

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

NAYARA FAUSTINO ROCHA

**ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DA QUEBRA DE CARÇA NO RENDIMENTO
DO FILÉ EM UM ABATEDOURO DE AVES**

DOURADOS - MS

2021

NAYARA FAUSTINO ROCHA

**ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DA QUEBRA DE CARÇA NO RENDIMENTO
DO FILÉ EM UM ABATEDOURO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Produção. Faculdade de Engenharia Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientadora: Prof. Me. Renata Tilemann Facó

**DOURADOS - MS
2021**

NAYARA FAUSTINO ROCHA

**ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DA QUEBRA DE CARÇAÇO NO RENDIMENTO
DO FILÉ EM UM ABATEDOURO DE AVES**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

Orientadora: Prof. Me. Renata Tilemann Facó
FAEN-UFGD

Membro 1: Prof. Dr. Luan Carlos Santos Silva
FACE-UFGD

Membro 2: Prof. Me. Thiago Silva Broze
UFRGS

Dourados - MS, 2021

AGRADECIMENTOS

A conclusão desse projeto de estágio contou com a participação de várias pessoas, dentre elas gostaria de agradecer:

À minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha caminhada.

A professora e amiga Ms. Renata Tilemann por me acompanhar e apoiar no desenvolvimento desse projeto.

Aos meus amigos por me acompanharem e me apoiarem nessa jornada.

“Alguns vêem as coisas como são,
e dizem ‘Por quê?’ Eu sonho com as
coisas que nunca foram e digo
‘Por que não?’”

George Bernard Shaw.

RESUMO

A qualidade do produto entregue aos consumidores, tem peso maior nas decisões e escolhas dos clientes. Os processos e padrões sofrem inúmeras mudanças e melhorias ao longo do seu fluxo de produção, na busca de obter maior rendimento, maiores lucros e maior competitividade no mercado. Nesse trabalho foi investigada a interferência da quebra de carcaça no rendimento de filé do peito, a partir do uso de ferramentas como mapeamento de processos, brainstorms, gráfico de Pareto, gráfico de causa e efeito, matriz de priorização, ciclo PDCA e 5W 2H. O presente trabalho foi desenvolvido em um Abatedouro de Aves do Mato Grosso do Sul, com base em uma fundamentação teórica sobre o assunto, um levantamento histórico de dados da empresa, diagnóstico das principais causas da quebra de carcaça e a elaboração de um plano de ação para correção e melhoria do processo.

Palavras-chave: PDCA, Qualidade, Abatedouro de Aves, Carcaça.

ABSTRACT

The quality of the product delivered to consumers has greater weight in customer decisions and choices. The processes and patterns that determine changes and improvements along the production flow, in the search to obtain higher yields, higher yields and higher yields in the market. In this work, the interference of carcass breakage on breast fillet yield was investigated, using tools such as process mapping, brainstorming, Pareto chart, cause and effect chart, prioritization matrix, PDCA cycle and 5W 2H. The present work was developed in a Poultry Slaughterhouse in Mato Grosso do Sul, based on a theoretical foundation on the subject, a historical survey of company data, diagnosis of the main causes of carcass breakage and the elaboration of an action plan for correction and improvement of the process.

Key words: PDCA, Quality, Poultry Slaughterhouse, Carcass.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|---------|--|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ACM | Extratora de Gordura Abdominal |
| BRF | Brasil Food |
| CEB | Câmara de Educação Básica |
| EAD | Educação a Distância |
| EUA | Estados Unidos da América |
| FAPESP | Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo |
| FIB | Fábrica de Ideias Brasileiras |
| GEFI | Global Education First Initiative |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| I-CORPS | Innovation Corps |
| IDEB | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| MEC | Ministério da Educação |
| NSF | National Science Foundation |
| OECD | Organization for Economic Co-Operation and Development |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCNEM | Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio |
| PDCA | Ciclo Plan, Do, Check e Action |
| UBABEF | União Brasileira de Avicultura |
| VUCA | Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Diagrama Causa e Efeito | 13 |
| Figura 2 - 5W 2H..... | 14 |
| Figura 3 – Ciclo PDCA..... | 15 |
| Figura 4 - Mapa de Processos..... | 18 |
| Figura 5 - Diagrama de <i>Ishikawa</i> | 23 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Matriz de Priorização | 23 |
| Tabela 2 – 5W 2H | 24 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Rendimento de Filé x Quebra de Carcaça..... | 19 |
| Gráfico 2 – Quebra de Carcaça x Setor..... | 20 |
| Gráfico 3 – Quebra de carcaça x Equipamento..... | 21 |
| Gráfico 4 – Tipo de Ossos Quebrados | 22 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 8 |
| 1.1 | Problema de pesquisa | 9 |
| 1.2 | Objetivos | 9 |
| 1.3 | Justificativa | 9 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO..... | 11 |
| 2.1 | Avicultura no Brasil..... | 11 |
| 2.1.1 | Avicultura no Mato Grosso do Sul | 11 |
| 2.2 | Gestão da Qualidade | 12 |
| 2.2.1 | Diagrama de Causa e Efeito..... | 12 |
| 2.3 | Gráfico de Pareto..... | 13 |
| 2.4 | 5W 2H..... | 14 |
| 2.5 | Ciclo PDCA..... | 14 |
| 3 | MÉTODOS..... | 17 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 18 |
| 4.1 | “Plan” | 18 |
| 4.2 | “Do” | 19 |
| 4.3 | “Check” | 24 |
| 4.4 | “Action” | 26 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 27 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui lugar de destaque na produção de carne de frango, ocupando a segunda posição no ranking mundial de produção desse alimento, segundo o relatório anual da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2016). Conforme a ABPA em 2015, a produção nacional foi de 13,14 milhões de toneladas, superando a China e ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Em relação as exportações, o Brasil é líder mundial, vendendo seus produtos para mais de 100 países. Os dados mostram a relevância desse setor no Brasil, o crescimento da produção a cada ano e a disputa de mercado com grandes potencias globais.

Segundo Forsythe (2002), todos os países que atuam na produção carne e industrializados precisam desenvolver habilidades para analisar os riscos e implementar ferramentas de garantia da qualidade nessas análises. Conforme o autor, ainda são necessárias medidas de segurança alimentar, padrões de produção e atendimento das legislações de cada país comprador.

A busca por melhoria contínua de processos é um assunto de grande relevância nas companhias diante da alta competitividade e das necessidades em se adaptar a novos mercados. É imprescindível a adoção de uma produção eficaz, sem desperdícios e com redução de custo. Diante desse cenário, para garantir produtividade e competitividade com qualidade as empresas utilizam métodos e ferramentas para o auxílio na otimização dos processos (SAMOHYL, 2009).

