

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
ENGENHARIA QUÍMICA**

**STEFANY DE LOS SANTOS MOREIRA**

**PROPOSTA DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS NÃO-ORGÂNICOS EM  
FRIGORÍCO DE AVES UTILIZANDO A FERRAMENTA 5W2H**

**Bagé  
2022**

**STEFANY DE LOS SANTOS MOREIRA**

**PROPOSTA DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS NÃO-ORGÂNICOS EM  
FRIGORÍFICO DE AVES UTILIZANDO A FERRAMENTA 5W2H**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Química.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Tânia Regina de Souza

**Bagé  
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

D838p De Los Santos Moreira, Stefany  
Proposta de redução de resíduos não orgânicos em  
frigorífico de aves utilizando a ferramenta 5W2H / Stefany De  
Los Santos Moreira.

62 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, ENGENHARIA QUÍMICA, 2022.

"Orientação: Tânia Regina de Souza".

1. Redução na geração de resíduos. 2. Frigorífico de aves .  
3. Ferramentas da qualidade. 4. 5W2H. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal do Pampa

**STEFANY DE LOS SANTOS MOREIRA**

**PROPOSTA DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS NÃO ORGÂNICOS EM FRIGORÍFICO DE AVES  
UTILIZANDO A FERRAMENTA 5W2H**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 15 de março de 2022.

Banca examinadora:

---

Profa. Dra. Tânia Regina De Souza  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Alexandre Denes Arruda  
UNIPAMPA

---

Profa. Dras Ana Paula Manera Ziotti  
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ANA PAULA MANERA ZIOTTI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/03/2022, às 13:02, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ALEXANDRE DENES ARRUDA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/03/2022, às 13:34, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **TANIA REGINA DE SOUZA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/03/2022, às 15:46, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0761202** e o código CRC **987595D5**.

Referência: Processo nº 23100.004128/2022-33 SEI nº 0761202

## AGRADECIMENTOS

Ninguém triunfa sem ajuda e o melhor de cada vitória é poder dividi-la com quem fez parte do percurso e é importante para nós. Início agradecendo a Deus, que sempre foi fiel cumprindo cada promessa, me sustentando e dando forças para chegar até aqui, a trajetória e caminho percorrido foi árduo e teve muitos obstáculos, mas creio que os mesmos só me tornaram mais forte e grata por cada pequena conquista. Aos meus pais que foram incansáveis, que sempre fizeram tudo para me incentivar e correr atrás dos meus sonhos, minha mãe Marcia Juliana Marques De Los Santos, meu exemplo de mulher que sempre sabe como agir em toda situação, os melhores conselhos, os puxões de orelha que mais me fizeram ver a luz no fim do túnel e entender que nada acontece na nossa vida sem a permissão de Deus e sem ele nos preparar, minha melhor amiga e incentivadora, meu pai Marcos Iran Quevedo Moreira que sempre foi meu alicerce, o colo que eu sempre corri no momento da angústia e do medo, que nunca mediu suas palavras de amor e sempre expressou o maior orgulho do mundo. Meu irmão que mesmo do seu jeito mais introspectivo sempre esteve ali, nos momentos que estive no limite ele me sustentou e disse o que meu coração precisava ouvir. Meus avós que sempre foram refúgio, carinho e amor, vó Helena e vô Luizinho que foram presentes nessa caminhada, os outros só no meu coração, neste momento tão crucial de fim de curso tive a dolorosa perda dele que sempre arrancou meus sorrisos de forma tão natural, mas sei que está em festa no céu pela tão sonhada conquista, minha eterna gratidão e saudade. Ao meu companheiro de jornada que passou cada momento ao meu lado, aguentou os momentos de maior estresse e de maior alegria, que vivenciou todas minhas possíveis versões nesses 5 anos sempre me incentivando a ir mais longe e dando forças nos momentos de fraqueza, obrigada meu amor pelo jeitinho que é. A minha pequena irmã de coração Karen Moreira, que sempre ouviu e aconselhou de uma forma tão sabia para uma menina. Aos amigos que conquistei e se tornaram minha família dentro da UNIPAMPA, Elizandra Cupertino, Thaciana Moreira, Erica Pedroso, Mariana Castrilon, Isabelle Siqueira, Luiza Neto, Juliana Bertoi, Thais Canto, sem esquecer jamais da família AAUB, Beatriz Assumpção, Alessandro Schneider, Sherlen da Cruz, Matheus Maidana, Marilia Gasparetti, Elton Hekcler, Gustavo Deamici, minha gratidão a todo apoio e companhia de vocês nesses longos anos da graduação que sem ter vocês ao meu lado não teriam sido tão memoráveis e leves da forma que foram. Agradeço ao apoio e cooperação da professora Tânia Regina de Souza que sempre foi excepcional como mestre nos proporcionando todo conhecimento com muita sabedoria e como orientadora, nunca medindo esforços para auxiliar e aprender junto comigo, sabendo diferenciar cada discente como um ser humano diferente dos outros e usando disso para nos ensinar não só os conhecimentos acadêmicos e também sobre a vida. Por fim e não menos importante a Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA pelo ensino público e de qualidade, que me oportunizou a conquistar o sonhado grau de Bacharel em Engenharia Química.

## RESUMO

A carne de aves ganhou destaque no mercado com um crescimento significativo no seu consumo, sendo assim sua produção tem sido cada vez maior, porém quando se trata de produção de itens e ou bens de consumo não se deve esquecer da geração de resíduos que os frigoríficos produzem e que podem vir a afetar o meio ambiente, se descartados de forma incorreta e em grandes volumes. Pensando nisso é de suma importância conhecer o processo de produção e assim identificar os maiores geradores de resíduos, como também quantificar os resíduos gerados diariamente. Muitos estudos tratam sobre os resíduos orgânicos, deixando de lado um detalhe importante, que são as embalagens, tanto primárias quanto secundárias. Com intuito de identificar e gerar melhorias em processos, gerenciando de forma correta e concisa foram criadas as ferramentas da qualidade, que apresentam grande utilidade nas organizações. Sabendo da grande importância desta metodologia de melhoria contínua, foi determinada a que melhor se aplica no estudo em questão, sendo ela a ferramenta 5W2H. Esta ferramenta consiste em responder sete perguntas de modo que todos os aspectos básicos e essenciais de um planejamento sejam analisados. Com isso, considerando o exposto, o presente trabalho tem como objetivo quantificar os resíduos não orgânicos gerados diariamente em um frigorífico de aves, sendo o foco deste trabalho embalagens primárias e secundárias geradas durante o processo de acondicionamento dos produtos em três setores pontuais, podendo assim propor a redução da geração deles com auxílio de uma ferramenta da qualidade. Desta forma foi possível determinar que um dos maiores causadores de descarte de embalagem é a sobra, tendo 32% de ocorrência quando visto um panorama geral, a sobra é causada pelo excesso de pedido de embalagens e pedidos muito grandes. Com auxílio da ferramenta da qualidade foi possível sugerir uma ação da gestão das equipes sobre a orientação e treinamento dos responsáveis pelas embalagens com intuito de reduzir estes pedidos tendo como resultado uma diminuição significativa no descarte. Com o acompanhamento realizado nesses três meses de processo foi possível ver o quão importante é dar atenção a temática do descarte, pois nesse período de tempo, inferior a um semestre foram descartadas cerca de 62.126 embalagens, estando entre elas embalagens primárias e secundárias.

Palavras-Chave: Frigorífico. Resíduos. Embalagens. Ferramentas da Qualidade. 5W2H.

## **ABSTRACT**

Poultry meat has gained prominence in the market with a significant growth in consumption, thus its production has been increasing, but when it comes to the production of items or consumer goods one should not forget the generation of waste that slaughterhouses produce and that can affect the environment if disposed of incorrectly and in large volumes. With this in mind it is of utmost importance to know the production process and thus identify the major waste generators, as well as quantify the waste generated daily. Many studies deal with organic waste, leaving aside an important detail, which is the packaging, both primary and secondary. In order to identify and generate improvements in processes, managing them in a correct and concise way, the quality tools were created, which are very useful in organizations. Knowing the great importance of this continuous improvement methodology, the one that was best applied in the study in question was determined, being the 5W2H tool. This tool consists in answering seven questions so that all the basic and essential aspects of a planning are analyzed. Thus, considering the above, the present work aims to quantify the non-organic waste generated daily in a poultry processing plant, with the focus of this work being primary and secondary packaging generated during the product packaging process in three specific sectors, thus being able to propose the reduction of their generation with the help of a quality tool. This way it was possible to determine that one of the biggest causes of disposal of packaging is the leftover, having 32% of occurrence when seen in a general overview, the leftover is caused by excessive packaging orders and very large orders, with the help of the quality tool it was possible to suggest an action of the teams' management on the guidance and training of those responsible for packaging in order to reduce these orders resulting in a significant decrease in disposal. With the monitoring performed during these four months of process it was possible to see how important it is to pay attention to the disposal issue because in this period of time, which is not even half a year, about 45,863 packages were discarded, including primary and secondary.

Key-words: Slaughterhouse. Waste. Packaging. Quality Tools. 5W2H.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produção brasileira de carne de frango (mil toneladas) .....	17
Figura 2 – Exportações brasileiras de carne de frango .....	18
Figura 3 – Consumo per capita de carne de frango no Brasil (kg/hab) .....	19
Figura 4 – Fluxograma do processo de abate de aves .....	20
Figura 5 - Classificação de resíduos segundo a NBR 10.004:2004 .....	24
Figura 6 – Ferramentas da qualidade .....	28
Figura 7 – Ferramenta da qualidade - Fluxograma .....	29
Figura 8 – Ferramenta da qualidade - Carta de controle .....	31
Figura 9 – Ferramenta da qualidade - Diagrama de Ishikawa .....	32
Figura 10 – Ferramenta da qualidade - Histograma .....	33
Figura 11 – Ferramenta da qualidade - Diagrama de dispersão.....	34
Figura 12 – Ferramenta da qualidade - Diagrama de Pareto .....	34
Figura 13 – Ciclo PDCA .....	36
Figura 14 – Causas de descarte de embalagens com percentual de ocorrência .....	45
Figura 15 – Causas do descarte de embalagens de 20kg, mês de novembro .....	46
Figura 16 – Causas do descarte de embalagens de 20kg, mês de dezembro .....	46
Figura 17 – Causas do descarte de embalagens de 20kg, mês de janeiro .....	47
Figura 18 – Causas do descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6 kg), novembro .	47
Figura 19 – Causas do descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6kg), dezembro ...	48
Figura 20 – Causas do descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6kg), janeiro .....	48
Figura 21 – Causas do descarte de caixas do tipo fundo, mês de novembro .....	49
Figura 22 – Causas do descarte de caixas do tipo fundo, mês de dezembro .....	49
Figura 23 – Causas do descarte de caixas do tipo fundo, mês de janeiro .....	50
Figura 24 – Causas do descarte de caixas do tipo tampa, mês de novembro .....	50
Figura 25 – Causas do descarte de caixas do tipo tampa, mês de dezembro .....	51
Figura 26 – Causas do descarte de caixas do tipo tampa, mês de janeiro .....	51
Figura 27- Fluxograma do processo para produção de miúdos e cortes .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Embalagens descartadas em unidades, por mês.....	41
Tabela 2 – Embalagens secundárias descartadas em unidades, por mês.....	42
Tabela 3 – Média diária de descarte de embalagem primária, por item .....	43
Tabela 4 – Frequência das causas de descarte das embalagens primárias .....	44
Tabela 5 – Frequência das causas de descarte das embalagens secundárias .....	45

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Gabaritos para elaboração de fluxogramas .....	30
Quadro 2 – Ferramenta da qualidade – Folha de verificação .....	32
Quadro 3 – Ferramenta da qualidade- 5W2H .....	37
Quadro 4 – Aplicação da ferramenta 5W2H.....	55

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal;

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária;

CISPOA – Coordenadoria de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal;

CMS – Carne Mecanicamente Separada;

LIC – Limite Inferior de Controle;

LSC – Limite Superior de Controle;

NBR – Norma Brasileira;

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos;

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa;

TCC- Trabalho de Conclusão de Curso.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 Objetivo Geral .....	16
2.2 Objetivos Específicos .....	16
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
3.1 O Mercado de Aves .....	17
3.2 Frigorífico de Aves .....	19
3.3 Geração de resíduos sólidos nos frigoríficos de aves .....	21
3.4 Classificação de Resíduos Sólidos .....	23
3.4.1 Embalagens .....	25
3.5 Gestão da Qualidade .....	26
3.5.1 Ferramentas da qualidade .....	27
3.5.1.1 Fluxograma .....	29
3.5.1.2 Cartas de Controle .....	30
3.5.1.3 Diagrama de Ishikawa .....	31
3.5.1.4 Folha de verificação .....	32
3.5.1.5 Histograma .....	33
3.5.1.6 Diagrama de dispersão .....	32
3.5.1.7 Diagrama de Pareto .....	34
3.5.1.8 Ciclo PDCA .....	35
3.5.1.9 5W2H .....	36
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>38</b>
4.1 Caracterização do local de estudo .....	38
4.2 Coleta e análise de dados .....	38
4.3 Tratamento estatístico dos dados obtidos .....	39
4.4 Identificação dos pontos críticos de geração de resíduos .....	40
4.5 Aplicação da ferramenta 5W2H .....	40
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>41</b>
5.1 Coleta e análise de dados .....	41
5.2 Tratamento estatístico dos dados obtidos .....	43
5.3 Identificação dos pontos críticos de geração dos resíduos .....	51
5.4 Aplicação da ferramenta 5W2H .....	54
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil tem se destacado na produção e consumo de carne de aves, batendo o recorde no ano de 2020, apresentando o consumo anual per capita de 45,27 kg/habitante e uma produção de 13845 milhões de toneladas, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (ABPA, 2021). Esse aumento de consumo também foi alavancado pela alta dos preços de carne bovina, a diminuição na renda dos brasileiros e a desvalorização da moeda, durante a pandemia de COVID-19.

O crescente consumo e inserção da carne de aves na dieta é causada pelo fato desta proteína animal possuir fontes nutricionais muito importantes para o organismo, sendo rica em aminoácidos, minerais e vitaminas, pobre em gorduras, apresentando baixo valor calórico, se caracterizando como um alimento fundamental na dieta das pessoas. A ABPA mostra que a carne de frango é consumida igualmente em todas as classes sociais e que 80% da população brasileira consome carne de frango no mínimo de 2 a 3 vezes por semana (ABPA, 2021).

