação teórica: apresenta os principais conceitos relativos aos sistemas de produção, com ênfase no Sistema Toyota de Produção e a teoria relativa às sete perdas, e às ferramentas de qualidade;
- c) métodos: apresenta os métodos de pesquisa utilizados;
- d) resultados: apresenta a análise dos dados coletados e os resultados obtidos;
- e) conclusão: abordando as considerações finais.

Como analisar as perdas e desperdícios da desossa de frango comparando o antes e depois da automação realizada em um frigorífico de aves?

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar assuntos que permita o entendimento dos conceitos relacionados aos sistemas de produção, focando nos sistemas básicos de produção e nas sete perdas.

### 2.1 Sistemas de produção

Define-se sistemas de produção como um conjunto de atividades e operações interligadas na produção de bens ou serviços (MOREIRA, 2012). O quadro 1 mostra as categorias em que os sistemas de produção se classificam, definidas por Moreira (2012).

Quadro 1 – Categoria dos sistemas de produção

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplo</b>
Sistemas de Produção Contínua	Conhecido também como fluxo em linha, proporciona uma sequência linear para se fazer o produto ou serviço.	Indústrias automobilísticas
Sistemas de Produção Intermitente	A produção é realizada em lotes. Quando se acaba a fabricação do lote de um produto, outros produtos tomam o seu lugar na máquina.	Metalúrgicas que dividem as operações em etapas
Sistemas de Produção para Grandes Projetos	Possui uma sequência de tarefas ao longo do tempo, normalmente com longa duração, com pouca ou nenhuma repetitividade. É caracterizada por possuir alto custo e dificuldade de gerenciamento nas fases de planejamento e controle.	Empresas fornecedoras de energia elétrica

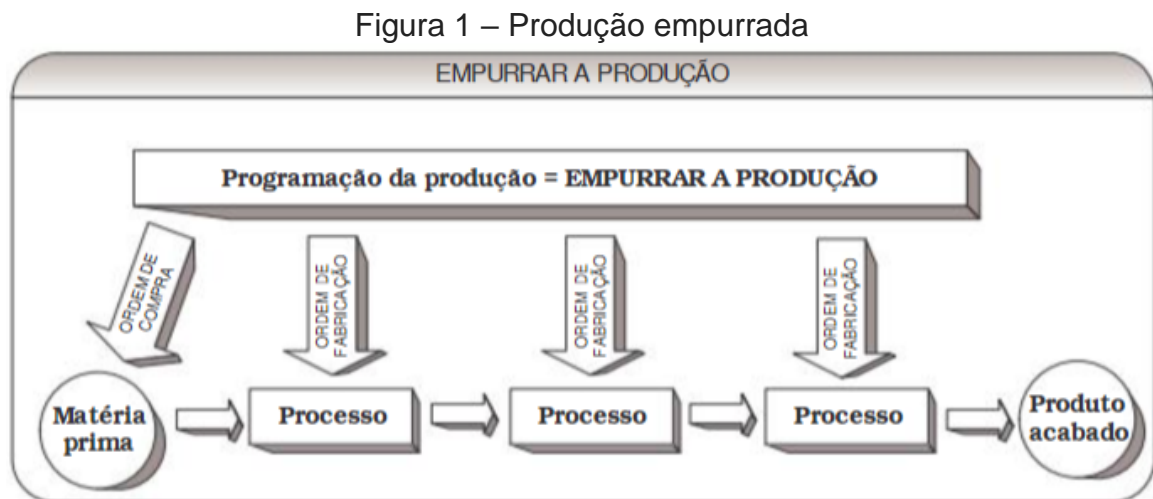
Fonte: Adaptado de Moreira (2012, p. 10).

Além desses sistemas, existem dois métodos de produção: produção empurrada e puxada, sequencialmente, uma surgiu na era industrial, já a outra surgiu após a Segunda guerra mundial, onde acontecia a crise do Petróleo. São sistemas utilizados até os dias de hoje, que serão abordados nas próximas subseções.

### 2.1.1 Produção Empurrada

A produção é dita como empurrada quando cada posto de trabalho repassa ao seguinte o resultado de sua produção, assim que ele estiver concluído. O ritmo da produção em cada estágio é determinado pelo estágio anterior (PEINALDO; GRAEML, 2007).

A figura 1 ilustra como acontece este processo. É emitida uma ordem de compra de um determinado produto; assim quando já se possui a matéria prima é emitida uma ordem de fabricação, onde começa a passar pelos postos de trabalho, ou seja, os processos de fabricação, até obter o produto acabado.



Fonte: Peinaldo e Graeml (2007, p. 454).

As estações de trabalho produzem de acordo com uma previsão de demanda que lhes é apresentada e que pode ser confirmada ou não. Caso a demanda real na estação de trabalho seja inferior à projetada, a estação “empurra” o excedente para o estágio seguinte, formando estoques: intermediários (no caso de o estágio subsequente ser uma estação de trabalho); ou de produtos finais (caso o estágio subsequente seja o mercado consumidor) (LUSTOSA, 2008, p. 25).

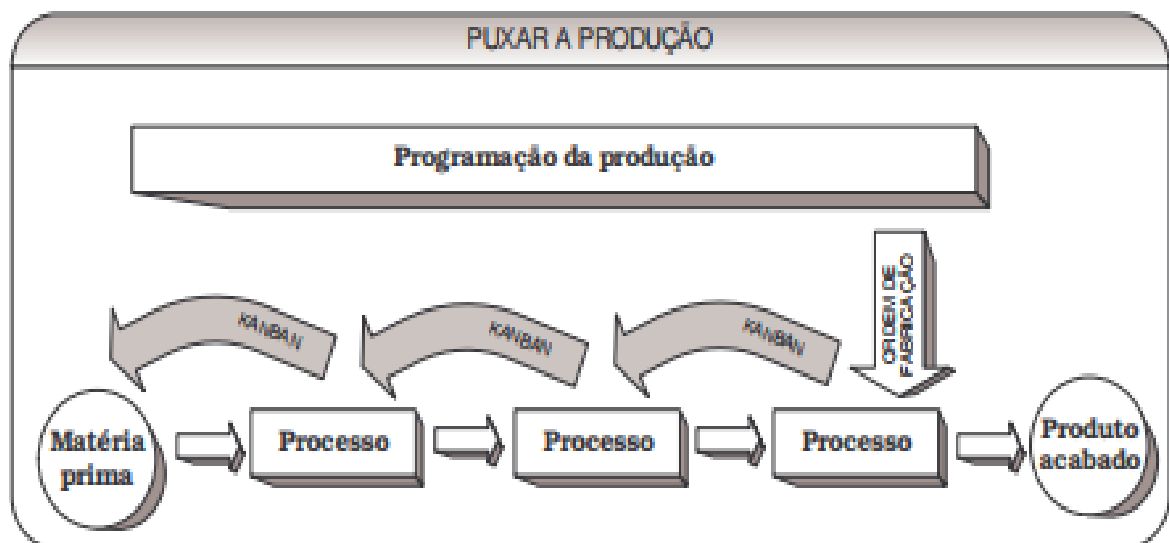
Segundo Tubino (2007), esta programação é dita empurrada porque cada centro de trabalho recebe seu conjunto de ordens, que cada vez concluída é “empurrada” para o centro seguinte, até que ela fique pronta.

### 2.1.2 Produção Puxada

Conforme Corrêa e Corrêa (2017), o sistema puxado apresenta diferenças de abordagens com relação aos sistemas empurrados. A principal é o mecanismo de “puxar” a produção ao longo do processo, de acordo com a demanda. No sistema puxado, o material somente é processado em uma operação se ele é solicitado pela operação subsequente no processo, a qual, no momento necessário, envia um sinal que funciona como uma ordem de produção à operação fornecedora para que esta inicie a produção e a abasteça. Se um sinal não é enviado a operação não é iniciada.

A figura 2 ilustra o sistema de produção puxado, onde só haverá um processo quando houver um pedido, onde os postos de trabalho “puxam” a produção até o produto acabado.

Figura 2 – Sistemas de produção puxado



Fonte: Peinaldo e Graeml (2007, p. 454).

### 2.2 Sistema Toyota de produção (STP)

O Sistema Toyota de Produção (STP) foi criado e promovido pela Toyota Motor Corporation e passou a ser adotado por muitas companhias japonesas como consequência da crise do petróleo de 1973. O principal objetivo do sistema é eliminar, através de atividades de aprimoramento, vários tipos de desperdícios que se encontram ocultos dentro de uma companhia (MONDEN, 2015 p. 3).



O STP é um meio viável para a fabricação de produtos, pois se trata de uma ferramenta eficiente para a produção do objetivo final: o lucro. Para alcançar este propósito, o objetivo principal do Sistema Toyota de Produção é a redução de custos, ou o aumento da produtividade. A redução de custos e o aumento da produtividade são obtidos através da eliminação de diversos desperdícios, tal como o excesso de estoque e o excesso de pessoal (MONDEN, 2015).

Existem dois pilares que sustentam o Sistema Toyota de Produção, são eles: *Just-in-time* e *Jidoka*.

### 2.2.1 *Just in Time* (JIT)

O JIT surgiu no Japão, sendo sua ideia creditada à Toyota Motor Company, com o intuito de buscar um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso (CÔRREA; GIANESI, 2013).

Segundo Côrrea e Gianesi (2013), o JIT é mais do que um conjunto de técnicas de administração da produção, sendo considerado como uma completa filosofia, a qual inclui aspectos de administração de materiais, gestão da qualidade, arranjo físico, projeto do produto, organização do trabalho e gestão de recursos humanos.

De acordo com Côrrea e Gianesi (2013), algumas expressões são geralmente usadas para traduzir aspectos da filosofia *Just In Time*:

- a) produção sem estoques;
- b) eliminação de desperdícios;
- c) manufatura de fluxo contínuo;
- d) esforço contínuo na resolução de problemas;
- e) melhoria contínua dos processos.