Uma das ferramentas utilizadas para o suporte na tomada de decisão é o método PDCA. Utilizado em nível mundial, esta ferramenta tem como objetivo identificar os problemas e gargalos que podem ser aperfeiçoados e assim obter melhoria contínua do processo (SEBRAE, 2005).

Segundo Werkema (1995), o PDCA é uma ferramenta de gestão, que representa um caminho a ser seguido para atingir metas estabelecidas. Com a sua utilização, poderá ser preciso empregar várias ferramentas, as quais constituirão os recursos necessários para a coleta, o processamento e a disposição das informações necessárias à conclusão dessas etapas. É um método de fácil entendimento para qualquer setor da organização, facilitando o alcance das melhorias e resultados necessários (ANDRADE E MELHADO, 2003).

1.1 Problema de pesquisa

Diante do contexto apresentado, chegou-se ao seguinte problema de pesquisa: Como diagnosticar falhas no processo que impactam no rendimento do filé do peito?

1.2 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é diagnosticar causas que impactam no rendimento do processo do filé em um frigorífico de aves. Os objetivos específicos são:

- Mapear o processo e suas etapas;
- Identificar os problemas raízes;
- Priorizar soluções;
- Aplicar a tomada de decisões a partir dos dados reais e atualizados.

1.3 Justificativa

A eficiência das unidades produtoras é medida por indicadores, são esses números que mostram o quanto uma fábrica consegue gerar de produto. Existem várias formas de medir em diferentes pontos, porém alguns números são comuns em qualquer abatedouro de aves: a quantidade de quilos gerados pelo processo, o rendimento da carne, o rendimento da carcaça e o aproveitamento de carcaças inteiras. Estes indicadores estão interligados, sendo componentes ou derivados de outros índices (OLIVO, RABELO, 2006). Os valores destes índices variam em cada unidade de produção, pois eles demonstram a eficiência de cada processo revelando que há desperdícios.

Para Shingo (1996), os desperdícios são baseados nas atividades do processamento que são desnecessárias para que o produto alcance o nível básico de qualidade, considerando a geração de valor para o cliente. De acordo Ghinato (1996), estas perdas correspondem a parcelas do processamento que poderiam ser eliminadas sem afetar as características e funções básicas do produto ou serviço.

Há diversas razões para perdas por processamento que contribuem para a existência do desperdício nas organizações. Como por exemplo: Ausência de

padronização das operações; Máquinas desajustadas; Ferramentas inadequadas; e Falta de treinamento dos operadores (ANTUNES, 2008).

Para enfrentar as causas dos desperdícios por processamento é fundamental analisar que tipo de produto será produzido e quais métodos serão utilizados na sua fabricação, sempre à luz dos conceitos de engenharia e análise de valor (SHINGO, 1996). A seguir são apresentadas algumas sugestões de melhorias para combater esse tipo de desperdício (ANTUNES, 2008): Melhorias da tecnologia específica do produto; Melhorias na tecnologia específica de processo; Melhorias na tecnologia de máquinas; Melhorias da tecnologia de matéria-prima.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Avicultura no Brasil

A produção de frangos de corte, atualmente, é considerada uma atividade econômica internacionalizada e uniforme, sem fronteiras geográficas de tecnologia. Esta pode ser considerada um complexo industrial que não deve ser analisado apenas sob o aspecto de produção e distribuição, e sim por meio de uma abordagem sistêmica do setor. As características desta atividade contribuem para aumentar a geração de emprego e de renda no campo. O sistema de integração desenvolvido no Brasil mostra-se ideal para pequenas propriedades (VIEIRA & DIAS, 2005).

A avicultura brasileira destaca-se no mercado internacional de carnes. Ocupa desde 2011 a liderança na exportação de carne de frango e a terceira posição em produção mundial desse produto. De acordo com dados da União Brasileira de Avicultura – UBABEF (2013) em 2012, o Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de carne de frango, produzindo um total de 12,6 milhões de toneladas de carne de frango, ficando atrás apenas dos EUA, que possui uma produção de 16,5 milhões de toneladas, se destacando como o maior produtor mundial do produto, e a China com uma produção de 13,7 milhões de toneladas, segundo maior produtor.

2.1.1 Avicultura no Mato Grosso do Sul

Mendes & Saldanha (2004) destacam a ocupação de novas plantas da agroindústria avícola no cerrado brasileiro e em novos projetos nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Acre, Tocantins e no Nordeste brasileiro a partir de 2000. Para SILVA et. al. (2007) e ALBINO & TAVERNARI (2008), a expansão produtiva tornou a região Centro-Oeste um novo polo de expansão para as grandes empresas processadoras, com perfil de produtores diferentes, tais como: contrato com um número reduzido de granjas com maior capacidade de produção; e a característica da região se destacar como maior produtora de milho e soja, base da alimentação das aves.

O estado de Mato Grosso do Sul ocupa a oitava colocação de maior produtor desde 2009, vem apresentando um crescimento médio na sua produção de 5,25% ao ano. (IBGE/SIDRA, 2013). Quando se trata de exportação, ocupa o oitavo lugar

como maior exportador brasileiro, exportando 125,26 mil toneladas, e sendo responsável por 3,27% do total das exportações em 2012 (SECEX/MIDIC/ALICEWEB, 2013).

2.2 Gestão da Qualidade

Um sistema de gestão de qualidade apresenta vantagens quando suas ferramentas são aplicadas de forma correta. Segundo Paliska (2007), os princípios de gestão da qualidade são o ponto de partida para os esforços de gerenciamento da empresa alcançar melhoria contínua, eficiência a longo prazo e satisfação do cliente.

