

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARIANA KEIKO AKIEDA

APLICAÇÃO DA GESTÃO DE OPERAÇÕES EM UMA UNIDADE DE
BENEFICIAMENTO E PROCESSAMENTO DE OVOS

DOURADOS

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARIANA KEIKO AKIEDA

APLICAÇÃO DA GESTÃO DE OPERAÇÕES EM UMA UNIDADE DE
BENEFICIAMENTO E PROCESSAMENTO DE OVOS

Trabalho de conclusão do curso apresentada a banca examinadora de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD como requisito do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Msc. Carlos Eduardo Soares Camparotti

DOURADOS

2017

Agradecimentos

Agradeço a Deus por colocar pessoas boas em meu caminho e pela realização do sonho em concluir a faculdade.

Aos meus pais por me darem apoio incondicional a tudo que eu faço e serem exemplos de vida.

Aos meus colegas e amigos, pela amizade e momentos compartilhados ao longo do curso.

Aos professores, pelo ensinamento.

Ao meu orientador Carlos pela dedicação, paciência e incentivos apresentados durante a realização desse trabalho.

A empresa de beneficiamento e processamento de ovos, que auxiliaram na realização desse trabalho.

RESUMO

Atualmente, as empresas buscam ser competitivas e para isso necessitam desempenhar suas atividades produtivas de modo eficaz, eficiente e produtivo. Então, elas recorrem a gestão de operações para conseguir visualizar seu processo como um todo. O objetivo geral desse trabalho é propor sugestões para reduzir as falhas e desperdícios presentes durante a produção de uma empresa de beneficiamento e processamentos de ovos. O método de pesquisa do trabalho é um estudo de caso com observação direta e entrevista com o gerente de qualidade, produtor e o médico veterinário; sendo apresentados os problemas encontrados no processo produtivo para posterior análise. Assim, o processo de produção dos ovos foi mapeado e analisado pelo estudo do fluxo do processo, e também com entrevistas dos responsáveis pela empresa foram observados problemas onde foi aplicado o diagrama de causa e efeito para descobrir as principais causas, oferecendo uma visualização mais clara, e assim conseguir propor melhorias com objetivo de reduzir os desperdícios e falhas do sistema.

Palavras-chaves: gestão de operações, diagrama de causa e efeito e desperdícios.

ABSTRACT

Nowadays, companies seek to be competitive, so, they need to carry out their productive activities in an effective, efficient and productive way. They research in the operations management to see their process as a whole, in other words, in one unity. The general objective of this work is to propose suggestions to reduce the flaws and wastes presented during the production of an egg processing company. The research method of this paper is a case study with direct observation and interview with the quality manager, producer and veterinarian; and the problems found in the productive process are going to be analyzed later. Thus, the egg production process was mapped and analyzed by the study of the process flow, also from the interview with those responsible for the company were identified problems where the cause and effect diagram was applied to discover the main causes. Offering a clearer view, and thus to propose improvements with the objective of reducing the wastes and system failures.

Keywords: operations management, cause and effect diagram and waste.

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 Símbolos para o fluxo de processo..... | 15 |
| Figura 4. Estrutura do diagrama de causa e efeito..... | 17 |
| Figura 5. Fluxograma da metodologia utilizada..... | 22 |
| Figura 6. Fluxograma do processo de recolhimento dos ovos das granjas..... | 25 |
| Figura 7: Fluxograma do processo de classificação dos ovos. | 26 |
| Figura 8. Ovos no salão de recepção com a placa de identificação..... | 27 |
| Figura 9. Após ovos retirados das bandejas. | 27 |
| Figura 10.Ovosscopia..... | 28 |
| Figura 11.Classificadora. | 29 |
| Figura 14. Diagrama de causa e efeito para a discrepância entre os dados. | 33 |
| Figura 15: Gráfico da quantidade dos ovos não conformes. | 35 |
| Figura 16: Diagrama de Ishikawa para ovos casca fina. | 36 |
| Figura 17. Diagrama de Ishikawa para inspeção após a embalagem primária..... | 39 |
| Figura 18. Diagrama de causa e efeito para as falhas de máquina. | 41 |

Lista de tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Gráfico do fluxo de processo..... | 30 |
| Tabela 2. Quantidade de ovos fornecidos antes da classificação na semanal. | 32 |
| Tabela 3. Quantidade de ovos fornecidos após a classificação na semanal. | 33 |