Pascal (2008), afirma que a produção JIT segue algumas regras básicas, são elas:

- a) não produzir itens sem que o cliente tenha feito um pedido;
- b) equilibrar a demanda para que o trabalho seja harmonioso em toda a indústria;
- c) maximizar a flexibilidade de máquinas e pessoas.

### 2.2.2 Automação (*jidoka*)

*Jidoka*, também conhecida como automação no Sistema Toyota de Produção é um dos meios disponíveis para atingir as reduções do custo de mão-de-obra (SHINGO, 1996).

Shingo (1996) afirma que a automação modifica o significado da gestão, pois, não será mais necessário um operador enquanto a máquina funcionar normalmente. Somente quando a máquina para por motivos anormais é que a mesma recebe atenção humana. Deste modo, um colaborador consegue atender vários equipamentos, sendo possível reduzir o número de operadores, aumentando a eficiência da produção.

## 2.3 Perdas

Segundo Womack e Jones (1998), *muda* é uma palavra japonesa que significa “desperdício”, é qualquer atividade humana que emprega recursos, mas não agrega valor.

De acordo com Womack e Jones (1998), o executivo da Toyota, Taiichi Ohno (1912-1990), descreve esse desperdício em 7 categorias:

1. erros que exigem retificação;
2. produção de itens que ninguém deseja;
3. acúmulo de mercadorias nos estoques;
4. etapas de processamento que não são necessárias
5. movimentação de funcionários e transporte de mercadorias de um lugar para o outro sem propósito;
6. grupos de pessoas em uma atividade posterior que ficam esperando porque uma atividade anterior não foi realizada dentro do prazo;
7. bens e serviços que não atendem as necessidades dos clientes.

Existe um método para evitar o desperdício: o pensamento enxuto. Trata-se de uma forma de apontar valor, alinhar da melhor maneira as ações que criam valor, realizar essas atividades sem causar paradas e de forma mais eficaz. Além disso, o pensamento enxuto é uma forma de fazer cada vez mais com menos esforço humano,

menos equipamento, menos tempo e menos espaço, oferecendo aquilo que o cliente deseja (WOMACK; JONES, 1998).

O sistema puxado tem como objetivo reduzir o estoque e evitar desperdícios como a superprodução, então, só haverá produção quando houver um pedido.

Segundo Peinado e Graeml (2007), os desperdícios são gastos imprevistos que podem ser eliminados sem que haja prejuízos com a qualidade e quantidade de produtos fabricados. Ocorrem devido a ociosidade ou ineficiência dos recursos.

Para identificar os desperdícios é preciso conhecê-los. É possível visualizar sete desperdícios, são eles: superprodução; estoques; espera; de processo; de transporte; nos movimentos na hora de preparar o produto; e, na elaboração de produtos defeituosos (SHINGO, 1996).

É necessário conhecer cada um desses desperdícios para conseguir combatê-los o quanto antes com o objetivo de melhorar o processo continuamente. No quadro 2 está listado cada desperdício e sua característica.

Quadro 2 – Desperdícios operacionais

<b>Tipos de Desperdício</b>	<b>Características</b>
Superprodução	Refere-se a produção maior do que necessária ou antecipada, tendo em vista a prevenção dos problemas de confiabilidade nos equipamentos e problemas de layout do processo produtivo.
Espera	Este tipo de desperdício está relacionado com a capacidade ociosa dos recursos de produção, gerada pelos tempos elevados de preparação e falta de equalização.
Transporte	Causado pela falta de sincronização do processo de produção e <i>layout</i> da planta da fábrica inadequado.
Processamento	Está relacionado com a utilização de métodos inadequados de processamento de produtos.
Estoque	A formação de estoques pode causar para as empresas os desperdícios de investimento e espaço.
Movimento	Está relacionado à movimentação inútil da execução das atividades.
Elaboração de produtos defeituosos	Este desperdício está relacionado com a falta de inspeção ou com os sistemas de inspeção que objetivam detectar produtos com defeitos.

Fonte: Rodrigues e Dall'Asta (2009, p. 5).

### 2.3.1 Perdas por Superprodução

De acordo com Shingo (1996), a eliminação das perdas por superprodução é um dos primeiros objetivos das melhorias no Sistema Toyota de Produção. Ele observa que as perdas por superprodução podem ser subdivididas em dois tipos:

- a) superprodução quantitativa:** Se refere a produção além da quantidade necessária. Isso ocorre quando se assume a presença de alguns defeitos e fabrica-se uma quantidade extra de peças com o objetivo de suprir as defeituosas. Porém, caso o número de peças defeituosas ser menor que o estimado, o excesso resultará na superprodução quantitativa;
- b) superprodução por antecipação:** Trata-se da produção finalizada antes do período de entrega. Um possível motivo para isto é a necessidade de manter estoque para atender demandas extras, pedidos urgentes e manter a taxa de operação das máquinas. Estas perdas resultam na geração de estoques e transtornos quanto à disponibilidade de locais de deposição.

### 2.3.2 Perdas por Espera

De acordo com Pascal (2008), essa perda ocorre quando um colaborador necessita esperar para que o material seja entregue ou que uma parada na linha de produção seja resolvida, até mesmo quando os funcionários esperam uma máquina processar um produto ou peça. Pode ocorrer também quando há mais produtos do que o necessário sendo processados.

### 2.3.3 Perdas por Transporte

Ocorre quando o transporte realizado não agrega valor ao produto, apenas gera custo (SHINGO, 1996). Esta perda ocorre por uma ineficiência no *layout* da fábrica, pelo equipamento grande demais ou por uma produção de lotes tradicionais. O transporte é necessário dentro da fábrica, porém, o mesmo deve ser minimizado (PASCAL, 2008).

### 2.3.4 Perdas no Processamento

Pascal (2008), afirma que esta perda é relacionada com a produção em excesso, ou seja, produzir além do necessário.

Esse tipo de *muda* com frequência existe em empresas administradas por seus departamentos de engenharia. Por exemplo, empresas encantadas por uma determinada tecnologia ou comprometidas em atingir uma dada meta técnica podem esquecer daquilo que o cliente realmente quer (PASCAL, 2008, p. 41)

Essa perda é semelhante a perda por superprodução.

### 2.3.5 Perdas no Estoque

De acordo com Pascal (2008), esta perda está ligada à manutenção de matéria-prima e peças desnecessariamente. As mesmas resultam de uma produção contida ou até mesmo quando a produção não está ligada ao ritmo do mercado.

### 2.3.6 Perdas no Movimento

Ocorre quando são realizados movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores durante suas atividades. São associados diretamente aos movimentos desnecessários dos trabalhadores quando os mesmos não estão executando as operações principais nas máquinas ou nas linhas de montagem (SHINGO, 1996).

Movimento desperdiçado tem tanto um componente humano quanto mecânico envolvido. Movimento humano desperdiçado está relacionado à ergonomia do local de trabalho. Maus projetos ergonômicos afetam de forma negativa a produtividade e qualidade, além de afetar a segurança. A produtividade sofre quando há caminhar, alcançar ou torção desnecessários. A qualidade sofre quando o trabalhador precisa ir além de seu limite para processar ou verificar uma peça utilizada para o trabalho, pois precisa se esticar ou se torcer, ou devido a condições ambientais prejudiciais (Pascal, 2008, p. 40).

Essas perdas normalmente não são identificadas pois existe falta do conhecimento dos padrões de operação. A automatização pode ser utilizada com o intuito de eliminar alguns movimentos como a fixação e remoção de peças na máquina por exemplo. Porém, ela somente deve ser considerada após todos os movimentos terem sido melhorados (SHINGO, 1996).

### 2.3.7 Perdas na elaboração de Produtos Defeituosos

“Consiste em todo o material, o tempo e a energia envolvidos na produção e no conserto de defeitos” (PASCAL, 2008 p. 41). Ocasiona-se quando ocorre a fabricação de produtos, peças ou elementos que não atendem os requisitos de qualidade de acordo com o projeto. De acordo com Shingo (1996), para reduzir essas perdas deve-se realizar uma inspeção para prevenir esses defeitos.

## 2.4 Qualidade

Constitui-se missão básica de qualquer organização o pleno atendimento à sociedade na qual ela se insere, independente das fronteiras deste grupo social, suas características ou seu porte. A existência da empresa é justificada pelo produto, método ou serviço que ela fornece à comunidade, independente de sua natureza ou utilidade (PALADINI, 1997, p. 25).

De acordo com Paladini (1997), a qualidade é uma maneira das organizações atenderem à sociedade. Este fato vai muito além de um modelo simples de atuação, o que se almeja é uma relação definida entre organização e o ambiente com o qual ela interage.

Segundo Marshall Junior et al. (2005), a padronização é extremamente importante para as organizações. Porém, não é suficiente padronizar os processos e métodos, é preciso melhorá-los de forma contínua. A gestão da qualidade possui um sistema de gestão composto por técnicas, métodos e ferramentas. Uma das ferramentas utilizadas para a melhoria contínua é a aplicação do Ciclo PDCA.

### 2.4.1 Ciclo PDCA

Walter Andrew Shewhart foi o autor do conceito da metodologia de melhorias, conhecido como Ciclo PDCA, desenvolvido em 1930 nos laboratórios da Bell Laboratories.

O ciclo PDCA é um meio gerenciável para buscar a melhoria contínua e reflete em suas quatro fases a base da filosofia do melhoramento contínuo. Se forem praticadas de maneira periódica e ininterrupta, consegue-se alcançar a melhoria contínua e sistemática na organização, consolidando a padronização de práticas. Na

Figura 3, é possível entender as quatro fases do ciclo PDCA (Marshall Junior et al. 2005).

Figura 3 – Ciclo PDCA



Fonte: Marshall Junior et al. (2005, p. 82).