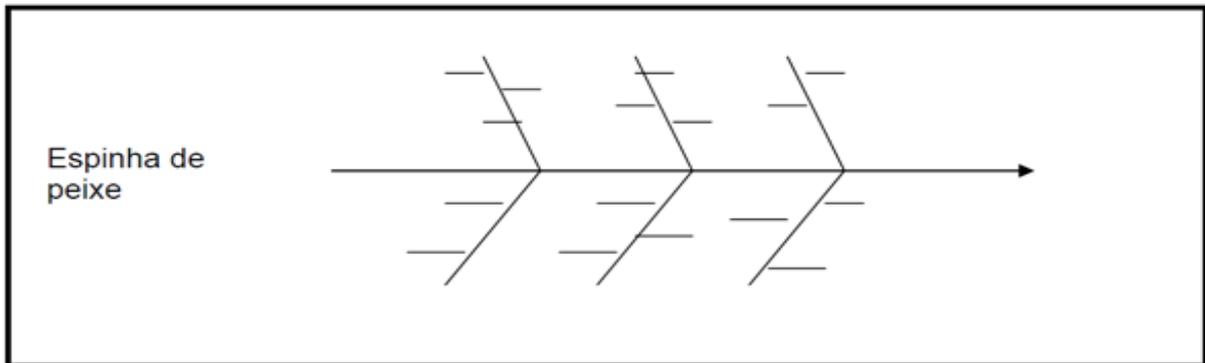
Esse sistema de gestão deve ser baseado na integridade de todos os recursos de produção e suporte da companhia permitindo um fluxo do processo sem falhas, cumprindo todas as exigências dos contratos, normas e mercado relacionados requerimentos de qualidade. Ter o sistema de gestão da qualidade em local é pré-requisito para sua aplicação bem-sucedida no dia a dia. É necessário a coleta de informações do processo para ser tomada decisões com base em fatos. Técnicas de coleta de dados e análise também são de grande importância para definir oportunidades para novos processos e melhoria da qualidade dos produtos (KONDIK, 2002).

2.2.1 Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Ishikawa ou Espinha de Peixe também chamado diagrama de Causa e efeito ou diagrama 6M, visto que, em sua estrutura, os problemas podem ser classificados em seis tipos diferentes: método; matéria-prima; mão de obra; máquina; meio ambiente e medida (ARAÚJO, 2010).

O diagrama é de fácil entendimento e muito utilizado em processos de qualidade. Trata-se de uma ferramenta que possibilita o reconhecimento e observação do potencial das causas de variação do processo ou da ocorrência de um fenômeno, bem assim como da forma como essas causas interagem entre si (WILLIANS, 1995). A figura 1 apresenta modelo do diagrama.

Figura 1 - Diagrama Causa e Efeito



Fonte: BALLESTERO-ALVARES (2001).

Essa ferramenta apresenta uma estrutura lógica, abordando as causas que mais contribuem para um determinado problema, ou seja, um resultado indesejado (TOLEDO et al, 2013). O Diagrama de Causa e Efeito, não é utilizado para dados estatísticos, entretanto não deixa de assumir um controle sobre a situação problemas, pois será utilizado para identificação da causa raiz através da verificação do seu efeito (PICCHIA; FERRAZ JUNIOR, SARAIVA, 2015).

2.3 Gráfico de Pareto

Em qualquer processo em que se busca por melhorias, vale a pena investigar e separar o que é importante e o que é menos importante. Deve ser classificado desta forma os itens de informação nos tipos ou causas de problemas por ordem de importância (SLACK et al., 2006).

O princípio dessa ferramenta é uma técnica que permite a visualização e a seleção das prioridades quando se enfrenta vários problemas, o princípio proposto pela ferramenta é diagnosticar os itens mais relevantes de um grupo que normalmente representam pequena parcela no total dos itens desse grupo (MAXIMIANO, 1995).

As causas significativas são, por sua vez, desdobradas em níveis crescentes de detalhe, até se chegar às causas primárias, que possam ser efetivamente atacadas. Esta técnica de se quantificar a importância das causas de um problema, de ordená-las e de desdobrá-las sucessivamente é denominada estratificação (LINS,1993).

2.4 5W 2H

A ferramenta 5W2H é um plano de ação que tem como objetivo executar um checklist para que se alcance um resultado preciso, a partir de perguntas que permitirão com suas respostas, obter um planejamento para a tomada de decisão. Essa ferramenta é muito utilizada no mapeamento e padronização de processos e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores (MARSHALL JUNIOR et al, 2010). A figura 2 traz o modelo da ferramenta.

Figura 2 – 5W 2H

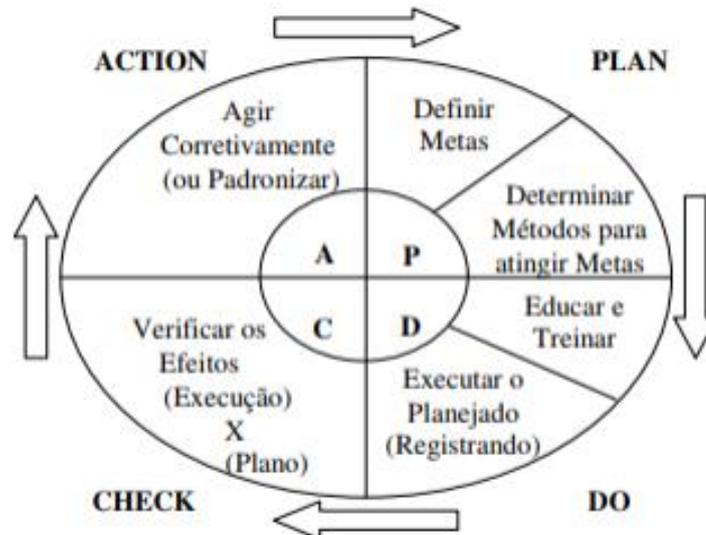
| Método dos 5W2H | | | |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------------------------------|
| 5W | <i>What</i> | O Que? | Que ação será executada? |
| | <i>Who</i> | Quem? | Quem irá executar/participar da ação? |
| | <i>Where</i> | Onde? | Onde será executada a ação? |
| | <i>When</i> | Quando? | Quando a ação será executada? |
| | <i>Why</i> | Por Quê? | Por que a ação será executada? |
| 2H | <i>How</i> | Como? | Como será executada a ação? |
| | <i>How much</i> | Quanto custa? | Quanto custa para executa a ação? |

Fonte: MARSHALL JUNIOR et al. (2010)

2.5 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA foi desenvolvido por William Edward Deming, na década de 1950 e hoje é um dos métodos mais conhecidos e aplicados em todo o mundo. No início, o PDCA foi utilizado como ferramenta para o controle de qualidade dos produtos, (SILVA, 2017). No entanto, rapidamente, foi destacado como um método que permitiu desenvolver melhorias no processo no nível organizacional (TAJRA, 2012). Atualmente, o ciclo PDCA é caracterizado por sua abordagem de melhoria contínua. Para Queiroz (2015), o PDCA é uma filosofia de melhoria contínua dos processos introduzido na cultura organizacional das empresas, focada no aprendizado contínuo e a criação de conhecimento. Segundo Campos (1992), o ciclo PDCA se resume como demonstra a Figura 3.