Os frigoríficos de aves, assim como qualquer atividade industrial ligada a bens e serviços, geram algum tipo de efluente e ou resíduos, podendo afetar negativamente o meio ambiente. Os resíduos podem ser de origem orgânica ou não orgânica e a minimização da quantidade, gerada na indústria, deve ser cada vez mais pensada de forma estratégica, a fim de evitar descartes inadequados e desperdícios, ao mesmo tempo de manter os padrões requeridos pelas legislações sanitárias e ambientais.

Segundo a Norma Brasileira NBR 14001:2015 é de suma importância atingir o equilíbrio entre o meio ambiente, a sociedade e a economia, possibilitando assim satisfazer as necessidades de hoje sem comprometer a produção de amanhã. Tendo a sustentabilidade como objetivo para alcançar o equilíbrio destes três pontos fundamentais da sociedade. (ABNT, 2015).

Existem algumas ferramentas que unem a sustentabilidade com a redução de resíduos, e para tanto precisam definir, medir, analisar e resolver situações problema. Estas metodologias são denominadas ferramentas da qualidade, como a ferramenta 5W2H. Essa denominação deve-se ao uso de sete palavras em inglês, 5 palavras começando com W: What (O que?, Qual?), Where (Onde?), Who (Quem?), Why (Porque?, Para que?), When (Quando?) e 2 palavras começando com H: How (Como?) e How Much (Quanto custa?, Qual o custo?). Esta ferramenta é amplamente utilizada

devido à sua compreensão e facilidade de utilização, podendo ser adequada a diversos ramos industriais (BEHR; MORO; ESTABEL, 2008)

Para tanto, este Trabalho de Conclusão de Curso propôs o estudo da quantificação de resíduos não orgânicos (embalagens primárias e secundárias) geradas diariamente em um frigorífico de aves, destacando os pontos de origem dos resíduos e se possível, a elaboração de propostas de minimização destes, verificando possíveis modificações e melhorias no processo, com o auxílio da ferramenta de qualidade 5W2H.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem como objetivo quantificar os resíduos não orgânicos gerados diariamente no processo de produção em um frigorífico de aves, e sugerir melhorias e modificações necessárias à redução na sua geração, utilizando a ferramenta da qualidade 5W2H.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Mapear os resíduos não orgânicos (embalagens primárias e secundárias) gerados no frigorífico;
- Elaborar um esquema do processo para facilitar a análise;
- Verificar a viabilidade da aplicação da ferramenta da qualidade 5W2H para a situação problema;
- Aplicar a ferramenta da qualidade 5W2H, sugerir melhorias e se possível um plano de ação, necessários à redução da geração de resíduos, visando uma possível implantação na empresa;



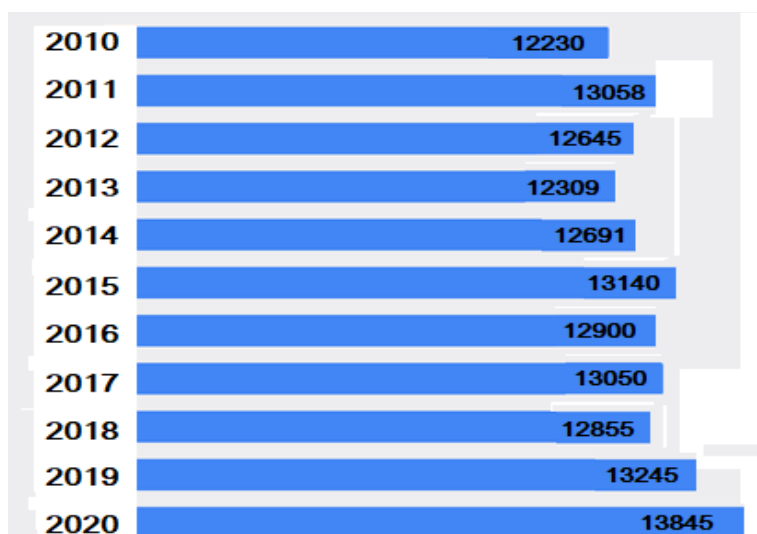
### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo é realizada uma revisão de literatura, apresentando os temas de maior importância para validação e embasamento deste estudo, com intuito de conhecer o fundamento do assunto abordado e melhor desenvolver a escrita desse Trabalho de Conclusão de Curso - TCC. Para tanto, o capítulo encontra-se dividido nos seguintes tópicos: o mercado de aves, frigorífico de aves, geração de resíduos sólidos nos frigoríficos de aves, classificação de resíduos sólidos (embalagens) e gestão da qualidade (ferramentas da qualidade, fluxograma, cartas de controle, diagramas de Ishikawa, folha de verificação, histograma, diagrama de dispersão, diagrama de Pareto, ciclo PDCA e 5W2H).

#### 3.1 O Mercado de Aves

O Brasil tem se mostrado um grande produtor, consumidor e exportador de carne de aves na última década. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2021). nos últimos 10 anos a produção brasileira de carne de frango variou entre 12.230 mil ton em 2010 e 13.845 mil ton em 2020, sendo 2020 o ano de maior produção da década, conforme a Figura 1. Esse aumento de consumo também foi alavancado pela alta dos preços de carne bovina, a diminuição na renda dos brasileiros e a desvalorização da moeda, durante a pandemia de COVID-19.

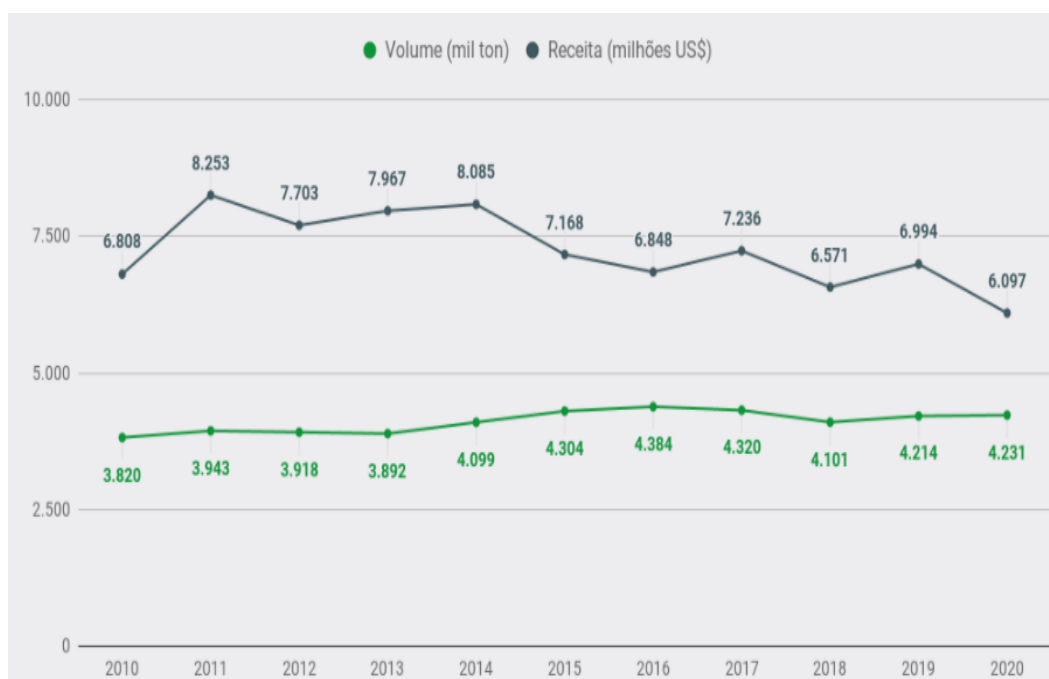
**Figura 1** – Produção brasileira de carne de frango (mil toneladas).



Fonte: ABPA (2021).

A produção brasileira de aves foi destinada ao mercado interno e ao mercado externo, tendo no ano de 2020 o valor de 69% da produção destinado ao mercado interno do país e os restantes 31% destinados à exportação. Na Figura 2 pode-se observar que a exportação de carne de aves atingiu o maior volume de exportação no ano de 2016, chegando a 4384 mil ton e a maior receita no ano de 2011, chegando a US\$ 8253 milhões, enquanto o menor volume de exportação ocorreu no ano de 2010, chegando a 3820 mil ton e a menor receita no ano de 2020, chegando a US\$ 6097 milhões. (ABPA, 2021).

**Figura 2** – Exportações brasileiras de carne de frango



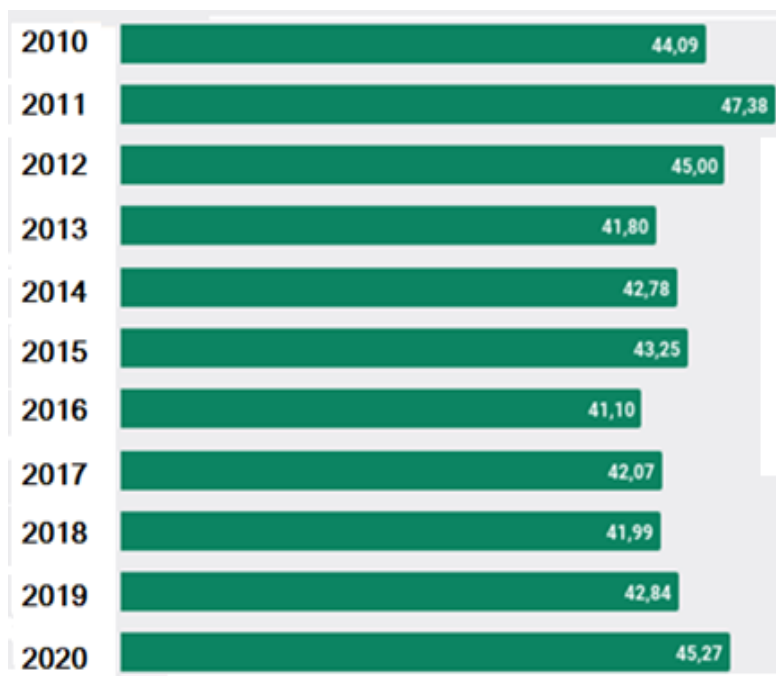
Fonte: ABPA (2021).

Por fim e não menos importante é necessário falar sobre o consumo de carne de frango no país, e a ABPA (2021) cita que a carne de frango é consumida igualmente em todas as classes sociais, sendo que 80 % da população brasileira consome carne de frango no mínimo de 2 a 3 vezes por semana.

O crescente consumo e inserção desta carne na alimentação é causada pelo fato desta proteína animal possuir fontes nutricionais muito importantes para o organismo, sendo rica em aminoácidos, minerais e vitaminas, pobre em gorduras, apresentando baixo valor calórico, se caracterizando como um alimento fundamental na dieta das pessoas, principalmente os atletas ou pessoas que necessitam perder peso. Na última década o

valor do consumo anual oscilou entre 41,10 kg/hab no ano de 2016 até 47,38 kg/hab no ano de 2011, como visto na Figura 3 (ABPA, 2021).

**Figura 3** - Consumo per capita de carne de frango no Brasil (kg/hab).



Fonte: ABPA (2021).

### 3.2 Frigoríficos de aves

Segundo a Coordenadoria de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal (CISPOA) do Rio Grande do Sul, os frigoríficos ou também chamados matadouros de aves, entendem-se por um local provido de instalações para o abate e industrialização de aves, ou cortes de aves, cuja obtenção e consumo sejam permitidos, carecendo possuir frio industrial e local próprio para o aproveitamento de alguns de seus resíduos orgânicos em forma de subprodutos não comestíveis (CISPOA, 1998).

Um diagrama de blocos geral representando o processo de abate de aves pode ser visualizado na Figura 4. Nele é possível observar todas as etapas que ocorrem no frigorífico, desde a recepção de aves, vindas do produtor, até a expedição de carne ou cortes de aves para o consumidor.

**Figura 4** - Fluxograma do processo de abate de aves.



**Fonte:** Autora (2021).

Segundo CISPOA (1998) e Roça (2021) o processo de abate ocorre da forma descrita a seguir, inicialmente ocorre a recepção do frango, o qual é dirigido dentro de contentores e pendurado pelos pés em nórea que o direcionara a próxima etapa do processo, logo depois de ser pendurada a ave passa pelo processo de insensibilização a qual ocorre por eletronarcose sob imersão em líquido, lembrando que a mesma não deve levar o animal a morte só deve deixá-lo desnortado para que seja feita a sangria.

A sangria deve ser realizada no máximo 12 s após a passagem da ave pela insensibilização, em túnel de sangria por onde o frango deve passar cerca de 3 minutos para que a maior quantia de sangue possível deixe a ave, após a realização da sangria todas as etapas subsequentes do processo deverão ser realizadas continuamente, não sendo permitido o retardamento ou acúmulo de aves até a chegada das carcaças a câmara fria. Logo o frango passa pelo processo de escaldagem a qual tem como objetivo uma lavagem prévia da carcaça e a soltura das penas, uma escaldagem muito longa ou em altas temperaturas pode causar o cozimento da carne da ave.

A depenagem é a etapa subsequente, nela o frango passa por depenadora que faz a retirada das penas sem lesionar o tecido cutâneo, com auxílio de dedos de borracha, podendo serem associadas mais de uma depenadora ao longo deste processo visando atingir a retirada de 100% das penas. A evisceração é uma etapa muito importante do

processo, nela deve-se ter muito cuidado pois o rompimento de alguma víscera causa a contaminação da carcaça tendo que ser a mesma descartada, esta etapa inicia pela lavagem por aspersão de água, corte de cloaca, retirada e inspeção de vísceras e miúdos, inspeção da carcaça, toailete que consiste na retirada do papo, esôfago e traqueia e por fim lavagem final sendo ela interna e externa.

A carcaça e os miúdos são encaminhados para o setor de pré-resfriamento onde passam por adsorção em chillers e uma última classificação, os miúdos recebem a embalagem primária. Nesta etapa, a carcaça passa pelo gotejamento onde acontece o escoamento da água residual, não podendo a carcaça possuir mais de 8% de água em relação ao seu peso, logo é encaminhada para sala de cortes e ou embalagem primária. Na etapa de cortes é onde as partes da carcaça são separadas, o local onde é realizada essa operação deve possuir equipamentos de mensuração para controle e registro de temperatura ambiente, lavatórios e esterilizadores de utensílios. Nesta etapa a temperatura da carne não pode ultrapassar a de 7°C, após todo manuseio, separação classificação as partes de frango desossadas e ou com osso são embaladas em embalagem primária e encaminhadas para o setor de embalagem secundária, armazenando as mesmas em caixas, encaminhamento os produtos para pesagem e congelamento.

A etapa final do processo ocorre no setor de paletização/expedição onde as caixas são acondicionadas em paletes, os quais são estrechados e encaminhados as câmaras frias até sua distribuição.