Trata-se de uma ferramenta importante para a avaliação e melhoria dos processos organizacionais e para o aprimoramento do trabalho em equipe. Além disso, essa ferramenta auxilia na tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias para a sobrevivência da organização (MORAES, 2009). O quadro 3 caracteriza as quatro fases que o Ciclo PDCA possui

Quadro 3 – Etapas do Ciclo PDCA

Fase	Atividade
1ª Fase - PLAN (Planejamento)	Identificar os problemas. Estabelecer os objetivos e metas.
2ª Fase - DO (Execução)	Execução: Colocar o plano de ação em prática (treinamento e implantação das fases).
3ª Fase - CHECK (Verificação)	Verificação: Se os resultados esperados foram atingidos e por quê.
4ª Fase - ACT (Ação)	Padronização: Normatizar o que está funcionando. Conclusão: Revisar as atividades e planejamento para trabalho futuro.

Fonte: Adaptado de Marshall Junior et al. (2005, p. 83).

## 2.5 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade são técnicas desenvolvidas para reduzir ou amenizar os desperdícios de recursos das indústrias com objetivo de obter vantagens no mercado.

De acordo com Paladini (1997), as ferramentas são meios estruturados para viabilizar a implantação da qualidade.

A seguir, serão descritas as ferramentas mais utilizadas pelas organizações, com o objetivo de buscar a qualidade total.

### 2.5.1 *Brainstorming*

Conhecido como “tempestade de ideias”, é um método de grupo onde os indivíduos buscam ideias de forma livre, sem críticas, no menor tempo possível. O objetivo do *brainstorming* é detalhar as ideias com um certo enfoque, buscando a diversidade de opiniões a partir de um processo de criatividade em grupo. Trata-se de uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento de equipes (Marshall Junior et al., 2005).

De acordo com Marshall Junior et al. (2005), o *brainstorming* apresenta as seguintes características:

- a) capacidade de auto expressão, livre de preconceitos de própria pessoa ou de qualquer outra do grupo;
- b) liberação da criatividade;
- c) capacidade de aceitar e conviver com diferenças conceituais e multidisciplinares;
- d) ausência de julgamento prévio;
- e) registro das ideias;
- f) capacidade de síntese;
- g) delimitação de tempo;
- h) ausência de hierarquia durante o processo.



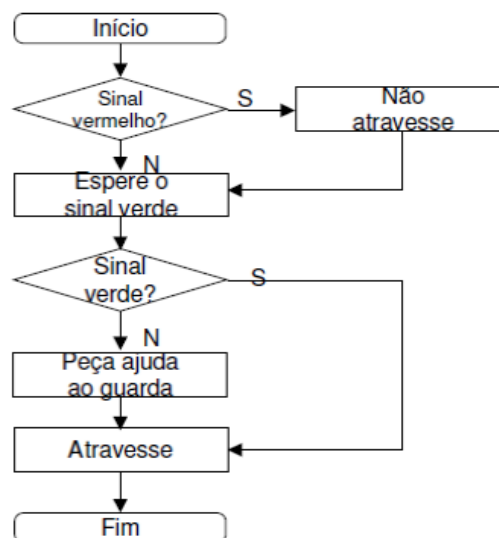
### 2.5.2 Fluxograma

Representações gráficas das etapas pelas quais passa um processo. Como em programação computacional, os fluxogramas permitem rápido entendimento de como o processo opera (Paladini, 1997).

De acordo com Marshall Junior et al. (2005), o fluxograma permite o fácil entendimento dos passos de um processo. O mesmo possui uma sequência lógica onde é possível realizar uma análise crítica para detectar falhas e oportunidades de melhorias.

Paladini (1997) afirma que os fluxogramas utilizam símbolos que identificam operações básicas ou secundárias, controle de fluxo, transporte, inspeção, decisões, paralisações, armazenamento, etc. A figura 4 apresenta um exemplo da representação esquemática em fluxograma.

Figura 4 – Fluxograma de travessia de rua por pedestre



Fonte: Moraes (2009, p. 42).

### 2.5.3 Diagrama de Causa e Efeito

Foi desenvolvido em 1943 pelo engenheiro químico *Kaoru Ishikawa*. Ele desenvolveu um diagrama de causa e efeito com o objetivo de explicar como os

diversos fatores de um processo estavam inter-relacionados. Por este motivo, este diagrama também é conhecido como “Diagrama de *Ishikawa*” (TRIVELLATO, 2010).

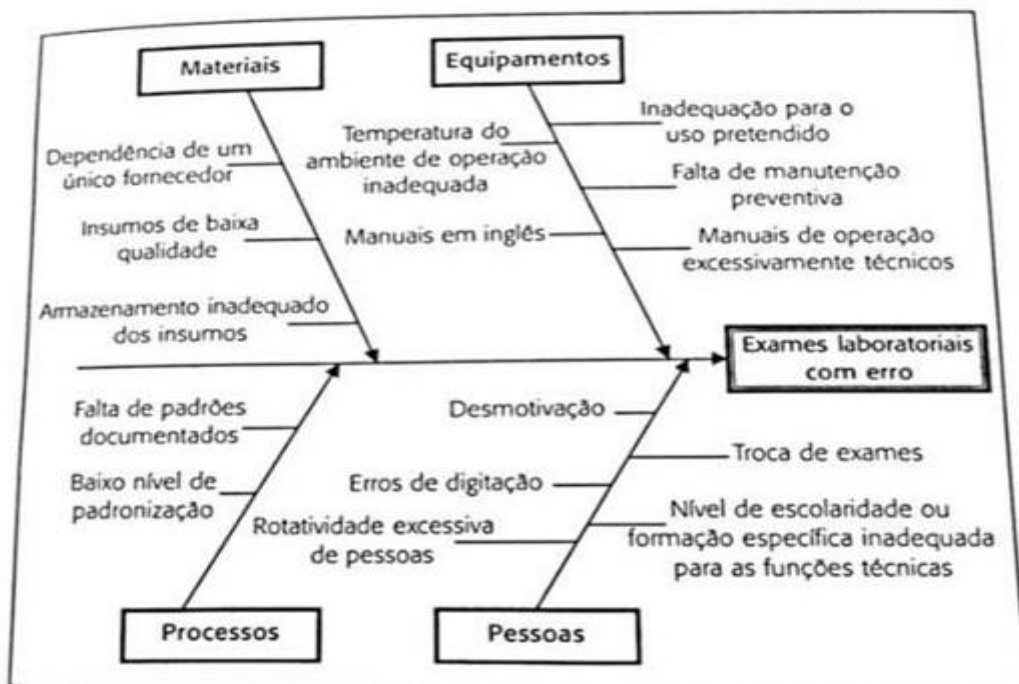
De acordo com Marshall Junior et al. (2005), trata-se de uma ferramenta de representação de possíveis causas que levam a um determinado efeito.

Marshall Junior et al. (2005), afirma que o diagrama de causa e efeito possui algumas etapas de elaboração, são elas:

- a) discussão do assunto que será analisado pelo grupo, analisando seu processo, como ocorre, onde ocorre, áreas envolvidas e escopo;
- b) descrição do problema (efeito) no lado direito do diagrama;
- c) levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por categorias no diagrama;
- d) análise do diagrama preparado e coleta de dados para determinar a frequência de ocorrência das diferentes causas.

A figura 5 apresenta o exemplo de uma estrutura de um diagrama de causa e efeito. Pode ser chamado de diagrama espinha de peixe, pois, sua estrutura lembra o esqueleto de um peixe.

Figura 5 – Estrutura do diagrama de causa e efeito



Fonte: Marshall Junior et al. (2005, p. 95).

### 2.5.4 Folhas de Verificação

Trata-se de uma ferramenta utilizada para quantificar a frequência com qual certos fatos ocorrem em um determinado período de tempo (Marshall Junior et al. 2005).

Moraes (2009), afirma que as folhas de verificação podem se apresentar de várias maneiras, como explica o quadro 4.

Quadro 4 – Exemplos de folha de verificação

<b>Exemplos</b>	<b>Características</b>
Folha de verificação para distribuição do processo de produção	Utilizada quando se quer coletar dados de amostras de produção.
Folha de verificação de itens defeituosos	Utilizada quando se quer saber quais os tipos de defeitos mais frequentes e o número de vezes causados por cada motivo.
Folha de verificação para localização do defeito	Utilizada para localizar defeitos externos. Este tipo de lista normalmente tem um desenho do item a ser verificado, na qual são assinados o local e a forma de ocorrência dos defeitos.
Folha de verificação de causas de defeitos	Normalmente é utilizada para verificar as causas dos defeitos.

Fonte: Adaptado de Moraes (2009, p. 23).

A Figura 6 ilustra a função de uma folha de verificação utilizando a frequência de reclamações de hóspedes em uma rede de hotéis durante um mês. Nesta folha contém itens relacionados ao atendimento na chegada e saída do hotel, a limpeza dos ambientes, se os componentes elétricos e eletrônicos estavam funcionando, entre outros.

Figura 6 – Folha de verificação

<b>Categoria das reclamações</b>	<b>Mês: <u>Abril</u></b>	<b>Total</b>
1. <u>Check in e Check out</u>		10
2. Limpeza não realizada		5
3. Demora na entrega de refeições		15
4. Defeitos na TV ou no ar-condicionado		3
5. Problemas com o chuveiro		6
6. Defeitos no sistema telefônico		9
7. Falta de toalhas ou cobertas		10
8. Outras categorias		20
<b>Total</b>		<b>78</b>

Fonte: Marshall Junior et al. (2005, p. 99).

### 2.5.5 Diagrama de Pareto

Também conhecido como gráfico de pareto, surgiu no século XIX, a partir do princípio de Vilfredo Pareto. Trata-se de um gráfico de barras elaborado a partir de um processo de coleta de dados, que pode ser utilizado quando se almeja priorizar problemas ou causas pertencentes a um determinado assunto (Marshall Junior et al. 2005).