Figura 3 – Ciclo PDCA



Fonte: ANDRADE, MELHADO (2003)

De acordo com Andrade e Melhado (2003), pode-se definir esse método com as seguintes etapas:

- Plan (Planejar): consiste em estabelecer os objetivos e os processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização. A etapa abrange: a localização do problema, o estabelecimento de uma meta, a análise do fenômeno (utilizando diagramas estatísticos), a análise do processo (utilizando do diagrama de causa e efeito) e a elaboração do plano de ação;
- Do (Fazer): é a etapa de implementação o processo, executar as ações estabelecidas no plano que foram definidas na etapa anterior, sendo realizadas dentro do cronograma e sendo todas registradas e supervisionadas;
- Check (Checar): nesta fase deve-se executar a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior. Deve ser usado para a mesma a comparação dos resultados (planejados e executados), listagem dos efeitos secundários (oriundos das ações executadas), verificação da continuidade ou não do problema (eficácia das ações tomadas);
- Action (Agir): está fase é responsável pela padronização dos procedimentos implantados na fase "Do", ou seja, sendo o resultado satisfatório devem-se padronizar essas ações, transformando-as em procedimentos padrão. Para

realizar essa padronização é feita elaboração ou alteração do padrão, comunicação, treinamento e acompanhamento da utilização do padrão. A conclusão do projeto também ocorre nessa fase, sendo que poderão ser estipuladas novas metas futuras para que o processo de melhoria contínua possa ser desencadeado.

3 MÉTODOS

Para a familiarização com o tema de pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica. Nesta revisão foram analisados materiais disponíveis no meio acadêmico, tais como: artigos, revistas e jornais, em livros, internet. A pesquisa bibliográfica teve como objetivo apresentar e discutir conceitos e teorias propostas por autores reconhecidos pelos seus estudos dentro do tema desta pesquisa.

Em seguida realizou-se um estudo de caso único em abatedouro de aves localizado cidade de Dourados, no Mato Grosso do Sul. O frigorífico possui mais de 80 anos de funcionamento e com uma produção de aproximadamente 240 toneladas de produto/dia e abate médio diário de 135.000 aves, a produção é por turno e são divididos em 3 turnos, sendo dois para a produção e um para higienização pré-operacional. A empresa pode ser definida como de médio porte empregando 1600 colaboradores e tendo 80% da sua produção para o mercado externo.

Para alcançar os objetivos geral e específicos deste trabalho, inicialmente foi realizada uma análise do processo produtivo do filé através do seu mapeamento. Em seguida, utilizou-se do ciclo PDCA para identificar as possíveis causas que afetam o rendimento deste processo. Foi seguida as seguintes fases:

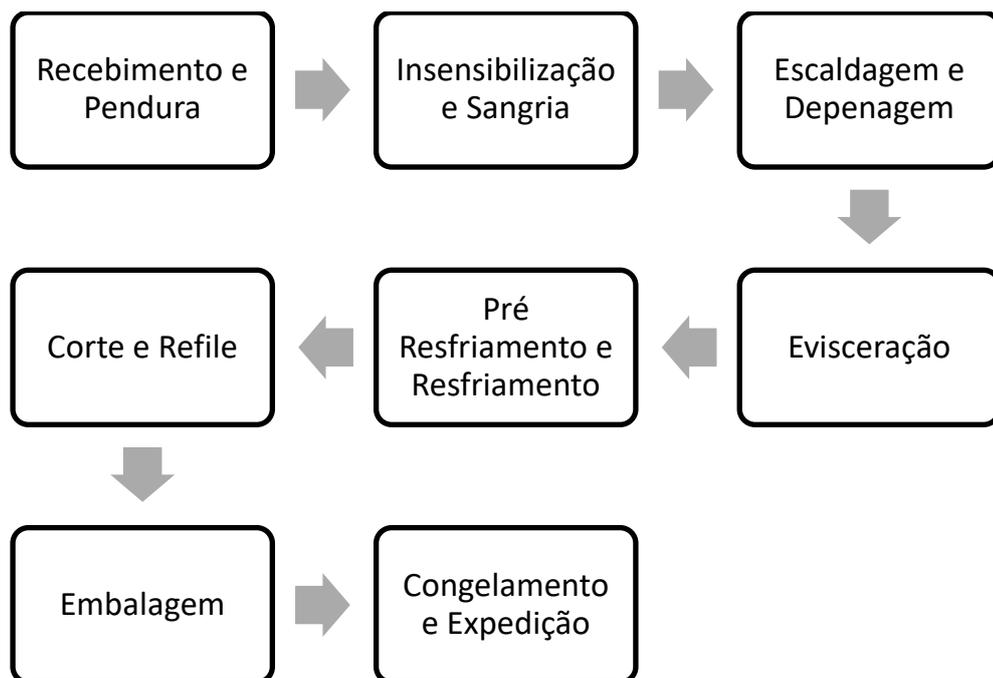
- “*Plan*”: nessa fase foi realizado um levantamento histórico para melhor visualização do problema e auxiliar na definição da meta a ser atingida a partir de dados concretos.
- “*Do*”: o segundo passo foi investigar as causas da quebra de carcaça com auxílio de ferramentas da qualidade, como: Diagrama de *Ishikawa*, brainstorms, Gráfico de Pareto, Matriz de Priorização.
- “*Check*”: o terceiro passo foi elaborar um plano de ação a partir dos dados coletados para que fosse possível alcançar a meta estabelecida.
- “*Action*”: o último passo é execução do plano de ação e a padronização do processo quando aplicado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 “Plan”

Na primeira etapa para melhor compreensão do processo estudado foi mapeado o processo de produção de carne in natura e feito um brainstorm com a gerência e coordenação para definição da meta que foi de reduzir a quebra de carcaça em 20%. A partir do mapeamento, a linha produtiva do filé foi detalhada e dividida em oito etapas desde o recebimento da matéria prima até o seu congelamento e expedição do produto, que está detalhado na Figura 4.