Durante todas as etapas do processamento que ocorre nos frigoríficos de aves, há a geração de algum tipo de efluente líquido e ou resíduo sólido (orgânicos e não orgânicos), podendo afetar negativamente o meio ambiente. Como o foco desse trabalho são os resíduos sólidos, a seguir apresentamos alguns tópicos sobre esse assunto.

### **3.3 Geração de resíduos sólidos nos frigoríficos de aves**

Pode-se definir resíduo sólido como as sobras resultantes das atividades humanas podendo ser elas de origem comercial, doméstica, agrícola, hospitalar, industrial e de serviços. Sendo os mesmos classificados de acordo com a NBR 10.004:2004 considerando inúmeros fatores como a sua natureza física, a composição química e sua origem. (ABNT, 2004).

A atividade de abate de aves gera vários tipos de resíduos sólidos, alguns deles podem ser reaproveitados como subprodutos. Há estimativas que 68% do frango pode ser

consumido pelo homem, já o restante é classificado como não comestível. Esse reaproveitamento está diretamente relacionado com a produção de resíduos, sendo que o maior reaproveitamento diminui o impacto ambiental da indústria, além de aumentar o rendimento econômico (FEISTEL, 2011).

Os resíduos sólidos produzidos nos frigoríficos de aves são: esterco e resíduos encontrados nos pisos e gaiolas, vísceras de aves, fragmentos cárneos, ossos, penas, gorduras, peles, carcaças descartadas na inspeção sanitária, conteúdo intestinal, além de embalagens plásticas ou de papelão danificadas ou descartadas (FEISTEL, 2011).

Esses resíduos apresentam grande volume e apresentam graves problemas quando descartados de maneira incorreta, pois apresentam elevada carga orgânica, elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), elevadas concentrações de nitrogênio e fósforo, elevada concentração de óleos e gorduras e alta concentração de sólidos em suspensão, podendo causar prejuízos a flora e a fauna, contribuindo para a proliferação de insetos e roedores (FEISTEL, 2011).

Além de possível contaminação direta, os maiores impactos provocados pelos resíduos sólidos são relativos à degradação e putrefação do material orgânico, ocasionando a lixiviação de substâncias tóxicas (chorume) no solo e corpos aquáticos, além da produção de gases fétidos que provocam desconforto aos seres humanos e atraem pequenos roedores (SILVA, 2018).

Segundo o princípio do “poluidor pagador”, o poluidor deve assumir os custos das medidas necessárias para garantir que o meio ambiente permaneça em estado aceitável. O gerador será cobrado pelas emissões que gera ou pelo acidente ambiental que venha provocar. Em casos extremos de poluição, pode ocorrer a eliminação da fonte poluidora com a cassação da licença de funcionamento da empresa e a prisão do responsável (SILVA, 2017).

Com relação aos resíduos sólidos é recomendado sempre iniciar um pré-tratamento implantando na empresa os 3R's, reduzindo a geração de resíduos, reutilizando sempre que possível e reciclando. Quando se fala na reciclagem, nesse caso específico no processos de frigoríficos, esse sistema só pode ser implantado para o setor de embalagens de papelão e plásticos, já os resíduos orgânicos devem ser direcionados a subprodutos os quais serão direcionados a ração animal. (FEISTEL, 2011).

Inicialmente é necessário fazer uma quantificação dos resíduos gerados em cada etapa do frigorífico, também uma classificação do tipo de cada resíduo gerado no frigorífico. Para tanto a Norma Brasileira NBR. 1004:2004 da Associação Brasileira de

Normas Técnicas – ABNT, é a norma regulamentadora que está em vigência e trata sobre a classificação dos resíduos sólidos, juntamente com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei 12305./2010. (ABNT, 2004; BRASIL, 2010).

### 3.4 Classificação de resíduos sólidos

Segundo BRASIL (2010) a PNRS reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Estabelece como deve ser realizado o sistema de gestão de resíduos de uma empresa e ainda em seu artigo 13 apresenta uma classificação dos resíduos sólidos de acordo com a origem e de acordo com a periculosidade, que é apresentada a seguir:

#### I - Quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

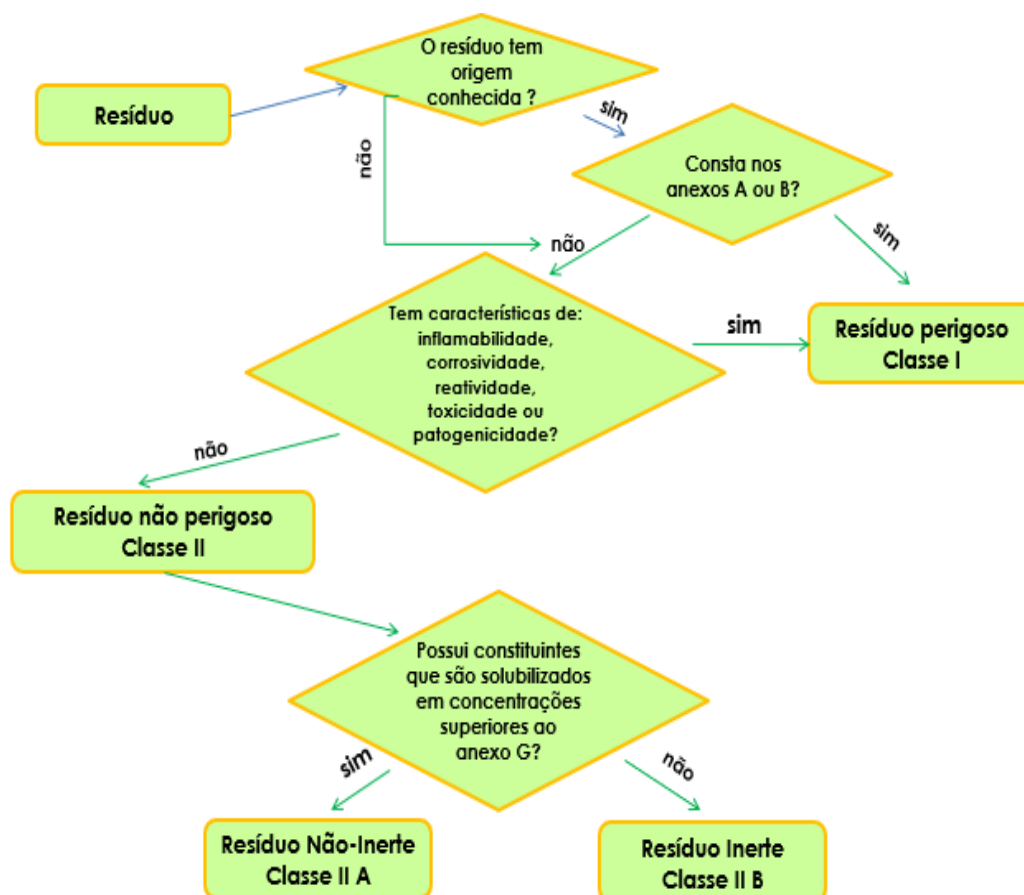
## II - Quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

A NBR 10.004:2004 também apresenta uma classificação de resíduos sólidos de acordo com a periculosidade, onde os resíduos são divididos em dois grandes grupos, sendo eles resíduos perigosos - classe I, e resíduos não perigosos - classe II. (ABNT, 2004).

A mesma norma, apresenta um fluxograma que facilita a caracterização e classificação dos resíduos, podendo ser visualizado na Figura 5. Nesse fluxograma é possível através de perguntas simples, com respostas sim ou não fazer a devida classificação do resíduo sólido (ABNT, 2004).

**Figura 5** – Classificação de resíduos segundo a NBR 10.004:2004



Fonte: ABNT (2004).



Dentro dos resíduos classe I encontram-se aqueles que são considerados perigosos. Este grupo é formado por materiais inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos e reativos. Como exemplos de resíduos classe I pode-se citar, pilhas, embalagens de agrotóxicos e baterias (ABNT, 2004).

Quando se trata dos resíduos classe II ou resíduos não perigosos deve-se fazer mais uma subdivisão, classificando-os em resíduos inertes e resíduos não inertes. Os resíduos inertes são aqueles que ao serem colocados em contato com água não terão nenhum dos seus constituintes solubilizados, como os isopor, borracha, vidros e plásticos. Já os resíduos não inertes se caracterizam por possuir algum componente que ao ser colocado em contato com a água seja biodegradável, solúvel e ou combustível, como papel, papelão (a maioria das embalagens), materiais têxteis e restos de alimentos (ABNT, 2004).

### **3.4.1 Embalagens**

Uma categoria muito relevante ao estudar os resíduos sólidos em frigorífico de aves são as embalagens. Inicialmente as embalagens eram utilizadas apenas para conservar e proteger o produto, garantindo que o mesmo chegasse em boas condições até o consumidor final e tivesse um tempo de prateleira maior. Atualmente, as embalagens tem um papel fundamental para a apresentação do produto no mercado, pois é um mecanismo de propaganda eficiente quando bem explorado, sendo uma importante ferramenta de marketing (PAIVA, 2007).

As embalagens têm o objetivo de manter a conservação do alimento, livrando-o dos fatores responsáveis pela deterioração química, física e biológica permanecendo o alimento com qualidade e trazendo segurança ao consumidor. Para que seu papel seja cumprido as embalagens devem controlar fatores como a luz, o oxigênio e a umidade e também deve ser uma barreira para os micro-organismos presentes na vizinhança. Outro parâmetro muito relevante é a determinação do material constituinte da embalagem, para que não cause nenhuma alteração nas características sensoriais do alimento (HENZEL, 2009).

Conforme destaca Paiva (2007) as embalagens podem ser classificadas em primárias, secundárias e terciárias dependendo da sua função.

A embalagem primária é aquela que tem contato direto com o produto, ou seja, embala o produto. Essa embalagem fica exposta em mercados e outros estabelecimentos

onde o consumidor final fará a aquisição do produto. As embalagens primárias normalmente são as bandejas onde se acondicionam os cortes e miúdos, que são envolvidos por um filme termo encolhível, contendo todas as informações sobre a empresa e o produto. Outro exemplo de embalagens primárias são os sacos plásticos, que podem acondicionar o frango inteiro ou cortes. (PAIVA, 2007).

A embalagem secundária é utilizada para agrupar um certo número de produtos, facilitando o manuseio de produtos menores, agrupando-os em uma única caixa. Este tipo de embalagem fornece uma proteção extra para a embalagem primária. A embalagem secundária é frequentemente composta de vários componentes (caixas, enchimentos, separadores e reforços). (PAIVA, 2007).

A embalagem terciária é utilizada para agrupar maiores quantidades de embalagens secundárias para transportá-las do ponto A ao ponto B (por exemplo, da instalação de produção ao ponto de venda). Este tipo de embalagem facilita o manuseio, armazenamento e transporte de cargas grandes e / ou pesadas. Um exemplo de embalagem terciária é um palete embalado com uma quantidade de caixas de papelão (embalagem secundária) para permitir o transporte eficiente e seguro do produto. (PAIVA, 2007).

Segundo Henzel (2009), a embalagem é mais do que uma importante ferramenta de marketing e deve cumprir a função de transmitir informações obrigatórias sobre o produto, previstas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde. Dentre essas informações destaca-se: a composição nutricional (valor calórico, nutritivo, etc.), o país de origem do produto, data de vencimento, tipo de criação e descrição do sistema de abate das aves; estabelecimento de abate (com o SIF); marca do produto; nome e código de produto; data de produção e prazo de validade.

### **3.5 Gestão da Qualidade**

Para Carvalho e Paladini (2005), a Gestão da Qualidade nada mais é do que um conjunto de atividades coordenadas para gerir e controlar uma organização com relação à qualidade, englobando o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria contínua da qualidade. Já a qualidade total trata-se do modo de gestão de uma organização, centrado na qualidade, baseado na participação de todos os seus membros, visando ao sucesso a longo prazo, por meio da satisfação do cliente e dos benefícios para todos os membros da organização e sociedade.

Quando se trata de alimentos, os mesmos podem vir a ter efeitos positivos ou negativos sobre a saúde das pessoas, então é relevante relacionar a proteção a saúde pública com o controle da qualidade de produtos alimentícios antes do mesmo chegar ao consumidor. É crescente o número de casos de enfermidades que foram ocasionados por alimentos nas últimas décadas, sendo algumas delas as alergias e neoplasias. Neste sentido é de suma importância a preparação das organizações sobre processamento, preservação, armazenamento, mantendo o alimento com todas as características e propriedades próprias para o consumo evitando assim a propagação de doenças e problemas de saúde ao consumidor. (Machado, 2012).

As ações voltadas para a qualidade são essenciais, porém não é uma tarefa fácil, mas é primordial para promover a implantação e o desenvolvimento de sistemas de gestão que garanta o comprometimento de todos os colaboradores, com o objetivo de conquistar a excelência nos processos para alcançar as metas estipuladas, ter qualidade no atendimento e fidelização dos clientes. (PRAZERES, 2020; SOARES, 2020)

### **3.5.1 Ferramentas da qualidade**

As ferramentas da qualidade são estratégias utilizadas com objetivo de definir, mensurar, analisar e propor elucidações para problemas encontrados em processos, os quais podem vir a prejudicar o seu melhor desempenho.

Antigamente, quando não existia ferramentas de qualidade, havia uma avaliação do produto acabado, apenas indicando os defeitos e fazendo o descarte do produto defeituoso. Com o aparecimento da produção em massa, nos anos 30 e 40, surge o controle estatístico do processo (CEP), onde alguns exemplares eram retirados da produção, inspecionados para saber qual a porcentagem de produtos defeituosos que estavam sendo produzidos. Nesse período surgiram os Sistemas de Controle de Qualidade nos EUA e Japão. Na década de 50 surge a era da qualidade total, alterando a concepção de produção e a qualidade deixa de ser responsabilidade de um departamento e passa a ser de toda a organização (PCDA) (SOARES, 2020).

Já na década de 70 houve o surgimento das novas ferramentas da qualidade sendo elas divulgadas na década de 80 após consolidação no Japão, estas novas ferramentas auxiliam na compreensão de fenômenos não facilmente quantificáveis, podendo assim contribuir na precaução de problemas, esse grupo de ferramentas é formado pelo diagrama de relações, diagrama de afinidade, diagrama de árvore, diagrama de matriz,

matriz de priorização, diagrama de processo de decisões e o diagrama de flechas (HEGEDUS,2003).

Além dessas, outras ferramentas da qualidade são bastante difundidas, como os da ferramenta 5S, brainstorming, matriz GUT, mapeamento de processos e 5W2H.