Trivellato (2010), afirma que os gráficos de Pareto podem ser de dois tipos, como explica o quadro 5.

Quadro 5 – Exemplos de gráficos

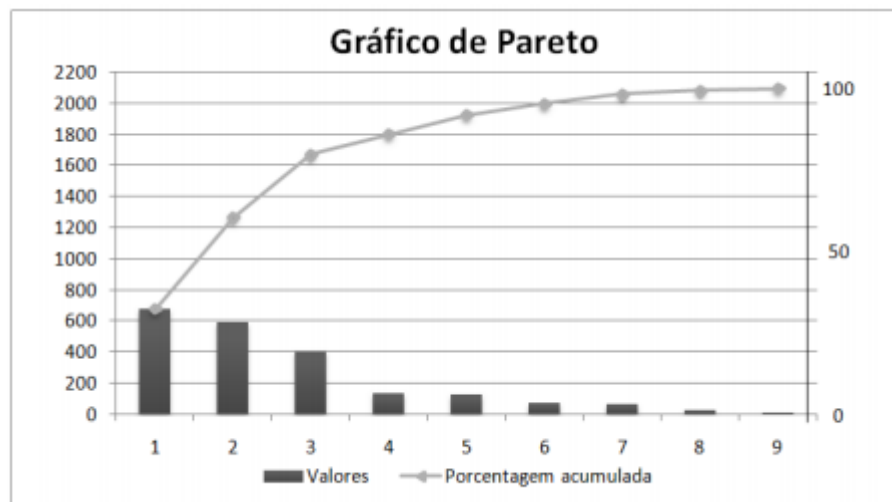
<b>Exemplo</b>	<b>Característica</b>
Gráfico de Pareto para efeitos	Classifica os problemas apresentados pela empresa onde seja possível identificar o problema principal.
Gráfico de Pareto para causas	Classifica a causa de cada problema apresentado pela empresa.

Fonte: Adaptado de Trivelatto (2010, p. 33).

O que o diagrama de Pareto sugere é que existem elementos críticos e a eles deve-se prestar total atenção. Usa-se, assim, um modelo gráfico que os classifica em ordem decrescente de importância, a partir da esquerda. Os elementos sob estudo (apresentados na linha horizontal) são associados a uma escala de valor (que aparece na vertical), constituída de medidas em unidades financeiras, frequências de ocorrência, percentuais, números de itens, etc (Paladini, 1997 p. 71).

A Figura 7 ilustra um exemplo que Marshall Junior et al. (2005) explica sobre a construção do gráfico de Pareto. Para elaborar o gráfico, parte-se de algum método de classificação dos elementos disponíveis – por defeito encontrado, causa, tipo de falhas ou perdas, efeitos observados, entre outros. Uma escala de medida é anexa aos elementos. Fixa-se determinado período de tempo e nele os dados são absorvidos. Em seguida, as informações são classificadas segundo os elementos selecionados e colocadas no gráfico em ordem decrescente.

Figura 7 – Exemplos de gráfico de Pareto



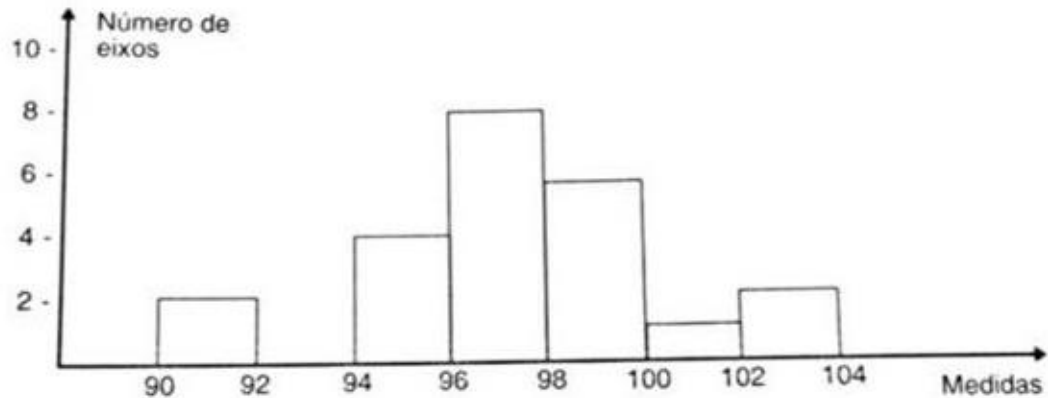
Fonte: Trivellato (2010, p.36).

### 2.5.6 Histograma

O histograma trata-se de uma representação de barras que mostra a distribuição de dados por categorias (Marshall Junior et al. 2005).

Segundo Paladini (1997), a elaboração do histograma é simples, na reta horizontal deve-se marcar as medidas, na reta vertical são marcadas as frequências de ocorrência de cada medida. A estrutura da curva de dados aparece sobre os retângulos levantados a partir dos intervalos de medidas. A figura 8 ilustra um exemplo de histograma de amostra de população.

Figura 8 – Exemplo de histograma



Fonte: Adaptado de Paladini (1997, p. 70).

### 2.5.7 Diagrama de Dispersão

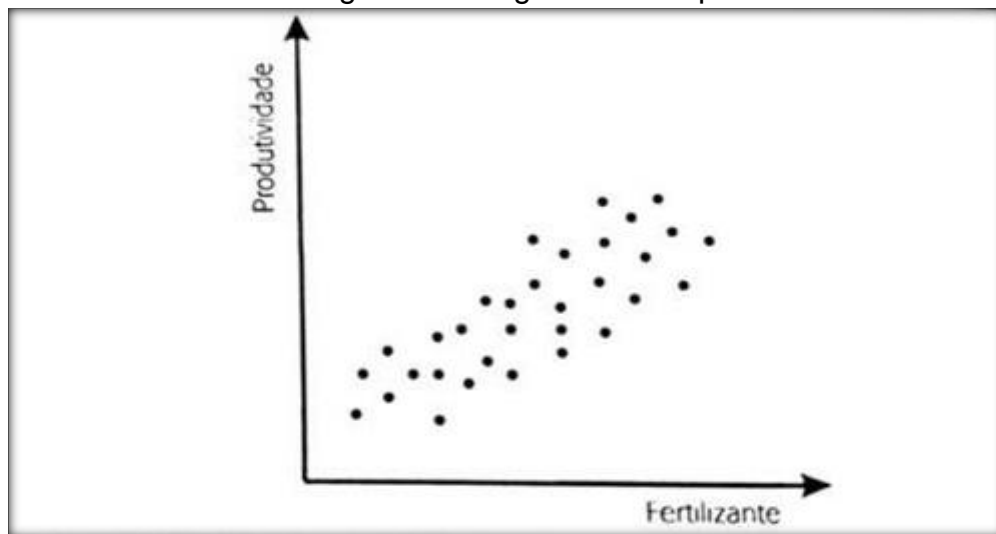
“Os diagramas de dispersão resultam de simplificações efetuadas em procedimentos estatísticos usuais e são modelos que permitem rápido relacionamento entre causas e efeitos” (Paladini, 1997, p. 74).

O diagrama de dispersão auxilia a verificar a modificação sofrida por uma variável quando outra se altera.

Para a elaboração do diagrama de dispersão é necessário colher os dados sob a forma de pares ordenados (a, b) em momentos determinados. O valor de “a” é a informação da medida do primeiro componente; “b” é a medida do segundo componente. As escalas são crescentes no eixo vertical e da origem para a direita no eixo horizontal e são relacionadas às grandezas correspondentes às medidas de cada variável considerada. Ao desenhar pontos no diagrama, percebe-se se ocorre uma relação (direta ou inversa), ou se não há relação (Paladini, 1997).

A figura 9 ilustra o exemplo de Marshall Junior et al. (2005), do impacto do incremento de fertilizante sobre a produtividade. Quando a quantidade de fertilizante aumenta, o nível de produtividade se aumenta também.

Figura 9 – Diagrama de dispersão



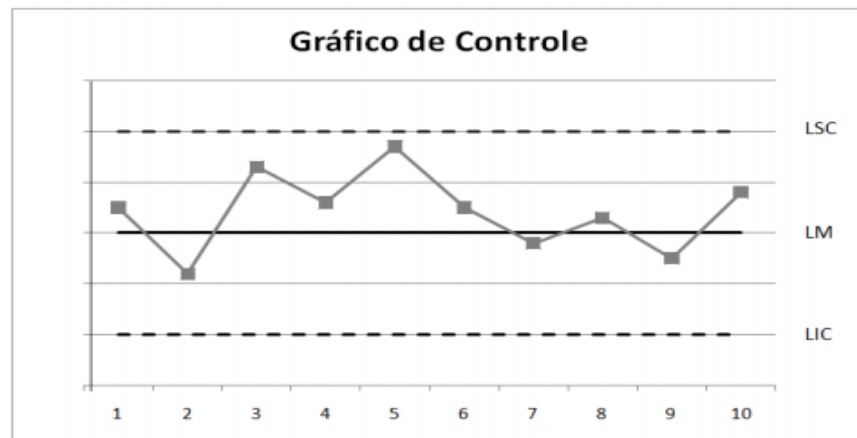
Fonte: Marshall Junior et al. (2005, p. 96).

#### 2.5.8 Gráficos de Controle

Marshall Junior et al. (2005), afirma que o gráfico de controle acompanha a variação de um processo, identificando suas causas comuns (intrínsecas ao processo) e especiais (aleatórias). As causas comuns estão ligadas ao funcionamento do sistema, já as causas especiais mostram ocorrências fora dos limites de controle.

Para elaborar um gráfico de controle, é necessário calcular estatisticamente o limite superior de controle (LSC), o limite inferior de controle (LIC) e a média (M) de um processo. Na maioria das vezes, os dados do processo dentro desses limites mostrarão que o mesmo está estatisticamente estável e que as flutuações são inerentes ao processo (Marshall Junior et al. 2005). É possível observar um exemplo de gráfico de controle na figura 10.