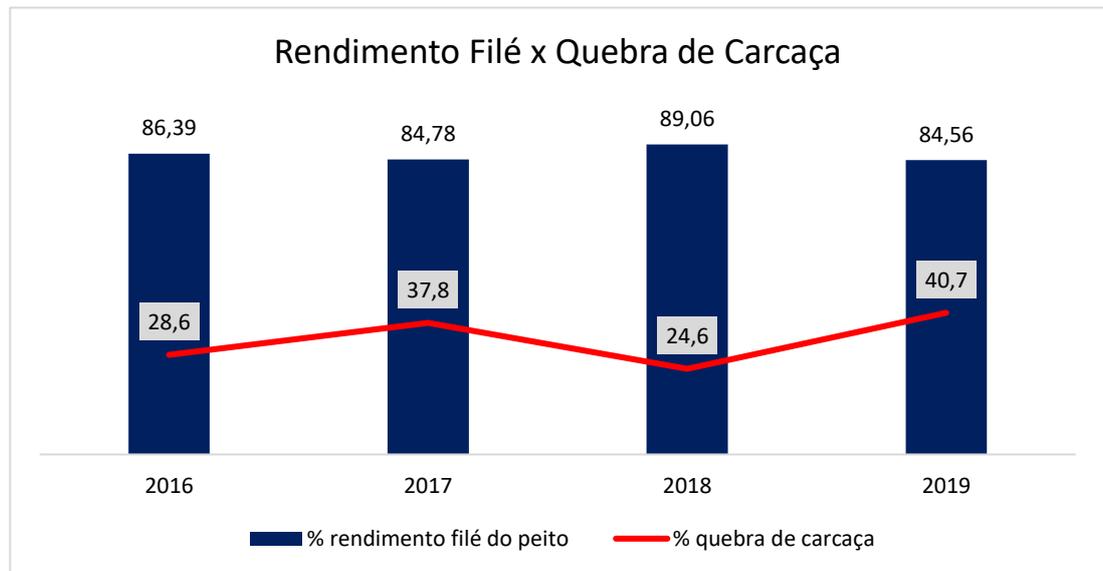
Figura 4 – Mapa de Processos



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Em seguida, foram levantados dados históricos da empresa relacionados ao indicador de rendimento do processo produtivo do filé desde 2016 até 2019. Observou-se que a quebra de carcaças representava o maior problema no processo, afetando assim o rendimento do mesmo. Os dados coletados estão apresentados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Rendimento de Filé x Quebra de Carcaça



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

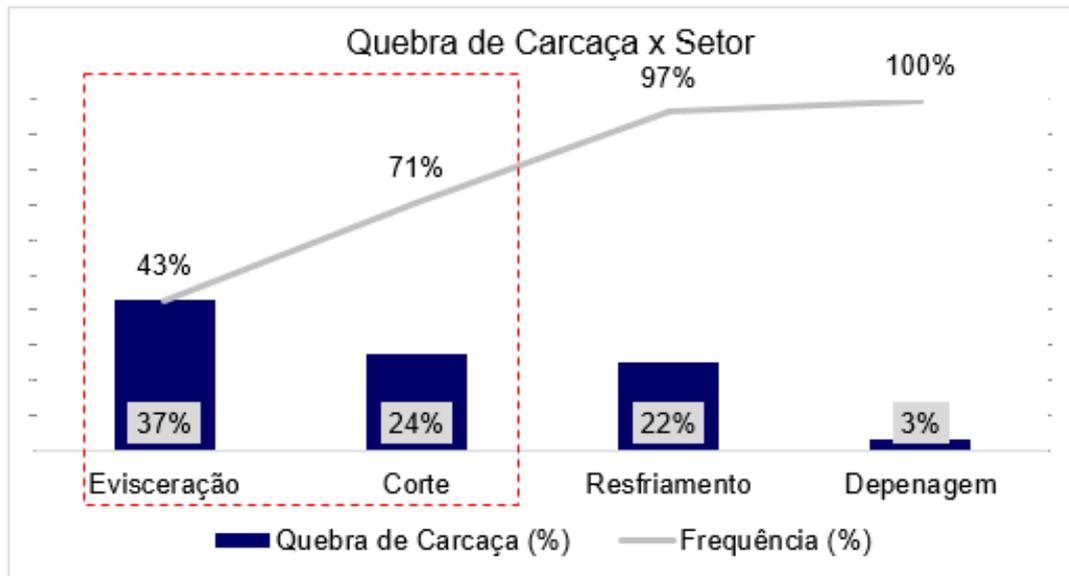
O gráfico mostra que o rendimento é diretamente afetado pela quebra de carcaça, pois nos anos de 2017 e 2019 a média do rendimento de filé foi menor, a porcentagem de quebra das carcaças foi maior do que nos outros anos observados.

4.2 “Do”

Na segunda etapa após observar a relação entre o rendimento e a quebra de carcaças, cada etapa da produção de filé foi estudada. Para tanto, realizou-se testes para identificação das etapas do processo onde ocorria a quebra da carcaça. A partir do mapeamento, foram estudados os processos de depenagem, evisceração, resfriamento e sala de cortes. A coleta de dados foi realizada 8 vezes em dias e turnos alternados. Foram coletados dados referentes a 50 carcaças por vez, totalizando o levantamento de dados referentes a 400 carcaças.

Durante a coleta, as carcaças foram retiradas da linha, marcadas com lacre para identificação e devolvidas para o processo. Após passar por todas as etapas, as carcaças foram retiradas e avaliadas, verificando se havia ossos quebrados. Os dados coletados estão apresentados no gráfico 2.

Gráfico 2 - Quebra de Carcaça x Setor

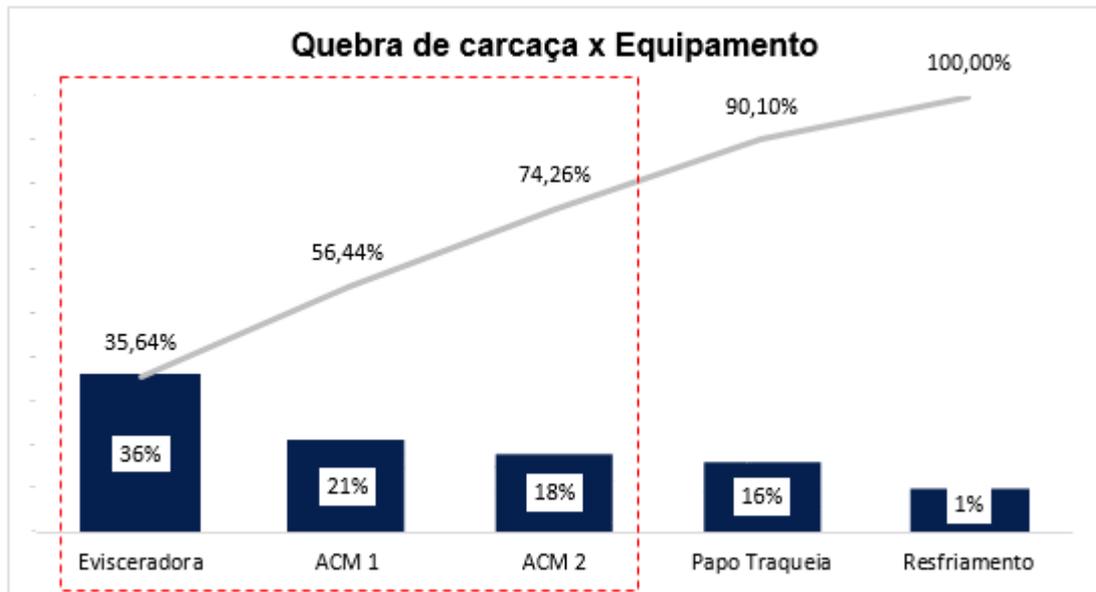


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Pode-se observar que dentre todo o processo produtivo do filé, a evisceração, corte, resfriamento e depenagem são as etapas responsáveis por 100% da quebra de carcaças. Sendo que as etapas de evisceração e corte representam os processos de maior falha, apresentando 71% do total de carcaças quebradas.