Na Figura 6 a seguir são pontuadas as principais ferramentas da qualidade. (COUTINHO, 2019).

**Figura 6** – Ferramentas da qualidade.



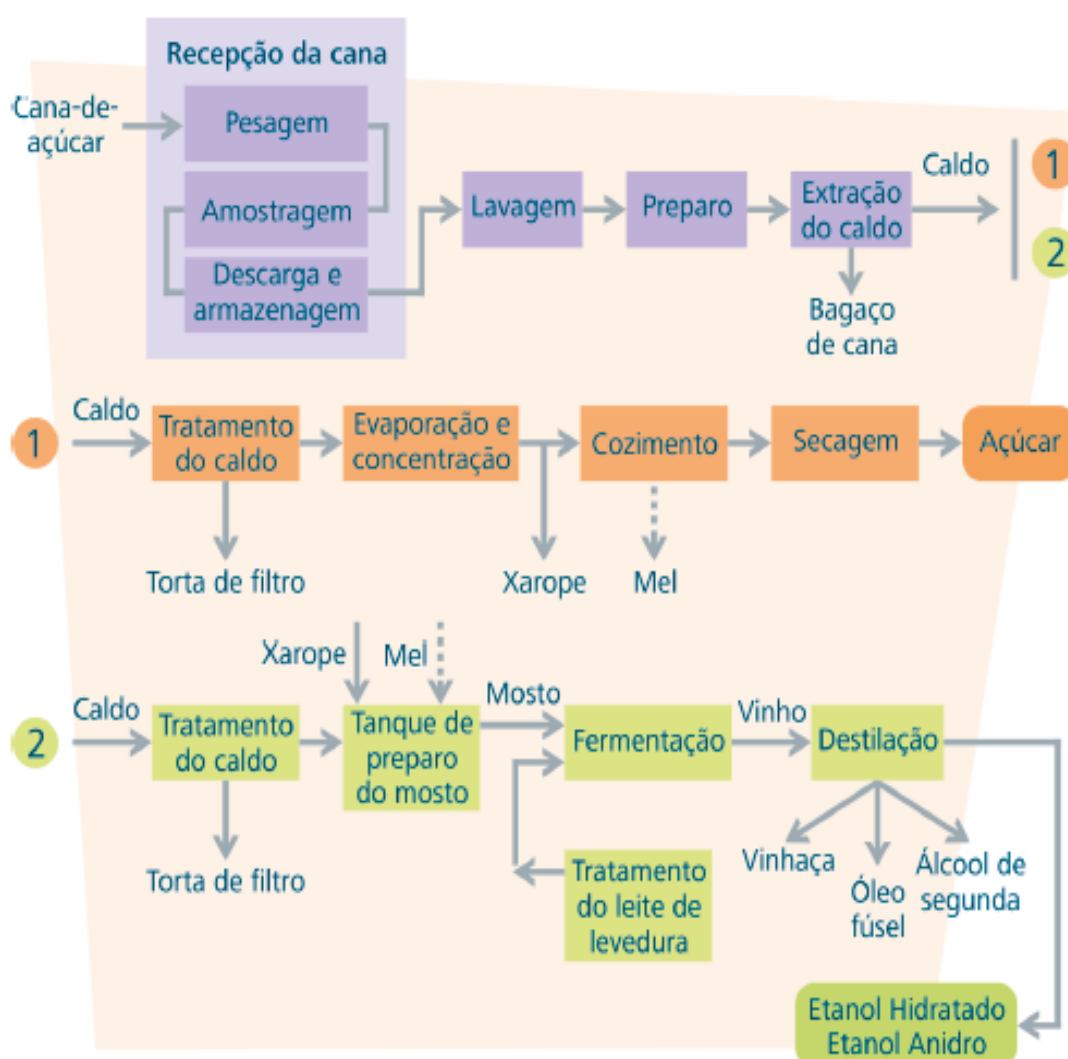
**Fonte:** Coutinho (2019).

Todas as ferramentas são muito importantes para a gestão da qualidade e para tanto, segue uma breve descrição de cada uma delas, ressaltando seus aspectos mais relevantes.

### 3.5.1.1 Fluxograma

O fluxograma é uma representação sequencial das etapas de um processo a qual ilustra o seu passo a passo de forma clara e conectando cada etapa. Esta ferramenta tem como objetivo diferenciar o caminho real e ideal do processo reconhecendo assim os desvios que ocorrem e podem estar causando problemas. A Figura 7 mostra um exemplo de fluxograma, aplicado em uma indústria de açúcar e álcool. (Machado, 2012; Magalhães, 2021).

**Figura 7** – Ferramenta da qualidade – Fluxograma.







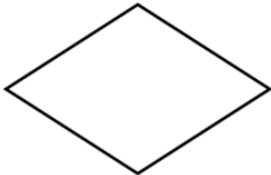

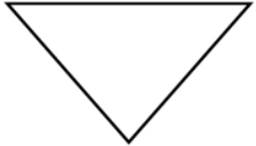
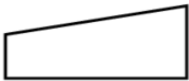




**Fonte:** Machado (2012).

Para a elaboração do fluxograma são utilizadas formas gráficas específicas, chamadas de gabaritos, para auxiliar a representação gráfica de cada etapa do processo,

de forma a construir um esquema, mais visual e entendível, pois apresenta símbolos padrões para cada tipo de informação, seguindo uma padronização. O Quadro 1, mostra os principais gabaritos utilizados nos fluxogramas, assim como o significado de cada um deles.

**Quadro 1** – Gabaritos para elaboração de fluxogramas.

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Documento		Conector de página
	Terminal		Conector de rotina
	Operação		Executante ou responsável
	Decisão		Conferência
	Arquivo		Material
Sentido de circulação			
 Documentos  Informações orais			

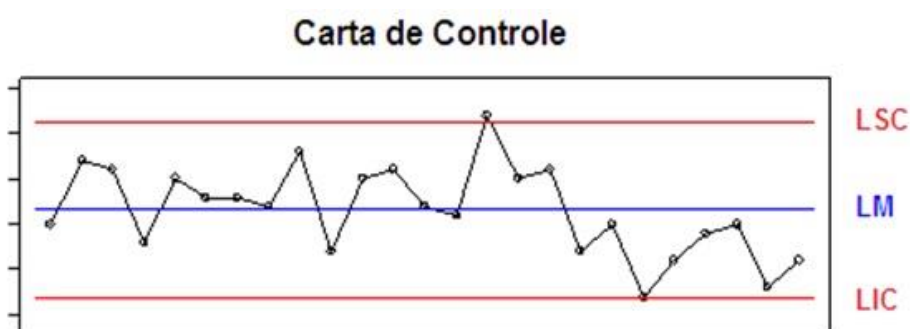
Fonte: Oliveira (2002).

### 3.5.1.2 Cartas de Controle

Esta ferramenta é utilizada para evidenciar as tendências de um conjunto de amostras em um intervalo de tempo, as cartas de controle podem trabalhar tanto com dados mensuráveis como com dados discretos, os quais são interpretados em função de linhas horizontais, chamadas de limite superior de controle (LSC) e limite inferior de controle (LIC). (MACHADO, 2012).

Para utilizar a carta de controle, verifica-se os pontos obtidos, sendo que qualquer ponto observado fora da região entre o LSC e LIC precisa de mais atenção e uma investigação para saber sua procedência e assim traçar um plano de ação corretivo. Em outras palavras, verifica se o processo está sob controle, se todos os pontos estarão agrupados entre as linhas superior e inferior e reunidos em torno da linha média, como pode ser visualizado na Figura 8. (PRAZERES, 2020).

**Figura 8** – Ferramenta da qualidade – Carta de controle.

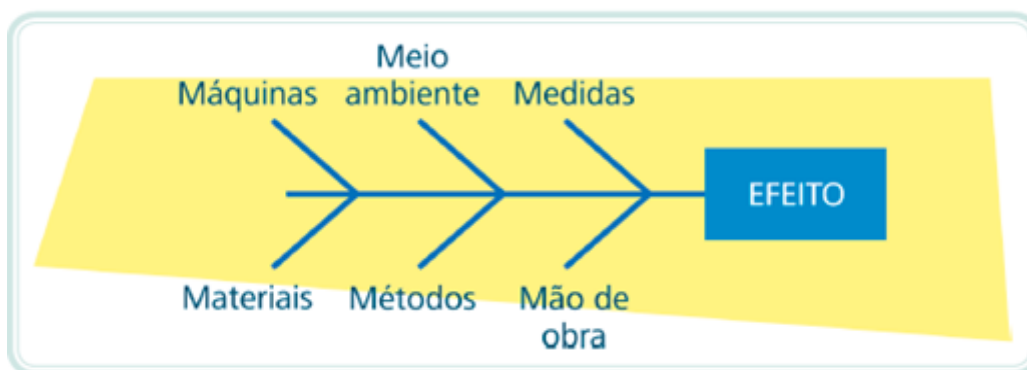


Fonte: Prazeres (2020).

### 3.5.1.3 Diagrama de Ishikawa

Também conhecido como diagrama de causa e efeito ou diagrama espinha de peixe, esta ferramenta tem como objetivo averiguar e apontar as possíveis causas de um problema, foi elaborado para demonstrar a relação entre a causa e todas as probabilidades que podem colaborar para esse efeito. As causas podem ser classificadas de acordo com o conceito 6M, como resultantes de defeitos em materiais, métodos, máquinas, medidas, falhas da mão de obra, e meio ambiente, como mostrado na Figura 9. (Machado,2012). O diagrama de Ishikawa é uma forma eficaz de listar todas as causas que contribuíram para o surgimento do efeito estudado. (SOARES, 2020).

**Figura 9** – Ferramenta da qualidade – Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Machado (2012).

### 3.5.1.4 Folha de Verificação

Esta ferramenta é utilizada para contribuir na coleta e análise de dados com auxílio de tabelas e ou planilhas, nestes formulários são registrados os dados das amostras a serem verificadas, facilitando assim a percepção do que está realmente ocorrendo e uma imediata interpretação da situação, reduzindo assim erros e confusões. (Machado,2012). Pode ser considerada uma das ferramentas mais simples e eficiente, mostrando rapidez na detecção dos problemas encontrados (OLIVEIRA; DUARTE, 2020). Um exemplo de lista de verificação pode ser visualizado no Quadro 2

**Quadro 2** – Ferramenta da qualidade – Folha de verificação.

<b>EMPRESA</b>		
Folha de verificação		
Produto: <u>XYZ</u>		Estágio de fabricação: <u>Inspecção inicial</u>
Tipos de defeitos: <u>A, B, C, D, E</u>		
Total inspecionado: <u>50 (cinquenta unidades)</u>		
Inspetor: <u>Fulano de tal</u>		Data: <u>xx/xx/xxxx</u>
Defeitos	Contagem	Total
A	XXXXXXXXXXXXXX	13
B	XXXXXXXXXX	9
C	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	18
D	XXXXXXX	7
E	XXX	

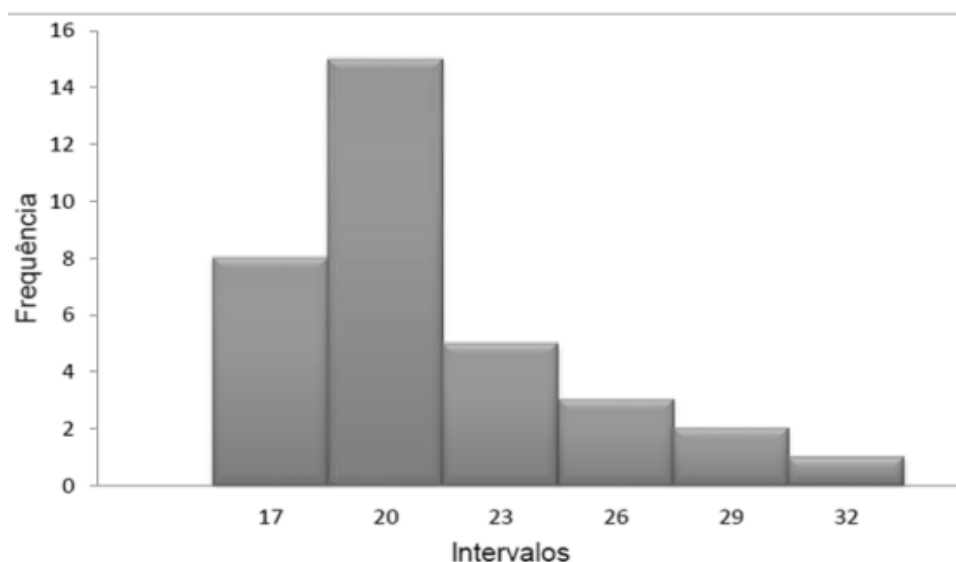
Fonte: Oliveira; Duarte (2020).



### 3.5.1.5 Histograma

Esta é uma ferramenta que tem como objetivo apresentar a distribuição dos dados através de um gráfico de barras, sendo indicado o número de unidades em cada categoria, se destacando como uma das ferramentas de qualidade mais utilizada. (Machado,2012). Segundo Souza Neto *et al.* (2017) qualquer evento pode ser representado por um histograma, com a vantagem de verificar se o evento está centrado em um determinado valor nominal ou não e, ainda estudar a dispersão do processo. A Figura 10 mostra um exemplo de histograma.

**Figura 10** – Ferramenta da qualidade – Histograma.

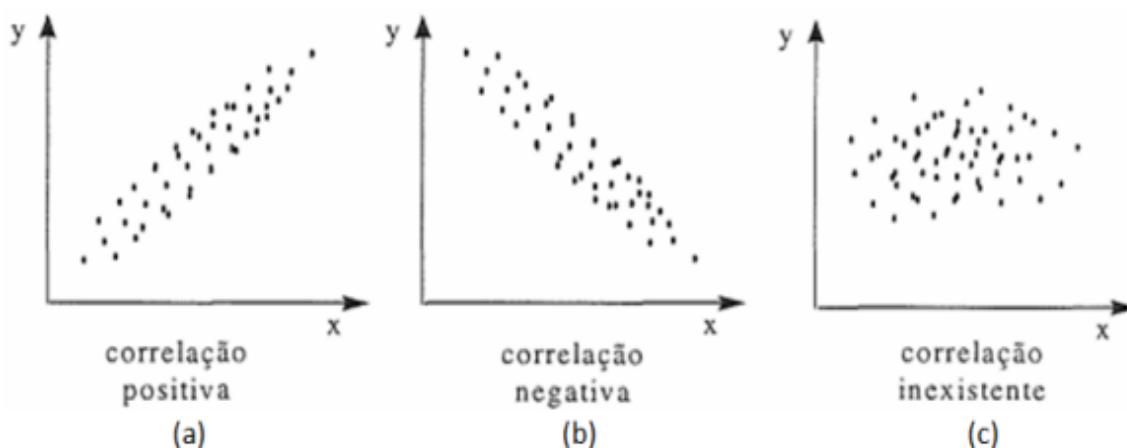


Fonte: Oliveira; Duarte (2020).