Figura 10 – Exemplo de gráfico de controle



Fonte: Trivellato (2010, p. 46).



### **3 METODOLOGIA**

Trata-se de um conjunto de fases e instrumentos pelo qual o pesquisador direciona seu projeto de trabalho com critérios de caráter científico para obter dados que suportam ou não sua teoria inicial (CIRIBELLI, 2003). O pesquisador possui a liberdade de definir quais instrumentos utilizar para cada tipo de pesquisa, com o objetivo de alcançar respostas confiáveis.

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Quanto a abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa, o cientista é o sujeito e o objeto de sua pesquisa. O desenvolvimento da pesquisa é irregular. O conhecimento do pesquisador é limitado. O objetivo da amostra é gerar informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o importante é que ela seja capaz de gerar novas informações. (DESLAURIERS et al., 2008).

O objetivo da pesquisa quanto aos fins tem caráter descritivo. Pesquisa descritiva exhibe características de determinada população ou determinado fenômeno. Não tem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, mesmo servindo de base para sua explicação (VERGARA, 2016).

Justifica-se essa pesquisa como descritiva, pois, são apresentados os fatos ocorridos no setor de desossa de coxas condizendo com a realidade. Tudo que se refere à perda de carne de frango nos ossos das coxas e sobrecoxas, na forma manual e mecanizada é observado, registrado e descrito sem nenhuma influência do pesquisador.

Com relação aos meios de investigação são utilizadas a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e o estudo de caso.

Pesquisa bibliográfica é o ponto de partida de todos os projetos, levantar informações através de livros, artigos científicos, revistas, sítios da internet, jornais e outras fontes devidamente publicadas é necessário para um embasamento científico (MARTINS, 2004). Justifica-se a utilização da pesquisa bibliográfica é pela necessidade de ter um embasamento em um referencial teórico existente.

Pesquisa documental tem o objetivo de coletar e agrupar informações relevantes para o estudo em geral, é realizada a partir de consultas a documentos e registros que confirmem determinado fato. Podem ser coletados, dados da União Federal, Estados, Municípios, organizações privadas, e outras que possam atestar a veracidade das informações (MARTINS, 2004). Justifica-se a pesquisa documental pelo fato da necessidade de se utilizar documentos, gráficos e índices internos fornecidos pela organização.

Segundo Vergara (2016), o estudo de caso é restrito a uma ou poucas unidades, como um produto ou uma empresa. Tem como característica o detalhamento, podendo ser realizado no campo ou não.

Gil (2008), define o estudo de caso com diferentes propósitos, são eles:

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos;
- b) preservar o caráter unitário do assunto estudado;
- c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- d) desenvolver teorias;
- e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não possibilitam a utilização de levantamento e experimentos.

Justifica-se o estudo de caso, pois, o presente estudo será realizado em uma indústria, onde ocorreu uma automatização em um determinado setor. Será comparado o antes e depois da automatização. É denominado estudo de caso pois as mudanças já ocorreram, sendo necessário apenas mostrar e comparar as mudanças feitas neste setor.

Inicia-se o trabalho com a fundamentação teórica abordando conceitos como Sistemas de Produção, produção empurrada e puxada, *Just in Time* e automação e as 7 perdas de produção, que serviram como base para o desenvolvimento deste trabalho.

### 3.2 Plano de coleta de dados

A próxima etapa é analisar o processo do setor estudado, para dar início à coleta de dados ao desenvolvimento do estudo de caso. Esta é realizada por meio da aplicação de um questionário com funcionários da organização, onde são escolhidas 4 pessoas para responderem as perguntas elaboradas pela autora do projeto. Sendo duas pessoas do Programa de Controle da Produção (PCP) e duas que operam os maquinários instalados. Além do questionário, são utilizados registros e documentos disponibilizados pela empresa.

O questionário é aplicado somente com tais pessoas pois, as mesmas possuem conhecimento do processo antes e depois da automatização, além da prática. São escolhidas pessoas específicas, pois o restante dos funcionários do setor de desossa tem grande rotatividade, ou seja, não tem o conhecimento do processo anterior e posterior à automatização.

De acordo com Gil (2008), na elaboração de um questionário deve-se traduzir os objetivos específicos da pesquisa em itens bem compostos.

Esta pesquisa tem a coleta de dados por meio de documentos, pois são utilizadas informações já existentes na organização.

O processo para a coleta de dados é obtido por meio de documentos, relatórios e gráficos presentes no sistema de informação gerencial da organização, disponibilizados pela empresa. Além disso, é aplicado um questionário semiestruturado com os colaboradores escolhidos, o mesmo se encontra no Apêndice A deste trabalho.

O quadro 6 exibe os objetivos específicos da pesquisa relacionando os documentos necessários para obter os dados.

Quadro 6 – Proposta de coleta de dados

Objetivos Específicos	Documentos
Analisar o setor de desossa comparando o processo de antes e depois da automação realizada	Visita <i>in Loco</i> , documentos e registros da empresa.
Verificar as melhorias que ocorreram por consequência da automação neste setor.	Questionário

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O quadro 7 relaciona as perguntas do questionário com os conceitos abordados no capítulo da fundamentação teórica.

Quadro 7 – Elaboração do questionário

<b>Perguntas 1 a 25</b>	<b>Caracterização da atividade</b>
1 e 2	Diversas
3	Desperdício
4	Processos de Produção
5,6 e 7	Automatização
8 e 9	Perda por Produtos Defeituosos
10 e 11	Perda por Transporte
12 e 13	Perda por Espera
14	Perda por processamento incorreto
15	Perda por Superprodução
16 e 17	Perda por Movimento
18 e 19	Perda por Estoque
20	Processo
21 a 25	Ferramentas da Qualidade

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

### 3.3 Plano de análise de dados

“Uma vez manipulados os dados e obtidos os resultados, o passo seguinte é a análise e interpretação dos mesmos, constituindo-se ambas no núcleo central da pesquisa” (Marconi; Lakatos, 1991, p. 167).

De acordo com Vergara (2016) a análise de conteúdo refere-se ao estudo de textos, documentos e verbalizações orais. Trata-se de um artifício de comunicações, tanto conexa aos significados, quanto aos significantes da mensagem. Emprega tanto procedimentos sistemáticos e ditos objetivos de descrição dos conteúdos, quanto inferências, deduções lógicas.

## 4 ESTUDO DE CASO

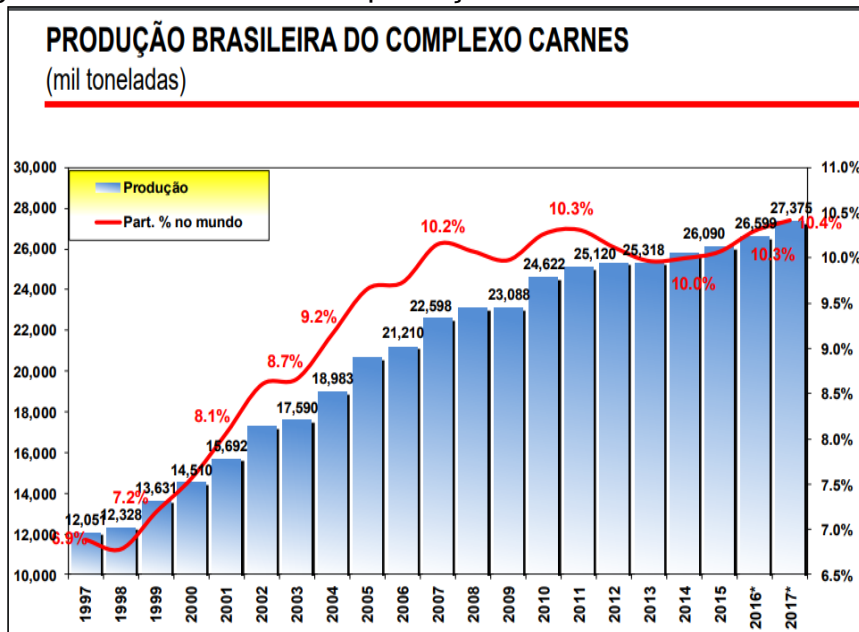
Este capítulo possui a finalidade de diferenciar o sistema de processo manual do automatizado exibindo uma análise dos desperdícios antes e depois da automatização, apresentando algumas melhorias, por meio de um estudo de caso.

### 4.1 Indústria de frango de corte

A indústria de frango de corte no Brasil ganhou ênfase a partir dos anos 80 quando o país alcançou a segunda posição nas exportações mundiais, alcançando a liderança deste *ranking* em 2005 e sustentando-se até os dias atuais. No entanto, na produção total o país ocupa a segunda posição, ficando atrás apenas dos Estados Unidos (CRUZ et al., 2016).

Observa-se na figura 11 o crescimento da produção brasileira do complexo de carnes em mil toneladas e também em percentual de participação no mercado.

Figura 11 – Crescimento da produção de carnes avícolas no Brasil



Fonte: DEPEC (2017).

### 4.2 Empresa estudada

Tratando-se de uma cooperativa, a mesma foi criada em 19 de março de 1964 em Missal, por um grupo de 55 agricultores. No primeiro escritório, se comercializava

querosene, tecidos, bebidas, remédios, prego, corda, corrente e arame. Os colonos tinham criação de suínos, plantavam milho, feijão, arroz, mandioca e até mesmo soja. Eles também utilizavam como renda extra a extração da madeira (lapacho, peroba, angico e palmito).

Em 1970 a Sede da Cooperativa passou de Missal para Medianeira, e em 1972 iniciou-se a construção de armazéns com capacidade de 100, 200 e 500 mil sacas. O mesmo ocorreu em São Miguel e Santa Helena, porém, em menor escala. Consequentemente, em 1973 o número de associados salta para 1.414. Já no período de 1975 a 1980, a cooperativa adquiriu e filiou-se a um frigorífico de suínos falido. A partir disto, a Cooperativa deu início a marca que é conhecida hoje em dia.