Após esta identificação, foi realizado o segundo teste. Foram testadas 400 carcaças da mesma forma do teste anterior, em dias e turnos alternados. Nesta etapa foram analisadas as máquinas utilizadas nos processos de evisceração e corte, que são: Evisceradora, ACM 1, ACM 2, Papo Traqueia e Resfriamento. Nesta análise foi levantada a quantidade de carcaças quebradas em cada máquina e os dados coletados estão apresentados no gráfico 3.

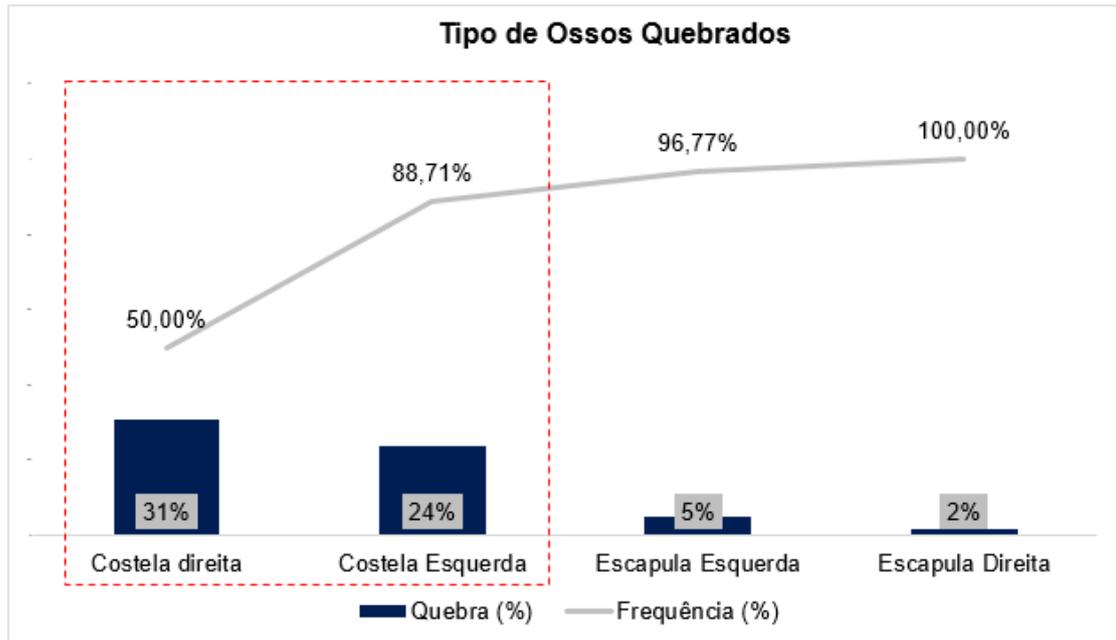
Gráfico 3 - Quebra de carcaça x Equipamento



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Observou-se que três máquinas eram responsáveis por 74,26% das quebras de carcaça. As máquinas foram a evisceradora, a ACM 1 e a ACM 2. Após a identificação dos processos e máquinas que eram os maiores responsáveis pela quebra da carcaça, foi realizada uma análise sobre qual o tipo de osso onde as fraturas aconteciam. Para tanto, foram analisados os ossos quebrados nas carcaças coletadas nas análises apresentadas nos gráficos 2 e 3. Os dados coletados sobre os tipos de ossos quebrados estão apresentados no gráfico 4.

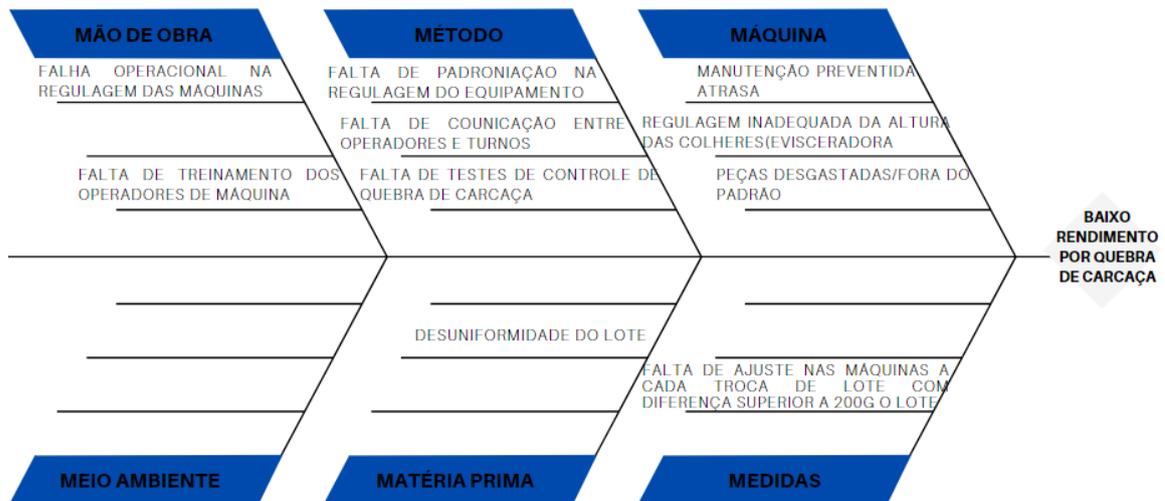
Gráfico 4 – Tipo de Ossos Quebrados



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Observou-se que os ossos quebrados nas carcaças analisadas eram a costela direita, costela esquerda, escápula esquerda e escápula direita. Dentre eles, a quebra da costela representa 88,71% do total dos ossos quebrados, sendo identificado como principal osso quebrado durante o processo analisado.

Todos os dados coletados e analisados foram apresentados para uma equipe de gestores e operários responsáveis pelo processo produtivo do filé na empresa estudada. Foi realizado um *brainstorming* com esta equipe para levantamento das causas responsáveis pela perda de eficiência do processo analisado. Para tanto, foi elaborado um diagrama de Ishikawa conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Diagrama de *Ishikawa*

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Foram levantadas 10 possíveis causas, divididas entre mão-de-obra, método, máquina, matéria-prima e medidas, para o baixo rendimento no processo por causa da quebra de carça. Em seguida, foi realizado um novo brainstorming com a equipe para a priorização das causas levantadas. Nesta etapa, foi utilizada uma matriz de priorização, onde cada membro da equipe atribuiu uma nota a cada causa de acordo com a sua importância e prioridade.