### 3.5.1.6 Diagrama de dispersão

Esta ferramenta funciona de maneira que ao mudar uma variável é observado o efeito causado em outra variável, podendo assim observar as relações de causa e efeito. Ao entender a correlação entre duas variáveis e como uma pode influenciar a outra, podemos determinar o melhor uso delas como uma das ferramentas da qualidade e produtividade da empresa. (Machado,2012). As correlações entre as variáveis podem ser positivas, negativas ou inexistente (neutra), como mostrado na Figura 11.

**Figura 11** – Ferramenta da qualidade - Diagrama de dispersão.

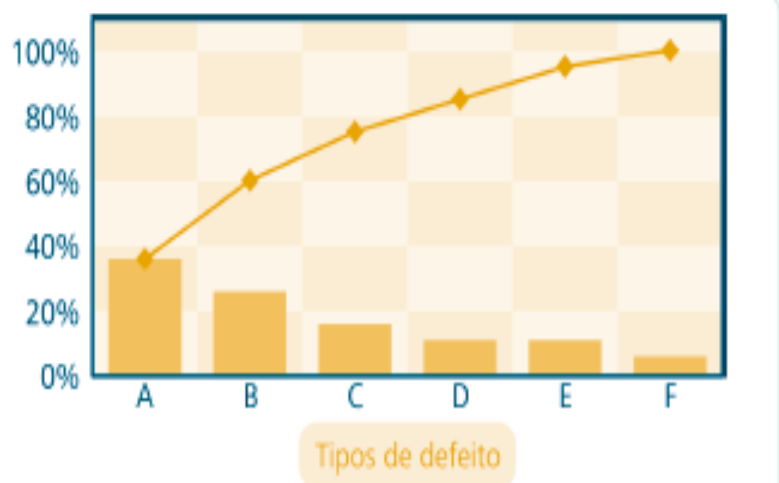


Fonte: Oliveira; Duarte (2020).

### 3.5.1.7 Diagrama de Pareto

Esta ferramenta tem como objetivo expor a importância de todas as condições, identificando assim a causa do problema, identificando o ponto de partida para a solução e monitorando o sucesso. Esta metodologia pode ser utilizada para definir melhor problemas mais importantes pela utilização de diferentes parâmetros de medição, podendo ser eles frequência e ou custo. Um exemplo de diagrama de Pareto pode ser visualizado na Figura 12. (Machado,2012).

**Figura 12** – Ferramenta da qualidade- Diagrama de Pareto.



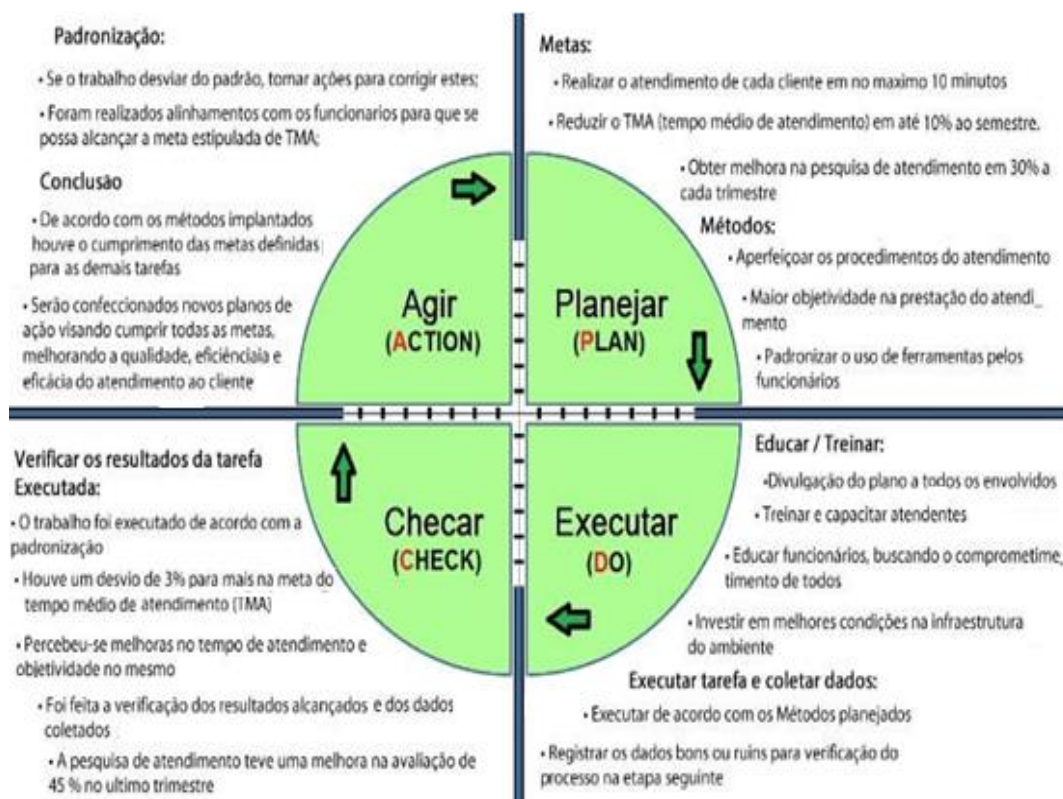
Fonte: Machado (2012).

O diagrama de Pareto é um gráfico de colunas juntamente com uma linha que mostra o percentual de ocorrências acumuladas. Esse diagrama era conhecido como 80/20, ou seja, comumente 80% dos problemas decorrem de 20% das causas (PEINADO; GRAEML, 2007).

### **3.5.1.8 Ciclo PDCA**

Esta ferramenta tem como objetivo guiar a execução de ações de forma eficiente e eficaz, este ciclo é formado por 4 etapas as quais formam a palavra PDCA, a primeira etapa é o planejamento o qual envolve a análise do método atual e ou problema estudado desta etapa surge a letra “P” (do inglês plan). A segunda etapa é a execução onde é realizada a aplicação de um plano de ação desta etapa surge a letra “D” (do inglês do). A terceira etapa consiste na checagem que tem como finalidade avaliar a eficácia da solução, e obter informações para uma nova análise desta etapa surge a letra “C” (do inglês check). A última etapa deste método é a ação em que se procura a padronização da solução e se não foi atingido o êxito inicia-se novamente a aplicação do método desta etapa surge a letra “A” (do inglês action).- A Figura 13 mostra um exemplo do ciclo PDCA. (Machado, 2012).

**Figura 13 – Ciclo PDCA.**



Fonte: Machado (2012).

### 3.5.1.9 5W2H

A ferramenta 5W2H é amplamente utilizada devido à sua compreensão e facilidade de utilização. O método consiste em responder às sete perguntas de modo que todos os aspectos básicos e essenciais de um planejamento sejam analisados, das quais 5 perguntas são iniciadas pela letra W: What (O que, qual), Where (onde), Who (quem), Why (porque, para que) e When (quando) e 2 perguntas iniciadas pela letra H: How (como) e How Much (quanto, custo). (BEHR; MORO; ESTABEL, 2008; FRANKLIN, 2006). Um exemplo de plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H, pode ser visualizado no Quadro 3

**Quadro 3** – Ferramenta da qualidade- 5W2H.

Plano de Ação (5W2H)						
What (O que)	Who (Quem)	When (Quando)	Where (Onde)	Why (Por que)	How (Como)	How much (Quanto custa)
O problema a ser resolvido	A pessoa responsável que irá executar a ação	Período de tempo proposto pelo setor, ou por quem irá executar a ação	Geralmente são nos ambientes de trabalho como: empresa e setores	Motivos que levaram a executar tal ação para resolução do problema	Através de métodos estabelecidos pelo aplicador	Custos relacionados a resolução do problema

**Fonte:** Silva, Trombine, Correa (2021).

Essa é uma ferramenta muito versátil e tem capacidade de ser um suporte na gestão de processos em qualquer tipo de empresa, não importando seu campo de atuação. Confere de maneira simples informações básicas e essenciais, bem definidas, relativas aos problemas encontrados, possibilitando o surgimento de um plano de ação para ser colocado em prática, e então iniciar a resolução do problema anteriormente encontrado, contribuindo para a melhoria contínua da produção.

## **4 METODOLOGIA**

Neste capítulo realiza-se o desenvolvimento metodológico com a finalidade de atender os objetivos definidos nesse trabalho. A proposta foi quantificar os resíduos não orgânicos (embalagens primárias e secundárias) gerados em um frigorífico de aves, assim como saber em que etapa ocorre a maior quantidade de descartes e ainda propor uma redução dessa quantidade, a partir da utilização da ferramenta 5W2H. Para tanto, o desenvolvimento do trabalho seguiu as seguintes etapas:

- Caracterização do local de estudo;
- Coleta e análise de dados;
- Tratamento estatístico dos dados obtidos,
- Identificação dos pontos críticos de geração dos resíduos,
- Aplicação da ferramenta 5W2H.

### **4.1 Caracterização do local de estudo**

O local de estudo foi um frigorífico de aves que abate em média 150.000 aves por dia, produzindo 340 toneladas de produto por dia. Seus produtos se dividem em quatro grupos: Inteiros (ave inteira), miúdos (moela, coração e fígado), cortes (coxa, asa, peito e filezinho) e pés.

Do mix de produtos elaborados grande parte tem destino ao mercado exterior, sendo estes formados por alguns países, como: Argentina, China, Oriente Médio, etc.

### **4.2 Coleta e análise de dados**

Nesta etapa foram utilizados planilhas e relatórios de produção da empresa que são gerados diariamente, ao final de cada turno de produção. Foram coletados os dados dos meses de novembro de 2021 até janeiro de 2022, desde o setor de miúdos até o setor de paletização.

Quando se trata das embalagens primárias as planilhas de descarte são geradas a partir da diferença de produtos finalizados e embalagens carimbadas, este levantamento só é possível pois durante a produção todas as embalagens carimbadas e ou etiquetadas impressas são anotadas em uma planilha, e durante o processo os produtos acabados são lidos antes de serem enviados ao congelamento gerando assim um relatório de produção.

A diferença entre os dois dados são as embalagens que de alguma maneira acabaram se tornando um resíduo. Também existe uma planilha a qual justifica o descarte das embalagens, local onde foi produzido o descarte, as quantias descartadas e a causa que levou ao descarte.

Quanto às embalagens secundárias, o descarte é determinado a partir da contagem de caixas e tampas descartadas e o lançamento em planilha também ocorre com causa justificada e setor onde foi gerado o resíduo.

Também foram realizadas entrevistas não estruturadas com os funcionários e responsáveis dos setores visitados, para obtenção de dados necessários a realização desse trabalho.

### 4.3 Tratamento estatístico dos dados obtidos

O número de dados obtidos foi elevado por se tratar de resultados diários, então foi necessário a utilização de ferramentas estatísticas para tratar os dados e assim identificar quais etapas da produção geram uma maior quantidade de embalagens (primárias e secundárias) descartadas, quais os motivos mais recorrentes e a quantia gerada na semana e no mês.

Os resultados obtidos a partir do tratamento estatístico foram: número médio de descarte ao dia, a frequência absoluta e relativa da ocorrência de cada causa de geração do resíduo e seu respectivo percentual.

Para determinação destes elementos foi necessário o uso das seguintes equações:

$$M = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_N}{N} \quad (1)$$

Onde  $x$  é o número de embalagens descartadas de um item em um dia, e  $N$  o número de dias analisados.

$$FR_{ABS} = n^{\circ} \text{ de vezes que embalagem é descartada com } x \text{ motivo} \quad (2)$$

$$FR_R = \frac{FR_{ABS}}{N} \quad (3)$$

Onde  $N$  é o número de motivos analisados no estudo para uma determinada embalagem.

$$\% = \frac{X}{Total} \cdot 100 \quad (4)$$

#### **4.4 Identificação dos pontos críticos de geração dos resíduos**

Através da obtenção de dados estatísticos, gerados na etapa anterior, foi possível identificar os pontos críticos, onde havia uma maior geração de descarte de embalagens, assim como onde eram produzidos e em qual quantidade.

#### **4.5 Aplicação da ferramenta 5W2H**

A ferramenta de gestão de qualidade 5W2H foi aplicada em cada um dos pontos críticos determinados com a análise de dados coletados.

No Quadro 3 do capítulo de revisão de literatura é possível visualizar um exemplo de quadro que será utilizado aqui nessa etapa.

Com os quadros obtidos durante a aplicação da ferramenta 5W2H, foi possível sugerir um plano de ação visando a redução da quantidade de embalagens que são descartadas atualmente, corrigir os erros de operação visualizados, assim como propor treinamento a alguns funcionários, se for necessário.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos durante a execução deste Trabalho de Conclusão de Curso, seguindo a metodologia mencionada no item anterior, assim como a discussão dos mesmos, relacionando-os com a revisão de literatura, sempre que possível.

### 5.1 Coleta e análise de dados

Com auxílio dos relatórios e planilhas gerados diariamente, ao final de cada turno de produção, foi possível quantificar os resíduos gerados para cada produto do mix produzido no frigorífico, estes dados foram levantados e determinados para os três meses de estudo, sendo mostrados a seguir os valores de descarte totais mensais e total do trimestre. Nos dados demonstrados na Tabela 1 estão expressos os números de descarte de embalagens primárias por item produzido em unidades.

**Tabela 1-** Embalagens descartadas em unidades, por mês.

<b>Item</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Total</b>
Pele	661	915	440	2016
Frango Inteiro	3651	1222	877	5750
Coxa desossada (20kg)	133	155	90	378
Filezinho (20kg)	81	105	27	213
Fígado Bloco	143	213	87	443
CMS	1267	927	422	2616
Retalho (20kg)	97	169	107	373
Retalho de peito (20kg)	111	116	84	311
Meio das Asas	524	456	165	1145
Pé B	875	790	316	1981
Pé A	998	154	0	1152
Moela	1225	1808	415	3448
File de Peito	1985	1986	398	4369
Pé C	0	0	224	224
Dorso	81	125	29	235
Coxa Desossada	2308	1215	354	3877
Sambiquira	330	236	0	566
Filezinho	3001	1342	764	5107
Coração	981	855	373	2209
<b>TOTAL DE EMBALAGENS PRIMÁRIAS</b>				<b>36413</b>

Fonte: Autora (2022).