Após muitas transições e outras unidades inauguradas, em 1999 entra em operação a Unidade Industrial de Aves, localizada no Oeste do Paraná. Frigorífico moderno que emprega mais de 5 mil pessoas. O frigorífico abate aproximadamente 340 mil aves/dia, e tem uma demanda de produção grande. Tratando-se de uma cooperativa, além da Unidade de aves, a área de atuação da empresa abrange o Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul e Paraguai, totalizando 14 unidades industriais. Os principais produtos da cooperativa atualmente são os frangos e os grãos (soja, milho, trigo e aveia).

#### 4.2.1 Linha de Abate

As aves chegam até o abatedouro por meio de caminhões, dentro de gaiolas contendo de 4 a 6 aves, dependendo do peso, cada uma, os caminhões estacionam no setor de recepção de aves, onde é aguardado a vez para começar o abate propriamente dito, para manter o lugar agradável para as aves o setor conta com ventiladores e nebulização. Quando chega a hora de começar a abater, o caminhão de aves se desloca até o descarregamento de gaiolas, onde as gaiolas com os frangos são retiradas e colocadas em uma esteira.

Logo após, as aves seguem para o setor da pendura, onde são penduradas pelas patas em uma linha aérea chamada de “nórea”, já as gaiolas seguem para outro setor onde serão higienizadas e colocadas no caminhão novamente.

Já pendurados na nórea, os frangos passam pela insensibilização e sangria, onde são mergulhados na água e ganham um leve choque. Após serem atordoados, são sangrados através de um corte manual ou um disco que corta a veia jugular

sem arrancar a cabeça. Após isso, ele dá 6 voltas sequenciais dentro de um tanque de sangue, para escoar todo o sangue do frango.

Após a sangria, o frango segue para o setor de escaldagem, onde passa por um tanque de escalda de temperatura a cerca de 50°C por 4 minutos para que as penas saiam com mais facilidade, em seguida passa por uma depenadeira, onde são retiradas as penas. Após isso, o frango chega no transferidor, onde é feito o corte separando as patas que seguem na nórea e o corpo segue para o setor de evisceração. As patas passam por um desenganchador de patas, onde as mesmas caem em um depilador para a retirada da pele. Após isso, as patas caem em uma esteira seguindo para o setor de miúdos, onde as mesmas caem em um pequeno *chiller*, um tanque com água fria onde as patas ganham a temperatura ideal, em seguida, as mesmas serão embaladas e através de uma esteira serão levadas até o setor da embalagem/expedição.

No setor de evisceração é onde ocorre a retirada e separação das vísceras das aves. Este processo acontece com a nórea em movimento, é realizado em etapas. Primeiro, as aves passam por uma máquina conhecida como extratora de cloaca, em seguida as aves passam pela abridora de abdômen onde com o auxílio de navalhas, é aberto o abdômen do frango seguindo para a evisceradora, onde são removidas as vísceras que caem em bandejas de uma esteira. Logo após as aves passam por inspeções, onde pessoas verificam o interior da mesma, e assim seguem para a lavadora interna de carcaça. Após isso, elas seguem para o setor de resfriamento de carcaça, onde as mesmas caem dentro de um *Pré-chiller*, um tanque com água fria para as aves ganharem temperatura ideal, passando para o *chiller 1* e em seguida para o *chiller 2*. As vísceras seguem para o setor de miúdos, onde caem dentro de um *chiller*, após isso os produtos são embalados e seguem para o setor de embalagem/expedição.

O resfriamento de carcaça é composto por três *chiller*, onde os frangos são resfriados em baixas temperaturas, este processo dura em torno de uma hora. Após isso, os frangos seguem para uma esteira no setor de cortes, onde são rependurados em outra nórea. No setor de cortes, os frangos seguem com a linha em movimento, para serem realizados cortes das asas, peito, pernas, entre outros. Todo este processo depende do tipo de produção a ser realizada no dia.

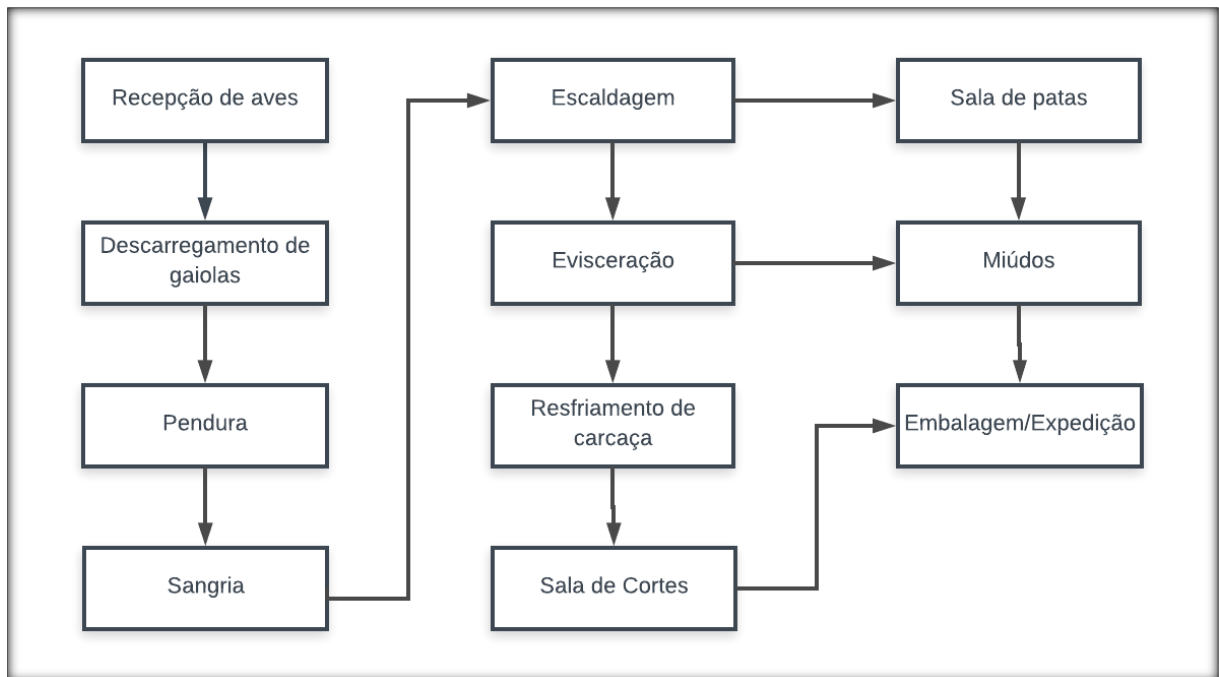
Após realizado o corte do frango, o produto segue para o setor de embalagem, onde ganhará a embalagem correta para cada produto seguindo para



o túnel de congelamento, que mantém o produto na temperatura certa enquanto aguarda o caminhão para levar o produto aos comércios.

O fluxograma na Figura 12 ilustra o processo de abate das aves na indústria de maneira simples, desde a chegada até o produto embalado.

Figura 12 – Linha de abate de aves

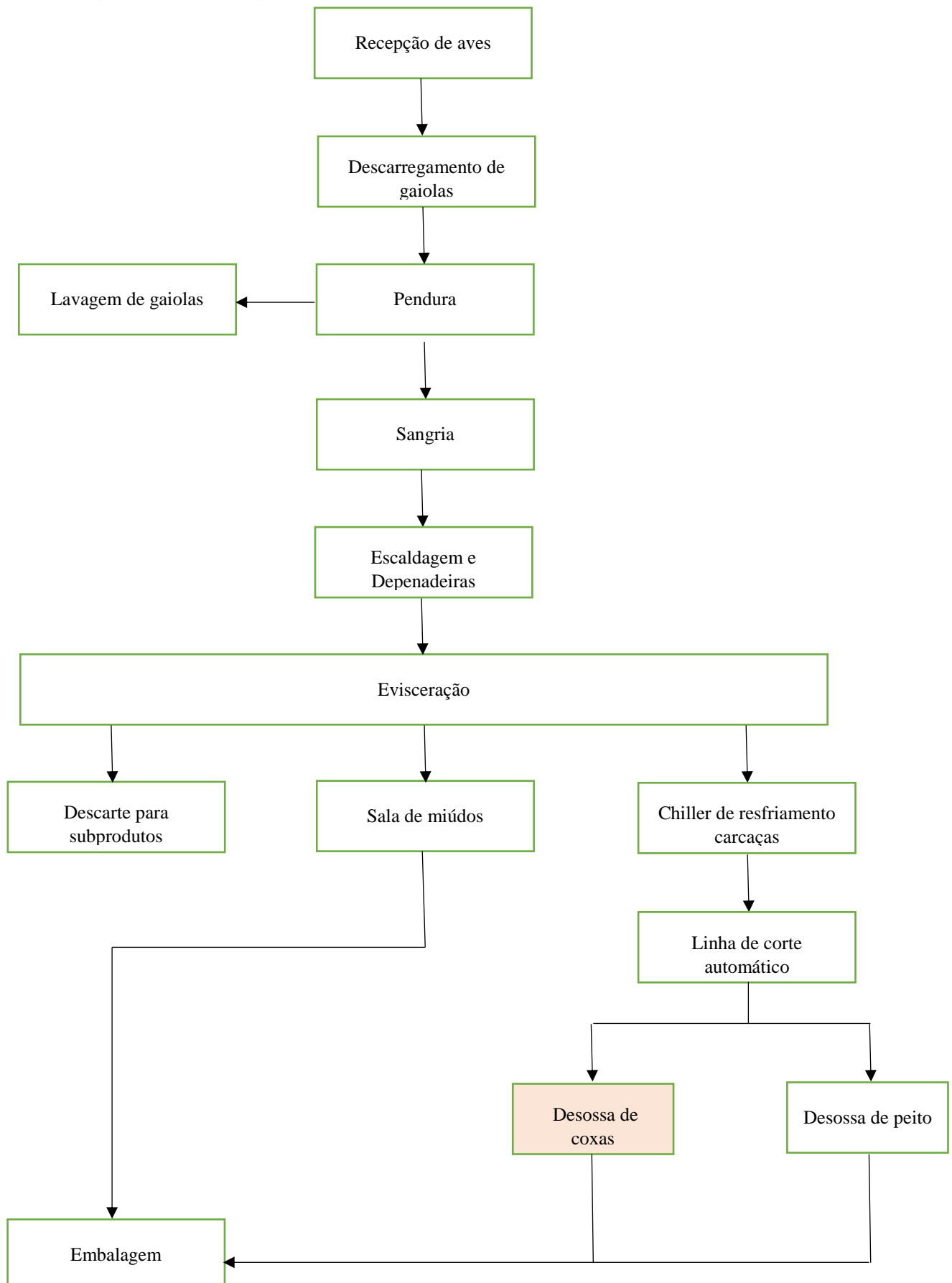


Fonte: Elaborado pela autora, (2018).