Foram estipuladas as notas 1, 3 e 5, sendo a primeira com baixa importância de priorização, a segunda com média e a última com alta importância. A partir da soma das notas atribuídas por 8 membros da equipe, foram definidas as causas mais impactantes conforme a maior pontuação, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Matriz de Priorização

| MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO | |
|--|-------------|
| Causa Raiz | Nota |
| Falta/Atraso de manutenção preventiva | 30 |
| Regulagem inadequada de altura da colher | 28 |
| Falta de planejamento e levantamento dos equipamentos mais críticos para um plano de manutenção preventiva | 28 |
| Extrator de Gordura Descentralizado | 26 |
| Falta de acompanhamento/testes do processo para controle de carcaças quebradas | 26 |
| Falta de padronização na regulagem das máquinas | 20 |
| Desuniformidade do lote | 18 |
| Falta de ajuste na evisceradora a cada troca de lote com a dif. superior a 200 g | 10 |
| Falta de treinamento dos operadores de máquinas | 10 |
| Regulagem inadequada do Elevador de ombro | 10 |
| Falta de comunicação entre operadores e turnos | 10 |

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

De acordo com as notas atribuídas na matriz de priorização, observou-se as cinco causas com a pontuação maior: Falta/Atraso de manutenção preventiva; Regulagem inadequada de altura da colher; Falta de planejamento e levantamento dos equipamentos mais críticos para um plano de manutenção preventiva; Extrator de Gordura Descentralizado e Falta de acompanhamento/testes do processo para controle de carcaças quebradas. De acordo com a ferramenta aplicada, estas cinco causas foram selecionadas para priorização por representarem maior impacto no processo.

4.3 “Check”

Na etapa “Check” foi aplicada o 5W2H e para cada causa foi desenvolvido um plano de ação com o objetivo de minimizar ou eliminar a quebra de carcaças no processo produtivo do filé. Nestes planos foi definido quem realizaria as atividades, qual o setor responsável, por que a ação deve ser tomada, quando e como deve ser feita, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - 5W2H

| O que? | Quem? | Onde? | Por quê? | Quando? | Como? | Quanto? |
|--|------------------------------------|------------------------------|--|-----------------------|--|-----------|
| Programar manutenção preventiva incluindo no plano de manutenção e no check list dos operadores. | Supervisor de Manutenção e Suporte | Evisceração | Para melhorar o desempenho da evisceradora e das ACM's | O mais breve possível | Programando a manutenção corretiva e preventiva, incluindo a troca das peças e ajustes necessários e no plano preventivo priorizando na reunião de PCM e inserindo na rota de inspeção | A definir |
| Regular adequadamente as colheres e ACMs conforme as instruções do manual do equipamento | Operador de máquinas | Evisceração e sala de cortes | Para que as colheres entrem centralizadora carcaça e realizem uma evisceração e extração de gordura eficiente | O mais breve possível | Verificando o manual do equipamento e realizando r os ajustes conforme o indicado. | A definir |
| Realizar a centralização (inclui a manutenção preventiva) dos extratores de gordura | Supervisor de manutenção e suporte | Sala de cortes | Para que a gordura seja extraída de forma eficiente evitando a quebra da carcaça | O mais breve possível | Verificando o manual do equipamento e realizar os ajustes conforme o indicado e respeitar o cronograma de manutenção preventiva | A definir |
| Falta de acompanhamento/testes do processo para controle de carcaças quebradas | Garantia da qualidade e estagiária | Sala de cortes e Evisceração | Para gerar ações imediatas e eficaz de falhas identificadas no processo | O mais breve possível | Tratando in loco no processo junto com a supervisão e operadores responsáveis, discutindo semanalmente na reunião de qualidade | A definir |
| Falta de planejamento e levantamento dos equipamentos mais críticos para um plano de manutenção | Supervisor de PCM | Sala de cortes e Evisceração | Para que seja atendido os prazos de manutenções preventivas, evitando a quebra da máquina e a baixa eficiência | O mais breve possível | Listando as prioridades e criando um alerta com o vencimento das manutenções para que sejam atendidas dentro do prazo | A definir |

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Os planos de ação sugeridos neste estudo destinam-se aos profissionais envolvidos nos setores identificados com a maior responsabilidade na diminuição de rendimento provocado pela quebra de carcaças. Sugere-se que sejam implementados o mais breve possível, pois conforme apresentado ao diminuir o número de quebras

a eficiência do processo será aumentada, evitando assim desperdícios de matéria prima e gastos desnecessários com o processo.

4.4 “Action”

A última etapa é a aplicação do plano de ação criado após a análise dos dados coletados durante o projeto e a padronização do processo para alcançar as melhorias. Nessa etapa foi apresentado a equipe de coordenadores e gerente os dados levantados e os planos de ação como sugestão para que fosse decidido o período de implementação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral aplicar o ciclo PDCA para diagnosticar causas que impactam no rendimento do processo do filé em um frigorífico. O primeiro aspecto trabalhado na construção deste estudo foi a realização de um mapeamento do processo e de suas etapas. Através deste mapeamento foi possível detalhar o processo produtivo do filé e entender todas as etapas passadas para sua posterior análise.

Ao analisar cada etapa do processo foi possível identificar que a quebra de carcaças representava a maior perda de eficiência dentro do processo produtivo do filé. A partir daí, foi possível identificar os processos que representavam a maior porcentagem em quebra de carcaças e dentro dos processos identificar as máquinas que precisam de uma maior atuação para resolver o problema estudado.

Ao aplicar o diagrama de Ishikawa foi possível identificar os problemas raízes da quebra de carcaça, respondendo o segundo objetivo específico deste estudo. Foram identificadas dez causas que posteriormente foram priorizadas através da matriz de priorização. Evidenciou-se a necessidade de atuar nos processos de evisceração e corte, com foco nas máquinas evisceradora e ACM 1 e 2.

O último objetivo específico visava aplicar a tomada de decisões a partir dos dados reais e atualizados, foi atendido através da ferramenta 5W2H. Foram feitos planos de ação para resolver os principais problemas detectados neste estudo e que foram priorizados pela equipe. Constatou-se a importância de se iniciar o mais breve possível tais planos para que haja um aumento de eficiência do processo e consequente diminuição de desperdícios.