Na Tabela 1 pode-se observar a importância deste estudo, pois nela conseguimos perceber a grande quantidade descartada de embalagens primárias, que geram um prejuízo econômico à empresa e um problema ao meio ambiente. Nos meses em questão podem ser analisados que os itens que geram um maior descarte em ordem de maior a menor quantidade são o Frango Inteiro, Filezinho, File de Peito, Coxa Desossada e Moela. O frango inteiro tem uma variável que o torna muito suscetível a este acontecimento pois o mesmo tem limites de peso de carcaça, sendo que lotes de frango com peso médio elevado impossibilitam a produção deste item, gerando assim uma sobra de embalagens pois as mesmas são solicitadas com certa antecedência. O que limita este peso é o peso do produto final enviado ao cliente, a caixa de frango inteiro pesa em média 15kg contendo em torno de 6 itens tendo um limite máximo de 7 produtos (carcaça com peso médio baixo), e limite mínimo 5 itens (carcaça com peso médio alto).

Nos dados demonstrados na Tabela 2 estão expostos os números de descarte de embalagens secundárias em unidades, nesse mesmo período.

**Tabela 2:-** Embalagens secundárias descartadas em unidades, por mês.

<b>Tipo</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Total</b>
Fundo	4688	5122	4206	14016
Tampa	860	760	449	2069
<b>TOTAL DE EMBALAGENS SECUNDÁRIAS</b>				<b>16085</b>

**Fonte:** Autora (2022).

Pode-se observar na Tabela 2 que o descarte de caixas do tipo fundo é maior do que do tipo tampa, isso pode ser justificado pois na planta é trabalhado com 5 classes de fundo e 2 classes de tampa, sendo que das 10470 caixas produzidas por dia, 5004 levam tampa, esse número pode variar de acordo com o mix de produção do dia, as caixas do tipo exportação são as que levam tampa, sendo as outras 3 classes de fundo, utilizada no mercado interno.

O total de descarte considerando embalagens primárias e secundárias nesse período de três meses é de 52498 embalagens sendo observado o panorama geral, sem classificar motivos e ou classe de embalagem.

## 5.2 Tratamento estatístico dos dados obtidos

Na tabela 3 é possível observar o valor de descarte médio mensal de embalagem primária, por item produzido. Esses valores médios correspondem a média aritmética, obtida com a Equação (1) a partir dos valores encontrados nos meses de novembro 2021 à janeiro de 2022, para cada um dos produtos (dados mostrados na Tabela 1).

**Tabela 3** - Média diária de descarte de embalagem primária, por item.

<b>Item</b>	<b>Média</b>
Pele	120
Frango Inteiro	90
Coxa desossada (20kg)	76
Filezinho (20kg)	24
Fígado Bloco	105
CMS	148
Retalho (20kg)	28
Retalho de peito (20kg)	9
Meio das Asas	72
Pé B	45
Pé A	101
Moela	82
File de Peito	106
Pé C	18
Dorso	8
Coxa Desossada	20
Sambiquira	70
Filezinho	16
Coração	14
Fundo	212
Tampa	30

**Fonte:** Autora (2022).

Outra análise realizada foram os motivos de descarte, sendo a partir deles determinados as frequências e percentuais de cada ocorrência, obtidas com as equações (2) e (3) podendo assim notar os motivos que mais causam descarte. Nas Tabela 4 são

apresentadas as frequências com que se descartam as embalagens primárias, com a causa de descarte.

**Tabela 4** - Frequência das causas de descarte das embalagens primárias

<b>Causa</b>	<b>FR<sub>ABS</sub></b>	<b>FR<sub>RELATIVA</sub></b>
Peso errado	6923	0,157
Seladora	12128	0,275
Sobra	14892	0,337
Rasgada	57	0,001
Teste CQ	873	0,020
Defeito de fábrica	449	0,010
Secundária	93	0,002
Túneis	387	0,009
Descarte	4909	0,111
Carimbo borrado	3015	0,068
Embalagem trocada	417	0,009
	<b>44143</b>	

**Fonte:** Autora (2022).

Dentre as causas temos a Secundária, essa causa nada mais é do que o descarte realizado no setor de embalagem secundária, o motivo Túneis seria uma causa semelhante só que descarte no setor de túneis.

Pode-se observar na tabela acima que dentre as embalagens primárias descartadas o motivo que tem maior ocorrência é a sobra de embalagens, seguida por embalagens danificadas na seladora e por fim de embalagens com peso de produto errado.

Nas Tabela 5 são apresentadas as frequências com que se descartam as embalagens secundárias, juntamente com o motivo pelo qual ela foi descartada.

**Tabela 5** - Frequência das causas de descarte das embalagens secundárias

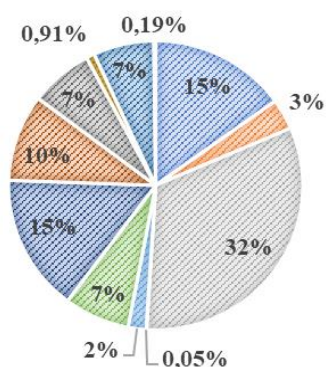
Causa	FR <sub>ABS</sub>	FR <sub>RELATIVA</sub>
Defeito	3585	0,199
Danificada máquina	3129	0,174
Secundaria	6970	0,387
Tuneis	4001	0,222
Teste CQ	210	0,012
Manuseio	88	0,005
<b>N</b>	<b>17983</b>	

Fonte: Autora (2022).

Avaliando os valores obtidos para frequência de causas de descarte para embalagens secundárias é possível determinar que os maiores motivos são caixas do tipo fundo danificadas no setor de embalagem secundária em primeiro lugar, caixas do tipo tampa danificadas no setor de túneis em segundo lugar e por fim caixas com defeito de fábrica.

Para um melhor entendimento é importante ressaltar que nem todos os motivos ocorrem em todas as embalagens, sendo alguns observados apenas para embalagens primárias e outros apenas para embalagens secundárias.

Na figura 14 temos um panorama geral, onde se totalizaram os resíduos dos três meses e de todo tipo de origem, apenas para uma melhor visualização de quais são os motivos que tem mais influência na geração do descarte.

**Figura 14** - Causas de descarte de embalagens, com percentual de ocorrência

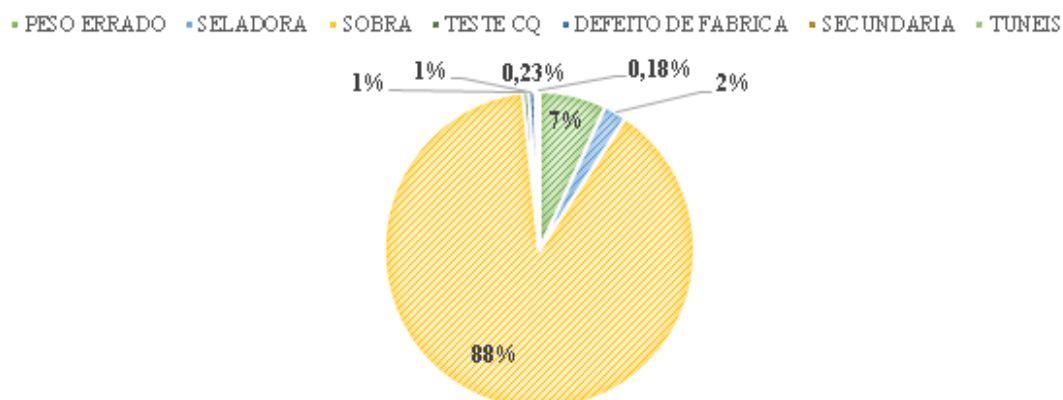
Fonte: Autora (2022).

Na Figura 14 é possível refletir que as causas que ocorrem mais na produção, são as sobras de embalagens a qual tem 32% do volume de descarte em relação ao total descartado, peso errado que tem 15% de ocorrência e também tendo 15% secundária que corresponde a descarte realizados no setor de embalagem secundária.

Para pontuar melhor as causas em cada tipo de embalagem descartada foram determinados os percentuais por grupos, sendo formados por embalagens primárias individuais (1 kg, 2 kg e 6 kg), embalagem primária de 20kg, fundos (embalagem secundária), tampa (embalagem secundária).

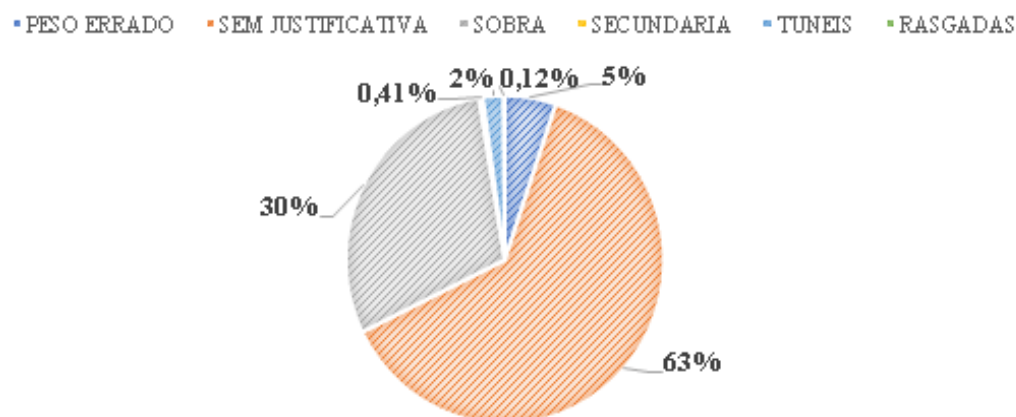
Os resultados relacionando o descarte de embalagens primárias de 20 kg, para os meses de novembro, dezembro e janeiro podem ser visualizados na Figura 15, Figura 16 e Figura 17, respectivamente.

**Figura 15** - Causas do descarte de embalagens de 20 kg, mês de novembro.



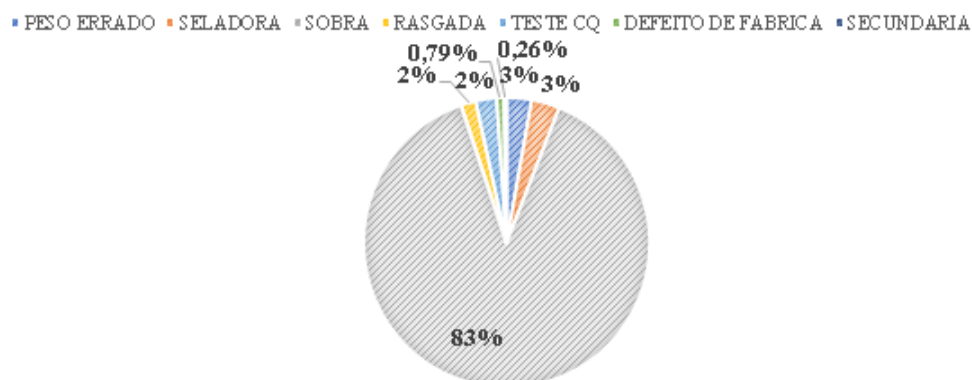
Fonte: Autora (2022).

**Figura 16** - Causas do descarte de embalagens de 20 kg, mês de dezembro.



Fonte: Autora (2022).

**Figura 17** - Causas do descarte de embalagens de 20 kg, mês de janeiro.

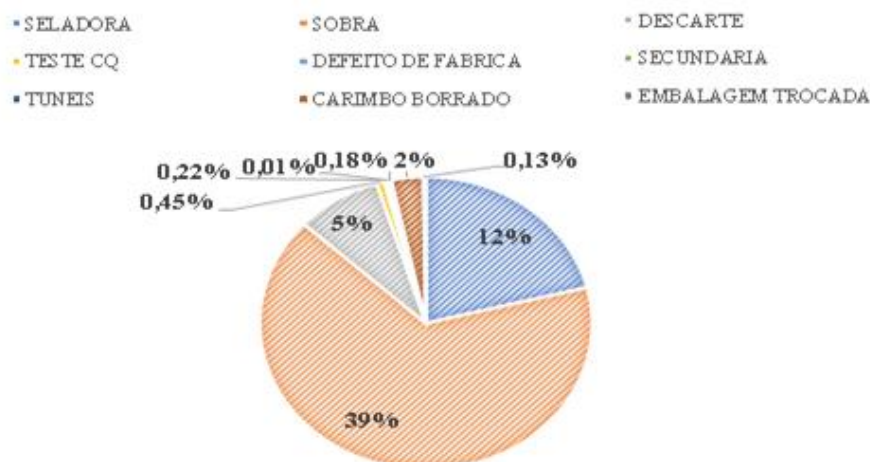


Fonte: Autora (2022).

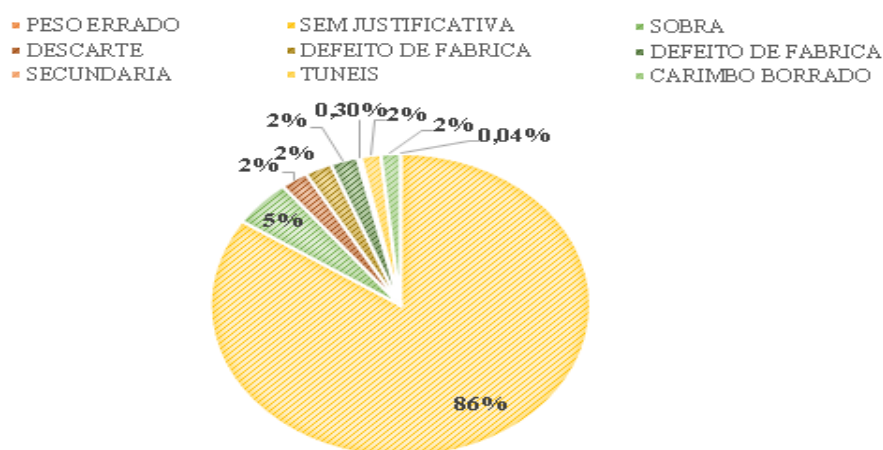
Analisando as figuras é possível observar que nos meses estudados, ocorreram diversas causas de descarte, sendo as duas maiores a sobra causada pelo pedido com antecedência de grandes volumes de embalagens e o peso errado.

Os resultados relacionando o descarte de embalagens primárias individuais (1, 2 e 6 kg), para os meses de novembro, dezembro e janeiro podem ser visualizados na Figura 18, Figura 19 e Figura 20, respectivamente.