Outras partes das aves como a cabeça, pena e resto de vísceras vão para a Fábrica de Farinha. Já o pescoço e ossos de peitos são enviados para o setor de Carne Mecanicamente Separada (CMS).

O fluxograma da figura 13 exhibe o processo mais detalhado do processo na indústria.

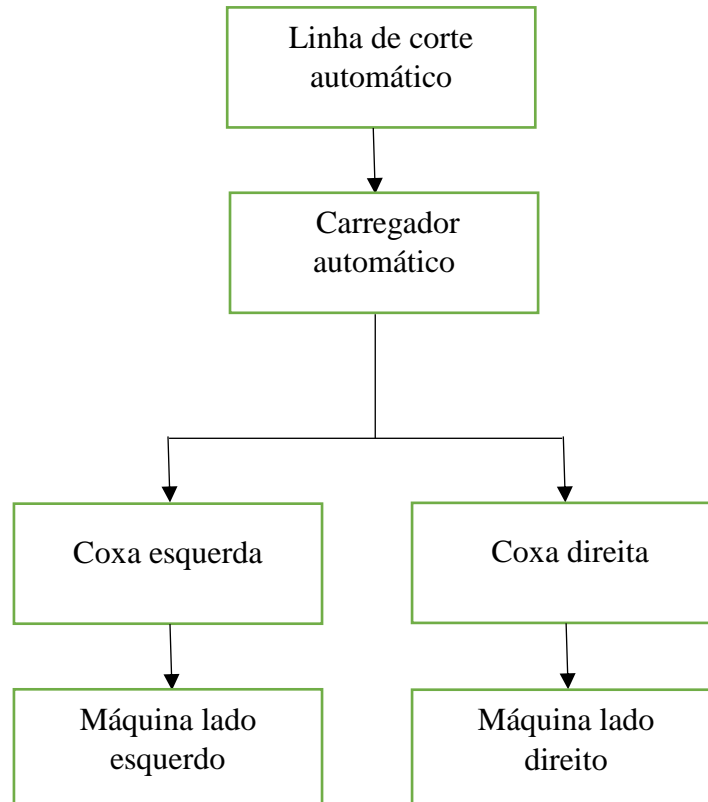
Figura 13 – Fluxograma elaborado do processo de abate de aves



#### 4.2.2 Linha de desossa de coxas

Após o processo de corte do frango, as coxas chegam ao setor de desossa pela nória, passam por um desenganchador de coxas, onde as coxas são desenganchadas e caem em uma esteira. Após isso, é necessário enganchar as coxas no carregador automático (onde serão levadas as coxas até a máquina que realiza a desossa), esta etapa é realizada de modo manual, são necessários colaboradores para pendurar as coxas no carregador. Ao serem penduradas no carregador, as coxas seguem para a desossadora, as coxas devem ser separadas entre esquerdas e direitas pois cada máquina desossa um lado da coxa, dependendo da posição em que a máquina está. Lado direito, desossará coxas direitas e vice-versa. A figura 14 exibe um fluxograma simples do setor de desossa.

Figura 14 – Fluxograma do setor de desossa



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

### 4.2.3 Rendimento do equipamento

De acordo com as informações coletadas, o frigorífico possui 18 máquinas de desossa instaladas atualmente. O equipamento realiza a tarefa de 5 pessoas, possui um processo contínuo. A máquina possui um sistema de auto ajuste permitindo a desossa de peças entre 250 gramas a 550 gramas. O quadro 8 exibe alguns dados técnicos da máquina, esses dados foram obtidos por meio do manual da máquina que a organização possui.

Quadro 8 – Dados técnicos do equipamento

Dados técnicos unitários	
Coxa	Esquerda/Direta
Capacidade unitária por máquina (peças/hora direita ou esquerda.)	1.000
Ar seco comprimido – volume (litros/minuto)	400
Ar seco comprimido – pressão (megapascal)	0,7
Água limpa – volume (litros/minuto)	0,5
Água limpa – pressão (megapascal)	0,15
Dados elétricos	50/60 Hertz – 200 Volts - Trifásica
Potência consumida (quilowatts)	5,0

Fonte: Documentos cedidos pela organização (2018).

Com relação aos valores do equipamento, o quadro 9 apresenta os itens e seus respectivos valores.

Quadro 9 – Dados de valores dos equipamentos

Item	Quantidade	Descrição do Fornecimento	Unitário US\$	Total US\$
A	18	Equipamento – Desossadoras	315.000,00	5.670.000,00
B	02	Carregador automático para 18 desossadoras	100.000,00	200.000,00

Fonte: Documentos cedidos pela organização (2018)

### 4.3 Apresentação dos dados coletados

Os dados foram coletados por meio da aplicação do questionário, de registros obtidos da empresa e na observação realizada no setor de desossa de coxas. São apresentadas as respostas referente ao questionário aplicado com os funcionários da indústria.

Com o questionário respondido, foi possível entender como funcionava o setor antigo e quais mudanças a automação trouxe para o mesmo. O quadro 10 apresenta uma análise das respostas obtidas nas perguntas fechadas realizadas no questionário.

Quadro 10 – Análise de dados

Perguntas	Respostas sim	Respostas não
3- Vocês possuem projetos de redução de desperdícios?	4	0
6- Foi realizado um estudo verificando a viabilidade da mudança de um sistema manual para um sistema automatizado?	4	0
12- Houve redução no tempo de preparo do produto neste setor?	4	0
20- Ainda é possível identificar problemas neste setor (como tempo de processo/tempo de espera)?	0	4

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Além do questionário, foram verificados alguns dos registros do equipamento que a organização possui, como o setor antigo era manual, a organização só utilizava uma simples folha de verificação contendo a quantidade de quilos de coxa desossada produzidos no dia. No setor atual eles utilizam mais ferramentas como as folhas de verificação para controlar o rendimento de coxas por dia, com esses dados são elaborados gráficos para realizar comparações mensais e anual. Também são utilizadas ferramentas como os “5 porquês”, buscando encontrar a causa raiz de problemas que possam estar afetando o equipamento. Além dessas ferramentas, é utilizado o ciclo PDCA em toda a organização com o intuito de melhorar o processo continuamente. Os documentos não serão apresentados para manter o sigilo da organização, por conter a logomarca da mesma.

#### **4.4 Análise dos dados**

Através do questionário aplicado foi possível verificar como era o setor de desossa e como o mesmo ficou.

De acordo com as respostas obtidas foi possível entender o funcionamento do setor atual, como é a eficiência do maquinário onde são desossadas as coxas. A ideia de automatizar este setor surgiu quando a demanda do mesmo aumentou, verificando que não era possível suprir os pedidos dos clientes se o setor continuasse trabalhando apenas manualmente. Foram realizadas visitas em outros locais que possuíam maquinários com a desossa automatizada, além de um estudo de viabilidade na indústria.

Quando o setor era manual, pode-se identificar algumas perdas de produção citadas neste artigo. No cenário atual, o setor conseguiu eliminar perdas como o movimento desnecessários de funcionários, retrabalho de produtos. De acordo com as respostas, os maquinários trabalham com 8% de falha, e quando acontece essa falha do maquinário, existem funcionários para verificar o produto. Não é possível controlar essas falhas, pois, o produto varia seu peso e o maquinário possui números de variações precisas, quando passa da margem desse número, acontece a falha.

Após a mudança, conseguiu-se atender a demanda, reduziu-se o número de funcionários, que foram transferidos para outros setores, com outras funções, houve redução no tempo gasto para desossar o produto, tornando-se mais rápido o

processo, além do maior aproveitamento da carne no produto, pois a máquina possui precisão. O quadro 11 apresenta uma breve comparação da carne presente no osso através da desossa manual e da automática.

Quadro 11– Comparação da carne presente no osso

<b>Carne presente no osso</b>	<b>Gramas</b>
Setor manual	0,14 g
Setor automático	De 0,7 a 0,9 g

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Com relação às ferramentas de qualidade, foram utilizadas antes e depois da mudança no setor, para verificar e comparar o rendimento do mesmo.

O Quadro 9 apresenta uma análise das respostas obtidas nas perguntas fechadas realizadas no questionário.

Com relação as questões abertas, foram tratados sobre os sete desperdícios citados neste artigo, de acordo com as respostas obtidas foi possível analisar e comparar o cenário antes e após a mudança no setor, verificando se ainda há possibilidades para realizar melhorias no local, conforme mostra a quadro 12.