Por fim, pode-se afirmar que o objetivo deste trabalho foi cumprido ao aplicar a ferramenta PDCA, que se mostrou eficiente para a melhoria do processo estudado. A ferramenta proporcionou a visualização clara e objetiva de causas de problemas. Para a implementação e evolução dessa ferramenta, é importante a mudança nas ações dos colaboradores, buscando sempre a excelência na qualidade e o crescimento na produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABPA 2016. Relatório Anual ABPA. 136p. Disponível em <Disponível em <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais> > Acesso em 10 set. 2020
» <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>
- ALBINO, L.F.T.; TAVERNARI, F.C. Produção e manejo de frangos de corte. Viçosa: UFV, 2008.
- ANDRADE, F.F.; Melhado, S. B. (2003). O método de melhorias PDCA. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, EPUSP.
- ANTUNES, Celso. Didática: coleção magistério, Série Formação do Professor. São Paulo: Cortez, 2008.
- ARAÚJO, L.C.G. (2010). Organização, Sistemas e Métodos e as Tecnologias de Gestão Organizacional. São Paulo: Atlas Google Scholar.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da Qualidade Total. Rio de Janeiro: Editora Bloch, 3ª edição, 1992.
- FORSYTHE, S.J. Microbiologia da Segurança Alimentar. Porto Alegre: Artmed 2002. 424p.
- GHINATO, P. (1996) – Sistema Toyota de Produção – Mais do que simplesmente Just-In-Time. Editora da Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.
- GOMES, A.C.D.N. et al. A Aplicação das Ferramentas da Qualidade na Criação de Procedimentos Operacionais Padronizados em Dois Restaurantes de Meios de Hospedagem no Rio de Janeiro. Revista Exacta Engenharia de Produção, v.16, n.2.2018. Disponível em:. Acesso em: 30 de Maio de 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema de recuperação automática. SIDRA – Banco de dados pecuária. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1094&z=t&=1&i=P>>. Acesso em: 16 de outubro de 2020.
- KONDIK Z., Quality and ISO 9000 – Application, Tiva, Varazdin, Croatia, 2002 (in Croatian).
- LAWRENCE, K. (2013). Developing Leaders in a VUCA Environment. The Power of Experience. UNC Executive Development. Acesso em 25 de outubro de 2020, disponível em http://www.growbold.com/2013/developing-leaders-in-a-vuca-environment_UNC.2013.pdf
- LEMOINE, P. A., Hackett, P. T., & Richardson, M. D. (2017). Global Higher Education and VUCA – Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity. Acesso em 25 de outubro de 2020, disponível em <http://igi-global.com/chapter/global-higher-education-and-vuca--volatility-uncertainty-complexity-ambiguity/167388>.

LINS, B. F. E. Ferramentas B-sicas da Qualidade. Ci. Inf., Brasília. 1993.

MARSHALL JÚNIOR, Isnard et.al. Gestão da Qualidade. 10.ed. Rio de Janeiro. Editora FGV, 2010.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. 4. ed. Introdução à Administração. São Paulo: Atlas, 1995.

MENDES, A.A. & SALDANHA, E.S.P.B. A cadeia produtiva da carne de aves no Brasil. In: MENDES, Ariel Antônio; NÃÃS, Irenilza de Alencar; MACARI, Marcos (Ed.). Produção de frangos de corte. Campinas: FACTA, p. 1-22; 2004.

MENDONÇA, F. M. (2013). A dialética como método investigativo em Aristóteles. Acesso em 24 de outubro de 2020, disponível em <https://philpapers.org/rec/menadc>.

MIGUEL, P. V., Ismail, S. M., & Barreto, G. (Novembro de 2012). Poesias e Matemáticas com o Uso da Neuroengenharia e da Biotecnologia. I Simpósio de Inovação Tecnológica na Educação. Faculdade de Educação - UNICAMP. Acesso em 25 de setembro de 2020, disponível em: <http://www.lantec.fe.unicamp.br/inovaeduc/wp-content/uploads/2012/10/MIGUEL-ISMAIL-BARRETO-Poesias-e-Matematicas-com-o-Uso-da-Neuroengenharia-e-da-Biotecnologia.pdf>.

OLIVO, R.; RABELO, R. A.; DEMARTINI, A. C. Fábrica de farinha e óleo. O Mundo do Frango – Cadeia produtiva da carne de frango. Criciúma: In print, 2006. P. 567-578.

PALISKA, G., Pavletic D. and Sokovic M., Quality tools – systematic use in process industry, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Vol. 25 (2007), No. 1, pp. 79-82.

PICCHIA.D.; FERRAZ JUNIOR, SAULO; SARAIVA.M.I.N. Ferramentas aplicadas a qualidade: estudo comparativo entre Literatura e as Práticas das Micro e pequenas empresas (MPES). Revista de Gestão e Projetos, Rio de Janeiro, v.6, n.3, Set/Dez.2015. Disponível em: Acesso em :10 de Março de 2020.

QUEIROZ, A., A.C.R. Evaluation of the Application of the PDCA Cycle in Decision-Making in Industrial Processes; Federal University of Pará: Belém, Brazil, 2015.

SAMOHYL, R. W. Controle Estatístico de Qualidade. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2009.

SEBRAE. Manual de ferramentas. 2005. Acesso em 19 de novembro de 2020. Disponível em <http://www.dequi.ell.usp.br/~barcza/FerramentasDaQualidadeSEBRAE.PDF>.

SHINGO, S. Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção. Porto Alegre: Bookmann, 1996.

SILVA, A. S.; Medeiros, C.F.; Vieira, R.K. Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company. J. Clean. Prod. 2017, 150, 324–338

SILVA, R.O.P. Perfil das exportações da avicultura de corte do estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46, 2007, Londrina. Anais... Londrina: SOBER, 2007.

SLACK, N.CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 4ed. São Paulo: Atlas, 2016.

TAJRA, F.S.; Lira, G.V.; Rodrigues, Â.B.; Tajra, R.S. PDCA as associated methodological Audit Health: Report of Sobral-Ceará. Mag. Tempus Actas Collect Heal 2012, 8, 202–215.

TOLEDO, J.C. et al. Qualidade: Gestão e método. Rio de Janeiro: LCT, 2013.

União Brasileira de Avicultura - UBABEF. Relatório anual. Disponível em: <<http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/732e67e684103de4a2117dda9ddd280a.pdf>>. Acesso em: 12 de outubro de 2020.

VIEIRA, N.M. & DIAS, R.S. Uma abordagem sistêmica da avicultura de corte na economia brasileira. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIEDADE RURAL, 43.

WERKEMA, Maria Cristina – Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1995.

WILLIAN S, Richard L. “Como Implantar a Qualidade Total na sua Empresa”. 1ª edição, Rio de Janeiro Ed.: Campus, 1995.