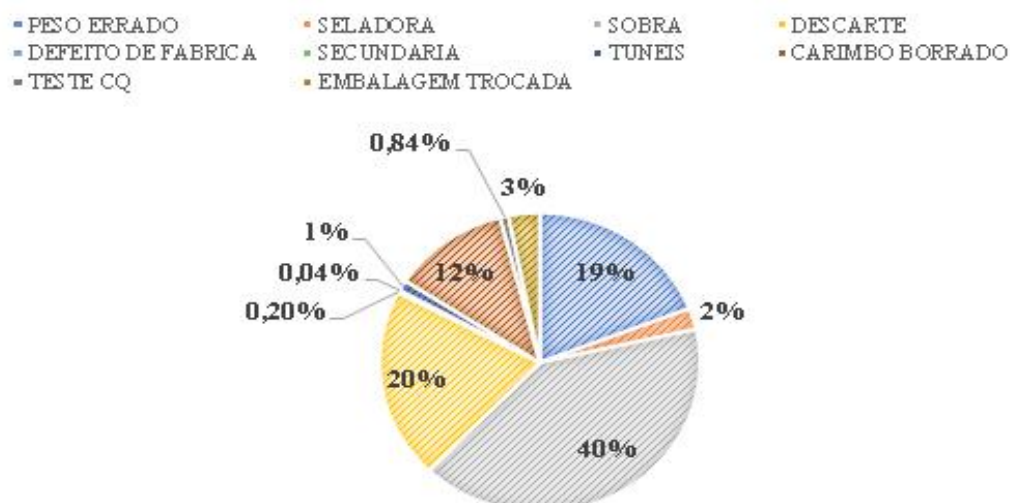
**Figura 18** - Causas do descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6 kg), novembro.



Fonte: Autora (2022).

**Figura 19** - Causas do descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6 kg), dezembro.

Fonte: Autora (2022).

**Figura 20** - Causas do descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6 kg), janeiro.

Fonte: Autora (2021).

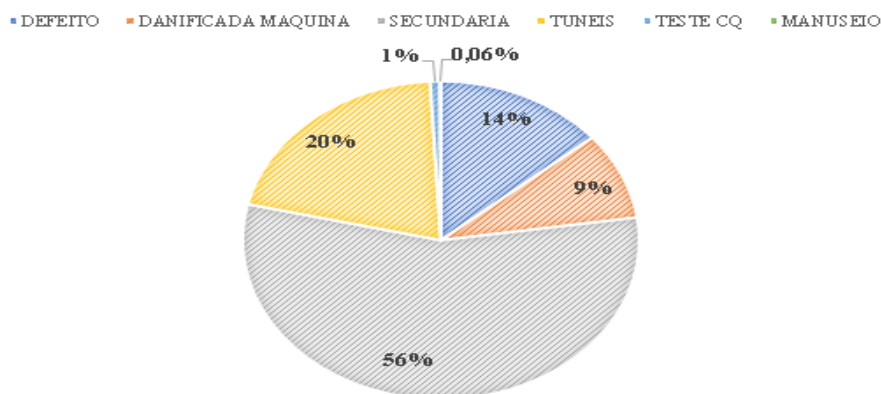
Ao observar os dados das figuras é possível reparar que nos meses estudados as duas maiores causas de descarte de embalagens individuais (1, 2 e 6 kg) são a sobra novamente, o descarte e o peso errado.

Analisando os dois primeiros grupos de embalagens, as quais fazem parte do descarte de embalagens primárias é possível reparar que a maior problemática é o pedido excessivo de embalagens, o que vem gerando uma constância na quantia e motivo de descarte mais relevante, pois embalagens já carimbadas e ou etiquetadas não podem ser reaproveitados pois a retirada de uma etiqueta já colada danifica a embalagem, frisando que no carimbo e na etiqueta está disposta a data de fabricação, validade e lote de produção, não podendo assim ser aproveitada a embalagem que sobra.



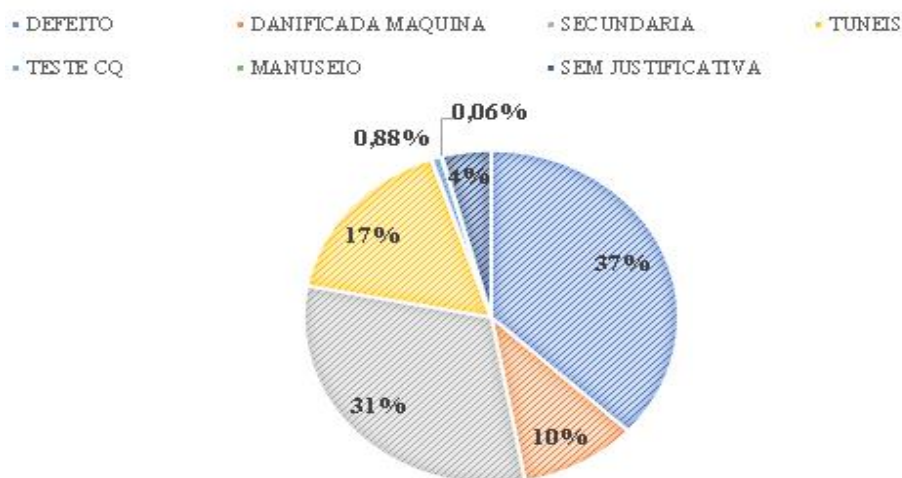
Se tratando de embalagem secundária primeiramente é exposto os dados para os fundos, e depois os dados das tampas. Os resultados relacionando o descarte de embalagens secundária, tipo fundos para os meses de novembro, dezembro e janeiro podem ser visualizados na Figura 21, Figura 22 e Figura 23, respectivamente.

**Figura 21** - Causas do descarte de caixas do tipo fundo, mês de novembro.



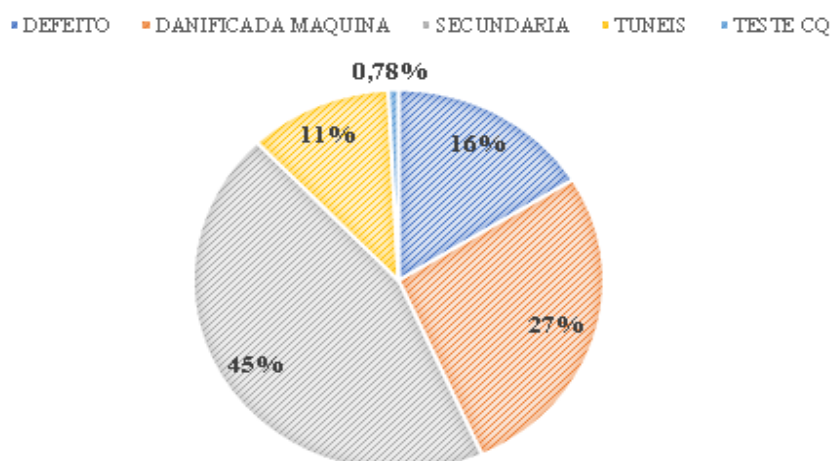
Fonte: Autora (2022).

**Figura 22** - Causas do descarte de caixas do tipo fundo, mês de dezembro.



Fonte: Autora (2022).

**Figura 23** - Causas do descarte de caixas do tipo fundo, mês de janeiro.

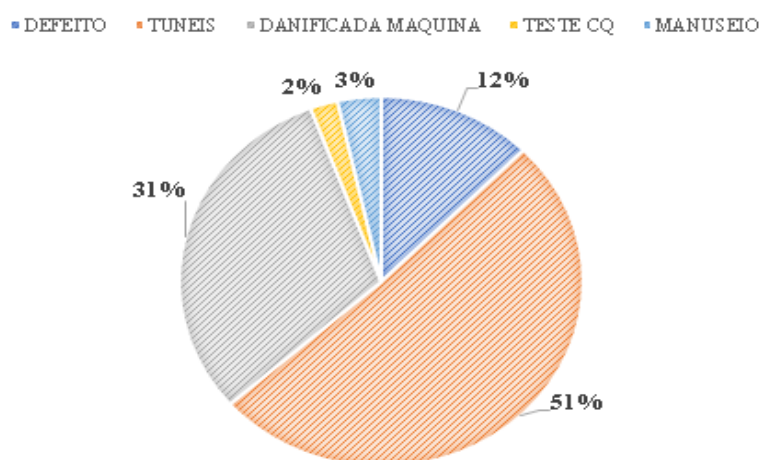


**Fonte:** Autora (2022).

Analisando as figuras, percebe-se que a incidência das causas de descarte de embalagens secundárias apresenta diversas causas e se destaca como a maior problemática encontrada, embalagens danificadas no setor de embalagem secundária em primeiro lugar, caixas do tipo fundo danificadas no setor de túneis em segundo lugar e por fim caixas com defeito de fábrica.

Os resultados relacionando o descarte de embalagens secundária, tipo tampas para os meses de novembro, dezembro e janeiro podem ser visualizados na Figura 24, Figura 25 e Figura 26, respectivamente

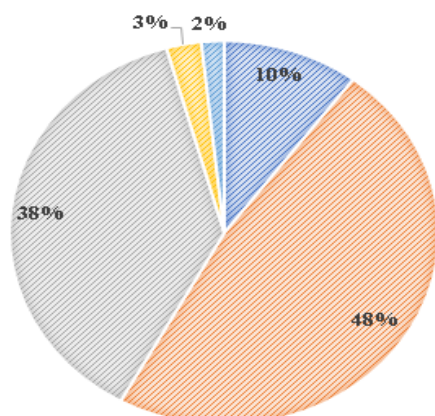
**Figura 24** - Causas do descarte de caixas do tipo tampa, mês de novembro.



**Fonte:** Autora (2022).

**Figura 25** - Causas do descarte de caixas do tipo tampa, mês de dezembro.

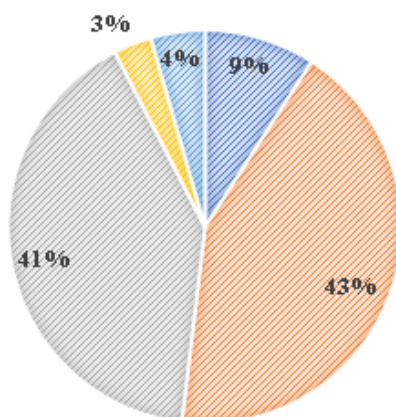
■ DEFEITO ■ TUNEIS ■ DANIFICADA MAQUINA ■ TESTE CQ ■ MANUSEIO



Fonte: Autora (2022).

**Figura 26** - Causas do descarte de caixas do tipo tampa, mês de janeiro.

■ DEFEITO ■ TUNEIS ■ DANIFICADA MAQUINA ■ TESTE CQ ■ MANUSEIO



Fonte: Autora (2022).

Por fim as tampas, que são também um tipo de embalagem secundária, as tampas são utilizadas no setor de tuneis onde são acomodadas nas caixas que saem do túnel de congelamento, e a partir dessa informação é possível compreender por que o setor de tuneis é o que descarta mais tampas, o manuseio desta embalagem de forma incorreta causa danos, e a mesma não pode mais ser utilizada, e em segundo lugar estão as embalagens danificadas na máquina.

### 5.3 Identificação dos pontos críticos de geração dos resíduos

Durante cada etapa do processo de produção são gerados resíduos. As embalagens são descartadas, principalmente, na etapa de acondicionamento do produto, sendo a

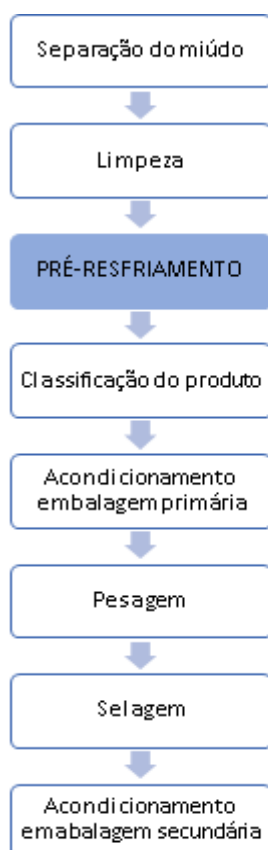
embalagem primária mais descartada na sala de cortes e a embalagem secundária no setor de acondicionamento em embalagem secundária.

Para avaliação da quantidade de resíduos gerados, considera-se as etapas que ocorrem após a carcaça sair do chiller. Depois da saída do chiller a carcaça é encaminhada para o setor de evisceração e cortes onde são retirados os variados grupos de cortes produzidos pela planta e os miúdos. O produto já separado e limpo é classificado, onde o mesmo deve ser deixado nos padrões de qualidade exigidos pelo mercado do produto, e onde deve ser realizadas as remoções de componentes indesejados como ossos, pele, gordura etc. Se ao ser identificado alguns desses componentes no produto ao final do processo, o mesmo é reprocessado havendo assim o descarte da embalagem.

No setor de evisceração, os miúdos são separados da carcaça. Essa separação ocorre em uma evisceradora automática que retira todos os miúdos e vísceras unidos, logo após a inspeção federal fazer a liberação é feita a separação dos miúdos e das vísceras.

Os miúdos seguem as etapas mostradas na Figura 27 até serem enviados para a expedição.

**Figura 27-** Fluxograma do processo para produção de miúdos e cortes.



**Fonte:** Autora (2022).

Os miúdos seguem para o chiller, sendo que a moela e os pés necessitam de uma pré limpeza antes de serem encaminhados ao equipamento e o coração e o fígado são direcionados diretamente ao chiller.

Na saída do chiller, os diferentes tipos de cortes são classificados para retirada de algum produto que contenha um componente indesejado e retirada de produtos fora de padrão de qualidade.

Após inspeção os produtos são acondicionados em embalagens primárias, pesados e selados, seguindo para serem acondicionados em embalagens maiores, as embalagens secundárias. Toda embalagem primária utilizada para acondicionar produtos leva carimbo ou etiqueta, os quais identificam a data de fabricação do produto, data de validade e lote de produção. Quando se trata das embalagens que levam carimbo, dependendo do grupo de produtos, é a montagem do carimbo, possuindo na planta em questão três modelos de carimbos.

No acondicionamento da embalagem primária, deve se ter o cuidado para que as embalagens não sejam danificadas ou acidentalmente deixada cair ao solo. Nesse caso tanto a embalagem quanto o produto serão descartados.

Na pesagem deve se ter o cuidado de verificar a tara da balança, que deve estar correta, pois o produto é pesado com a embalagem. Se no final do processo de pesagem for verificado que o peso está equivocado, é realizado um reprocesso, onde a embalagem com peso equivocado é descartada e uma nova embalagem com o peso correto é utilizada.

A selagem também é uma etapa de muita atenção, pois é uma etapa delicada e qualquer diferença de temperatura ou mau ajuste da embalagem na seladora, pode vir a danificar o selo estampado na embalagem, danificando a mesma, que será descartada e um reprocesso leva o produto com uma nova embalagem, com um novo selo.