Quadro 12 – Análise das 7 perdas

<b>Desperdício</b>	<b>Antes da Automação</b>	<b>Depois da Automação</b>	<b>Espaço para melhoria?</b>
1 – Superprodução	Não	Não	Não
2 - Espera	Sim	Não	Não
3 - Transporte	Sim	Não	Sim
4 – Processamento	Sim	Não	Sim
5 – Estoque	Não	Não	Não
6 - Movimento	Sim	Não	Sim
7 – Elaboração de produtos defeituosos	Sim	Não	Sim

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

De acordo com os dados obtidos por meio do questionário, foi possível analisar que o setor de desossa possuía cinco desperdícios operacionais: espera, transporte, processamento, movimento e elaboração de produtos defeituosos.

O desperdício de espera existia, pois, os funcionários precisavam aguardar a separação da coxa na linha para realizar a desossa. Com a mudança, a linha e a máquina de desossa trabalham no mesmo ritmo. No desperdício de movimento, os funcionários transportavam as coxas de uma linha para outra, atrasando o processo, e, conseqüentemente ocasionando o desperdício de espera. Após a automação, o transporte do produto é realizado por esteiras.

A perda no processamento se relacionava as atividades que não agregavam valor no processo, também pelo controle incorreto da demanda de produção. Atualmente, os operadores juntamente com o PCP possuem controle firme sobre a demanda e as atividades realizadas, esse controle é feito através das ferramentas citadas na fundamentação deste artigo. As perdas devido aos movimentos envolviam a questão ergonômica, os funcionários realizavam movimentos repetitivos, possibilitando a causa de doenças. Hoje, por conta da mudança, os movimentos diminuíram, além disso, é realizado um rodizio no setor, evitando que o funcionário faça somente uma função.

Já a perda na elaboração de produtos defeituosos era devido ao tamanho do frango e corte errado pelo colaborador, após a automação o corte se tornou padronizado, pois o equipamento possui um ajuste possibilitando uma variação no peso do frango.

Após a mudança no setor, todos os desperdícios foram eliminados, atingindo um dos objetivos da automação no setor.

As respostas que obtiveram sim como resposta para “espaço para melhoria” são onde os gestores e colaboradores, através das ferramentas e metas da produção, afirmam que sempre haverá como melhorar, seja em processo ou produto. Com relação ao transporte do produto, é possível utilizar um carregador automático, onde eliminariam as pessoas enganchando as coxas na linha da desossa, evitando problemas ergonômicos que poderiam ocorrer pelo fato de se realizar movimentos repetitivos.

Por fim, observou-se que as ferramentas aplicadas para estudar a implantação foram utilizadas com atenção, gerando um resultado positivo para a organização.



Atualmente são utilizadas ferramentas para verificação do rendimento diário, de paradas da máquina e regulagem operacional, além da ferramenta 5S, utilizada em toda a planta fabril.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo de caso realizado atingiu o objetivo de analisar o setor de desossa antes e após a automação, avaliando e comparando os dois processos. Além de entender qual dos dois é o melhor para a organização.

No decorrer da pesquisa, houve dificuldades para encontrar informações sobre o antigo setor e as ferramentas que eram utilizadas quando era o modo manual. Além de artigos com conteúdo do assunto estudado.

Ao analisar os dois casos, foi possível concluir que a automatização dos processos traz vantagens para as organizações em geral, pois além de reduzir o número de mão de obras, no sistema automatizado é possível padronizar o processo e aumentar a demanda de produção, sem afetar os colaboradores.

De acordo com o objetivo geral, foi possível perceber que a automação no setor de desossa trouxe uma grande melhoria para a organização. Verificou-se o aproveitamento de carne, diminuição do tempo de preparo e padronizou-se o corte do produto, além de reduzir os movimentos dos colaboradores, respeitando as questões ergonômicas. Apesar de toda a melhora, os gestores possuem consciência que sempre haverá melhorias a serem realizadas, por isso possuem programa de projetos de melhorias, para continuamente aprimorarem os processos.

Para futuros estudos, recomenda-se realizar uma pesquisa quantitativa comprovando o lucro que a organização obteve com a mudança no setor, além de um estudo voltado somente para o índice de carne presente no osso, comparando a desossa manual com a automática.

Por fim, foi possível concluir que a desossa automática é mais eficiente que a desossa manual. Desta forma, é viável a implantação do maquinário para o alcance de vantagens competitivas com relação à concorrência. Para utilizar os recursos da máquina e sua capacidade máxima, recomenda-se um treinamento com os colaboradores que vão operá-la.

## REFERÊNCIAS

CARDOZA, Edwin; CARPINETTI, Luiz C. Ribeiro. Indicadores de Desempenho para o Sistema de Produção Enxuto. **Revista Produção**, Florianópolis, v. 5, p.1-13, 2 jun. 2005. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/viewFile/338/433>>. Acesso em 14 Mai, 2018.

CIRIBELLI, Marilda Corrêa. Como elaborar uma dissertação de Mestrado através da pesquisa científica. Marilda Ciribelli Corrêa, Rio de Janeiro: 7 Letras

CORRÊA, Henrique L; CORRÊA, C.A. **Administração da produção e operações-** Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2017.

CORRÊA, Henrique L; GIANESI, Irineu N G. **Just In Time , MRP 2 e OPT**: Um enfoque estratégico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

CRUZ, João Paulo Pereira da, et al. **Sistema integrado de produção de frango de corte na região do paraguaçu**. Feira de Santana: Perspectivas Online, 2016. Disponível em:<[https://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas\\_e\\_engenharia/article/viewFile/1104/832](https://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/viewFile/1104/832)>. Acesso em 20 Mai, 2018.

**DEPEC** – Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos, 2017. Disponível em: <[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_carne\\_avicola.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_carne_avicola.pdf)>. Acesso em 23 Mar, 2018.

DESLAURIERS, Jean-Pierre *et al.* **A Pesquisa Qualitativa**: Enfoques epistemológicos metodológicos. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**.4ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008.

LUSTOSA, Leonardo *et al.* **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. **Gestão da Qualidade e Processos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

MARTINS, Rosilda Baron. **Metodologia Científica**: Como tornar mais agradável a elaboração de trabalhos científicos. Curitiba: Juruá, 2004.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistema Toyota de Produção**: Uma abordagem integrada ao just-in-time. 4. ed. Porto Alegre: Bookman Editora Ltda, 2015.

MORAES, Douglas Q. **Utilização das Ferramentas da Qualidade Para Identificação, minimização e possível solução de problemas em equipamentos no setor de manutenção de equipamentos laboratoriais.** Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: [www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/k211132.pdf](http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k211132.pdf). Acesso em 2 jun, 2018.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade Total na Prática: Implantação e avaliação de sistemas de qualidade total.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

PASCAL, Dennis; **Produção lean simplificada: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo.** 2ª ed. Porto alegre: Bookman, 2008.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da Produção: Operações industriais e de Serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007.

RODRIGUES, J. de M; DALL'ASTA, D. **Mensuração e contabilização de desperdícios em uma empresa avícola.** In: Encontro Paranaense De Pesquisa E Extensão Em Ciências Sociais E Aplicadas, 5., 2009, Cascavel. Anais eletrônicos... Cascavel 2010. Disponível em: [http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/VIIIseminario/PESQUISA/CIENCIAS\\_CONTABEIS/ARTIGO\\_35.pdf](http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/VIIIseminario/PESQUISA/CIENCIAS_CONTABEIS/ARTIGO_35.pdf) Acesso em 18 mai, 2018.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de Produção: Do ponto de vista da Engenharia de Produção.** Porto Alegre: Bookman, 1996.

TRIVELLATO, Arthur A. **Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo PDCA Para Melhoria Contínua: Estudo de Caso numa Empresa de Auto Peças.** São Carlos: USP, 2010. Disponível em <http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-19012011-162523/?&lang=br>. Acesso em 7 jun, 2018.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática.** São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 16 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2016.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas Lean Thinking: Elimine o desperdício e crie riqueza.** 11. ed. São Paulo: Elsevier, 2004.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - Questionário

- 1- Qual sua função na organização?
- 2- Há quanto tempo trabalha na organização?
- 3- Vocês possuem projetos de redução dos desperdícios?  
  
( ) sim                      ( ) não
- 4- Descreva resumidamente o processo do setor de desossa.
- 5- Quando surgiu a ideia da automatização no setor da desossa?
- 6- Foi realizado um estudo verificando a viabilidade da mudança de um sistema manual para um sistema automatizado?  
  
( ) sim                      ( ) não
- 7- Quando a desossa era feita de modo manual, havia acúmulo de matéria-prima no setor? E atualmente?
- 8- O que era feito com os produtos defeituosos ou cortados de maneira errada?
- 9- Atualmente houve melhora com relação ao corte errado da matéria-prima?
- 10- A planta da indústria era favorável para o transporte do produto até o processo de desossa?
- 11- O transporte do produto melhorou após a automação?
- 12- Houve redução no tempo de preparo do produto neste setor?  
  
( ) sim                      ( ) não
- 13- Há grande espera do produto no setor até que o mesmo seja processado?
- 14- Existe grande taxa de retrabalho por conta da ineficiência de máquina?
- 15- Após a automação a superprodução passou a ser um problema neste setor?
- 16- Os funcionários realizam movimentos desnecessários?
- 17- Existe desperdício de movimentos mecânicos?
- 18- O produto processado é feito sob encomenda de clientes ou de acordo com uma meta de produção?

- 19- Existe problemas com relação ao estoque excessivo deste produto?
- 20- Ainda é possível identificar problemas neste setor (como tempo do processo/ tempo de espera)?

( ) sim                      ( ) não

Se sim, explique.

- 21- Este produto possui um controle de produção?
- 22- Como partiu a ideia de utilizar esse sistema neste setor?
- 23- Foram realizadas pesquisas sobre o assunto antes da automação?
- 24- Você conhece sobre as ferramentas de qualidade? Se sim, quais são utilizadas neste setor?
- 25- Foi possível ver o resultado (depois da automação) através das ferramentas utilizadas?

## **ANEXOS**