Neste momento podem ser gerados resíduos pelos seguintes fatores: embalagens com carimbo trocado, embalagens com carimbo borrado. Falando nas embalagens que levam etiqueta, podem ser causas de descarte, embalagens com etiquetas com alguma informação trocada, como lote, data de fabricação e ou vencimento, etiquetas com algum risco, etiquetas com informações cortadas, etiquetas borradas, este problema causa o descarte da embalagem, pois se identificado o problema na etiqueta após ela já estar colada na embalagem não há possibilidades de ser feita a troca.

Após a selagem, os produtos são direcionados ao setor de embalagem secundária, sendo acondicionados em caixas de papelão. Nesta etapa a geração de resíduo pode ser ocasionada pelo manuseio no momento de colocar o produto na esteira e também no

manuseio na retirada do mesmo da esteira. Caixas rasgadas devem ser trocadas e descartadas. Ainda nesse setor, pode ocorrer algum incidente em que o produto não é enviado para o túnel de congelamento. Nesse caso ocorre umidificação da caixa, deixando-a sem condições de utilização, sendo realizada a troca da mesma e descarte da caixa úmida.

Ao saírem do túnel caixas do mercado externo recebem uma tampa, que também é um objeto de estudo nesse trabalho, sendo ela uma embalagem secundária e possuindo causa de descarte praticamente iguais as observadas para as caixas do tipo fundo, sendo o manuseio de colocação da tampa no fundo o que mais danifica as tampas.

Por fim uma das últimas justificativas observadas para o descarte é a sobra, embalagens que já estão carimbadas e ou etiquetadas, devem ser descartadas ao fim do turno, pois haverá mudança na data e a etiqueta não vale mais.

#### **5.4 Aplicação da ferramenta 5W2H**

Após identificar os maiores causadores de descarte de embalagens e qual o seu papel analisando todos os dados amostrais obtidos nos três meses do estudo foram possíveis responder as questões levantadas pela ferramenta 5W2H, formando assim um plano de ação a ser aplicado na empresa visando na redução dos resíduos. No Quadro 4 a seguir pode ser observada a aplicação

**Quadro 4-** Aplicação da ferramenta 5W2H.

O que	Quem	Quando	Onde	Por que	Como	Quanto
Peso errado	Monitor do setor	15/03/2022	Sala de treinamentos da sala de cortes	Redução no descarte de embalagens primarias por peso errado	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pela pesagem dos produtos	
Peso errado	Manutenção	15/03/2022	Sala de balanças	Redução na desregulagem da balança durante o processo	Manutenção preventiva nas balanças realizados semanalmente	
Peso errado	Monitor do setor	15/03/2022	Sala de treinamentos da sala de cortes	Redução no descarte de embalagens primarias por balança descalibrada ou desregulada	Determinação de responsável pela verificação e ajuste da calibração das balanças a cada pausa e intervalo de refeição (almoço/janta)	
Seladora	Monitor do setor	15/03/2022	Sala de cortes e miúdos	Redução no descarte de embalagens danificadas por problemas na selagem	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pela selagem das embalagens sobre regulagem, temperatura e forma de uso	
Seladora	Manutenção	15/03/2022	Sala de cortes e miúdos	Redução na desregulagem da seladora durante o processo	Manutenção preventiva nas seladoras realizados semanalmente	
Sobra	Monitor do setor	15/03/2022	Sala de cortes e miúdos	Redução na sobra de embalagens pelo fim da produção	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pela solicitação de embalagens a reduzir pedidos no final do turno	
Descarte	Monitor do setor	15/03/2022	Sala de cortes e miúdos	Redução no descarte de embalagens pela queda ou danificação da embalagem	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pelo manuseio das embalagens sobre o cuidado para evitar danificar e derrubar as embalagens	

Continua →

Continuação

Danificada máquina	Monitor do setor	15/03/2022	Preparação de embalagens	Redução no descarte de embalagens danificadas no momento da montagem	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pela montagem das caixas nas maquinas sobre a identificação de problemas de regulagem e/ou manutenção	
Danificada máquina	Manutenção	15/03/2022	Preparação de embalagens	Redução na desregulagem da formadora de caixas durante o processo	Manutenção preventiva na formadora de caixas realizados mensalmente	
Danificada máquina	Almoxarifado	15/03/2022	Estoque Almoxarifado	Redução no descarte de embalagens danificadas no momento da montagem	Verificação semanal dos paletes de caixas estocados evitando a entrega de materiais úmidos, e com problemas	
Secundaria	Monitor do setor	15/03/2022	Setor de embalagem secundária	Redução no descarte de embalagens pela queda ou danificação da embalagem	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pelo manuseio das embalagens sobre o cuidado para evitar danificar e derrubar as embalagens	
Tuneis	Monitor do setor	15/03/2022	Setor de embalagem secundária	Redução no descarte de embalagens danificação da embalagem	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pelo manuseio das embalagens sobre o cuidado para evitar danificar as tampas	
Tuneis	Manutenção	15/03/2022	Setor de tuneis	Redução na queda de caixas e produtos com presença de graxa	Manutenção preventiva no túnel realizados mensalmente	
Carimbo borrado	Monitor do setor	15/03/2022	Sala de carimbo	Redução no descarte de embalagens com carimbo borrado e/ou falhado	Orientação e treinamento de empregados responsáveis pela carimbagem das embalagens sobre o cuidado e troca de materiais, quando necessário	

Fonte: Autora (2022).



É importante ressaltar que o custo no caso deste plano de ação é irrelevante pois a grande parte das soluções sugeridas cabem a pessoas que já trabalham na empresa, uma das únicas ações que poderia gerar um custo é a parte de manutenção, porém esta estimativa varia muito com o tipo de ajuste necessário em cada maquinário tornado essa informação difícil de se mensurar.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho objetivou-se definir os pontos críticos de descarte de resíduos não orgânicos, do tipo embalagens primárias e secundárias, os quais fazem parte da produção em um frigorífico de aves, podendo assim quantificá-los e definir suas causas de descarte. Sendo assim foi realizado o acompanhamento das atividades que envolvem o acondicionamento dos produtos nas embalagens, tanto primárias quanto secundárias, e análise de dados lançados no sistema do frigorífico.

A partir do acompanhando e observação do processo num todo foi possível determinar os setores onde eram manipuladas as embalagens e onde ocorriam os descartes, sendo estes o setor de miúdos, sala de cortes, embalagem secundária, preparação de embalagens e túneis. Cada classe de embalagem possui certas causas que vem a torná-la um resíduo como visto anteriormente.

Após a realização da análise dos dados foi possível mensurar que em média são descartadas diariamente cerca de 1750 embalagens sendo este número dividido em 1214 embalagens primárias e 536 embalagens secundárias, sempre lembrando que os números variam muito de acordo com o processo, pois na realidade muitos fatores influenciam em cada descarte pontualmente. As causas do descarte também são um ponto muito importante a ser compreendido pois foi a partir dela que se possibilitou a elaboração de um plano de ação para redução utilizando a ferramenta proposta, falando de forma geral os motivos de descarte de maior ocorrência são, a sobra de embalagens que é causada geralmente pelo pedido excessivo de embalagens e término de produção, o peso errado que é causado na maior parte do tempo por balança desregulada ou descalibrada, o descarte no setor de embalagem secundária que é ocasionado pela danificação das embalagens, o descarte no setor de túneis que ocorre grande parte das vezes por danificação da embalagem na descarga do túnel e no manuseio.

Logo por fim de avaliar e analisar todas as questões citadas e explicadas acima, foi possível a aplicação da ferramenta 5W2H, a qual viabilizou uma melhor visualização dos motivos e soluções a serem tomadas em cada tipo de situação, quais as partes envolvidas nessa melhoria e também o efeito que ela causaria, que nada mais é do que a redução destes resíduos. Podendo a partir de agora ser passadas as sugestões do plano de ação para

os envolvidos, e aplicar assim as melhorias para se obter uma redução gradativa nos resíduos gerados nesta planta, reduzindo assim a perda econômica que o mesmo vem gerando a empresa e o grande volume de descarte.

## REFERÊNCIAS

ABPA. Associação brasileira de proteína animal. In: **Relatório anual: Mercado de Aves**. [S. l.], 1 jan. 2021. Disponível em: [http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA\\_Relatorio\\_Anual\\_2021\\_web.pdf](http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2021/04/ABPA_Relatorio_Anual_2021_web.pdf) . Acesso em: 18 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma, 31-05-2004. ABNT **NBR 10004 Resíduos sólidos – classificação.**, [S. l.], p. 77, 31 maio 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Norma, 06-10-2015. ABNT **NBR 10004 SO 14001: Sistema de Gestão Ambiental- Requisitos com orientações para uso.**, [S. l.], p. 44, 6 out. 2015. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/slr/cel/N3127.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca:** Ci. Inf., Brasília, vol 37 nº 2 ago 2008, p 32-42 Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1210>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL, Lei 12305 de 02 de agosto de 2010 **Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: 18 ago. 2021.

CARVALHO, M. M., PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria da Qualidade**. Rio de Janeiro: Campos. 2005.

COUTINHO, T. **Veja quais são as 7 Ferramentas da Qualidade**. Voitto, [S. l.], p. 1, 26 mar. 2019. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/7-ferramentas-da-qualidade> . Acesso em: 16 set. 2021.

FEISTEL, J. C. **Tratamento e Destinação de Resíduos e Efluentes de Matadouros e Abatedouros**. Goiânia, GO. 2011. Disponível em: [http://portais.ufg.br/uploads/67/original\\_semi2011\\_Janaina\\_Costa\\_2c.pdf](http://portais.ufg.br/uploads/67/original_semi2011_Janaina_Costa_2c.pdf) Acesso em: 10 set. 2021.

FRANKLIN, Y; NUSS, L. F. **Ferramenta de Gerenciamento**. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

HEGEDUS, C. E. **As sete novas ferramentas da qualidade**. Gerenciamento da qualidade total, [s. l.], 2003. Disponível em: [http://www.geocities.ws/eduardo\\_turi/303\\_as\\_sete\\_novas\\_ferramentas.pdf](http://www.geocities.ws/eduardo_turi/303_as_sete_novas_ferramentas.pdf). Acesso em: 24 set. 2021.

HENZEL, M. E. **Análise de resíduos, como mecanismo de auxílio à redução de impactos ambientais: um estudo de caso em abatedouro**. (Dissertação de Mestrado). UFSM, Santa Maria, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8126/HENZEL%20%20MARJANA%20ELOISA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 15 set. 2021.

MACHADO, S. S. **Gestão da Qualidade**. Inhumas-GO: [s. n.], 2012. 92 p. Disponível em: [https://redeotec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prd\\_industr/tec\\_acucar\\_alcool/161012\\_gest\\_qual.pdf](https://redeotec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prd_industr/tec_acucar_alcool/161012_gest_qual.pdf). Acesso em: 9 set. 2021.

MAGALHÃES, J. M. de. **As 7 ferramentas da qualidade**. Modelos de gestão: qualidade e produtividade, [s. l.], 2021. Disponível em: [https://siseb.sp.gov.br/arqs/9%20-%207\\_ferramentas\\_qualidade.pdf](https://siseb.sp.gov.br/arqs/9%20-%207_ferramentas_qualidade.pdf). Acesso em: 24 set. 2021.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, F. A.; DUARTE, S. R.; Ferramentas básicas aplicadas à qualidade: uma revisão bibliográfica. **Revista de Administração da Universidade Estadual de Goiás**, v. 11, n.2, p. 91-110. 2020. Disponível em: [https://www.revista.ueg.br/index.php/revista\\_administracao/article/view/10581/7880](https://www.revista.ueg.br/index.php/revista_administracao/article/view/10581/7880) Acesso em: 13 out. 2021.

PAIVA, D. P. **Recomendações técnicas para a produção, abate, processamento e comercialização de frangos de corte coloniais – EMBRAPA - 2007** Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/frangos/preparo.htm> Acesso em: 15 set. 2021.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PRAZERES, J. P. E. **Identificação do mapa de fluxo de valor futuro em uma empresa de projetos** (Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção) UNISUL, Palhoça, 2020 Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/15357/1/TCC%20-20Joa%20CC%83o%20Pedro%20Prazeres.pdf> Acesso em: 21 set. 2021.

ROÇA, R. O. **Processo de abate de aves**, [s. l.], 21 set. 2021. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca104.pdf>. Acesso em: 21 set. 2021.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABATECIMENTO. Coordenaria de inspeção sanitária dos produtos de origem animal- CISPOA. PORTARIA N° 210. **Normas técnicas de instalações e equipamentos para matadouros de aves e pequenos animais**, [S. l.], 10 nov. 1998. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201608/25140956-matadouro-frigorifico-de-aves-e-pequenos-animais.pdf>. Acesso em: 15 set. 2021.

SILVA, B. C. C.; TROMBINE, J. C.; CORREA, R. S. **Aplicação das ferramentas diagrama de Ishikawa e 5W2H: um estudo de caso em uma microempresa de móveis no sul de minas** [s. l.], [s. d.], Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/1199/1/BRIANY%20CAMPOS%20DO%20CARMO%20SILVA%202.0.pdf> Acesso em: 4 dez. 2021.

SILVA, Priscila Cunha da. **Responsabilidade civil por danos ambientais**. Âmbito jurídico, [s. l.], 1 ago. 2017. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/responsabilidade-civil-por-danos-ambientais/>. Acesso em: 6 out. 2021.

SILVA, Rodrigo Cândido Passos da. **Resíduos sólidos**. Tecnologias e Boas Práticas de Economia Circular, [s. l.], 9 jan. 2018. Disponível em: [https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2415/1/livro\\_tecnologiasboaspraticas.pdf](https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2415/1/livro_tecnologiasboaspraticas.pdf). Acesso em: 12 out. 2021.

SOARES, L. M. M. **Utilização de ferramentas da qualidade e aplicação de métodos para análise e melhoria de processos de uma clínica de exames de imagem do Rio de Janeiro** (Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção) UEZO, Rio de Janeiro, 2020 Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/tcc/ep/Lucas-Mello-Max-Soares.pdf> Acesso em: 21 set. 2021.

SOUZA NETO, R. M.; GALDINO, D. D. E.; DANTAS, S. M; SILVA NETO, J. M. Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma fábrica de blocos de Standard de Gesso. In: **XXXVII Encontro nacional de engenharia de produção**, 2017, Joinville: ENEGEP, 2017. p. 1-25. Disponível em: <https://docplayer.com.br/88770481-Aplicacao-das-sete-ferramentas-da-qualidade-em-uma-fabrica-de-blocos-standard-de-gesso.html> Acesso em: 15 out. 2021.