Sumário

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 | Formulação do problema | 11 |
| 1.2 | Objetivo Geral..... | 11 |
| 1.2.1 | Objetivos específicos | 11 |
| 1.3 | Justificativa | 12 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 13 |
| 2.1 | Evolução histórica da Gestão de produção e operações | 13 |
| 2.2 | Gestão de produção e operações | 14 |
| 2.3 | Gráfico do Fluxo do Processo..... | 14 |
| 2.4 | As sete perdas/ desperdícios da produção..... | 15 |
| 2.5 | Gestão da qualidade | 16 |
| 2.6 | Diagrama de Causa e Efeito..... | 17 |
| 2.7 | Criação de galinhas de postura e qualidade do ovo | 18 |
| 2.7.1 | Criação e manejo de aves poedeiras | 18 |
| 2.7.2 | Qualidade do ovo..... | 19 |
| 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 21 |
| 3.1 | Fundamentação metodológica | 21 |
| 3.2 | Classificação da pesquisa..... | 21 |
| 3.3 | Procedimentos..... | 22 |
| 3.3.1 | Caracterização da metodologia..... | 22 |
| 3.3.2 | Desenvolvimento da pesquisa | 22 |
| 3.3.3 | Método de análise dos dados | 22 |
| 4 | DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO..... | 23 |
| 4.1 | A empresa | 23 |
| 4.1.1 | Descrição física da empresa | 23 |
| 4.1.2 | Produtos | 23 |
| 4.1.3 | Capacidade produtiva | 23 |
| 4.2 | Descrição do Processo Produtivo | 24 |
| 4.2.1 | Processo de recolhimento dos ovos | 24 |
| 4.2.2 | Processo de beneficiamento dos ovos brancos | 25 |
| 4.3 | Problemas identificados | 32 |
| 4.3.1 | Discrepância entre os dados | 32 |
| 4.3.2 | Ovos casca fina..... | 35 |
| 4.3.3 | Necessidade de inspeção após a primeira embalagem | 38 |
| 4.3.4 | Falhas de máquina | 40 |
| 5 | CONCLUSÃO | 43 |
| 6 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 45 |

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o desafio das empresas no mundo globalizado é vencer a competitividade cada vez maior com seus concorrentes em fornecer produtos de qualidade que satisfaça as necessidades de seus consumidores, que estão cada vez mais exigentes buscando qualidade, preços competitivos e bom atendimento.

Porém, apenas fornecer um produto final ao cliente não é suficiente para se manter competindo. Para isso, as organizações precisam ter uma produção eficiente com isso, melhorar/otimizar cada vez mais sua visão geral sobre processo produtivo, ou seja, observar se ocorre uma sincronia entre os processos realizados para a fabricação de um produto eliminando as atividades desnecessárias.

Assim, compreender o fluxo dentro da empresa, ou seja, visualizar e entender todos os processos que a matéria-prima sofre até a realização do produto final, a partir do mapeamento do processo produtivo e do estudo do arranjo físico, pois interfere diretamente no fluxo do produto e na organização da empresa, ou seja, apresenta como os recursos transformadores estão dispostos entre si e como as tarefas da operação serão alocadas a eles.

Portanto, gerenciar as atividades dos recursos humanos e tecnológicos e processo produtivo fornecem não só um produto ou serviço, mas também entregam um “pacote de valor” ao cliente para satisfazer suas necessidades e expectativas (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

Hines e Taylor (2000), afirmam que apenas 5% das atividades realizadas durante a produção do produto agregam valor para o cliente, ou seja, somente 5% das atividades tornam o produto mais valioso, tornando o cliente disposto a pagar pelo produto; e 60% das atividades não criam valor e não são necessários aos olhos do cliente sendo considerados desperdícios, que devem ser eliminados o mais rápido possível.

Então, pressões por resultados e desempenhos positivos tornam-se cada vez mais frequentes e comuns para obter um processo produtivo eficiente e alcançar os requisitos anteriores apresentadas para estar competindo no mercado. Logo, as empresas devem tentar diminuir ao máximo o índice de falhas e desperdícios, possuir funcionários treinados, e ter maquinário que suporte as demandas de produção e não tenha quebras constantes em seu processo produtivo.

Deste modo, surge a oportunidade de análise para a empresa de beneficiamento de processamento de ovos localizada no município de Terenos – MS, para as questões envolvendo a área de gestão de produção e operações, onde serão abordados aspectos teóricos e práticos, tendo como objetivo de trabalho mapear e analisar o processo produtivo para propor melhorias para a empresa-alvo, pois busca torná-la mais competitiva.

1.1 Formulação do problema

Nos dias de hoje, onde ocorre uma busca constante pela excelência, e com a intenção de ser mais competitiva no mercado, as empresas buscam conhecimentos ao mesmo tempo específicos, mas que sejam capazes de englobar um sistema como um todo para reduzir desperdícios e aumentar a produtividade/eficiência a partir do estudo da gestão de produção e operações.

A motivação para a realização deste presente trabalho é a possibilidade de aplicar o que foi estudado durante a graduação na teoria e propor soluções para empresas que enfrentam problemas em seu funcionamento, como a falta organização em seu processo produtivo e a correção das causas principais de problemas triviais, mas que prejudicam no desempenho da mesma.

Então, surge a oportunidade de superar essa barreira, buscando compreender e analisar o fluxo de produção de uma empresa de beneficiamento do processamento de ovos, próximo a cidade de Terenos, visando identificar todos os passos realizados pelo ovo para comercialização, que é considerado um produto frágil e perecível; e descobrir soluções para problemas ligados ao fluxo e a qualidade do processo e produto.

A questão da pesquisa é portanto, como identificar e propor soluções para uma beneficiadora de ovos através da aplicação da gestão de operações, a fim de eliminar seus desperdícios no processo produtivo?

1.2 Objetivo Geral

Mapear e analisar uma indústria de beneficiamento de processamento de ovos localizada no interior do estado de Mato Grosso do Sul, utilizando da gestão de produção e operações com ênfase na qualidade do processo e produto.

1.2.1 Objetivos específicos

Este trabalho possui quatro objetivos específicos para o desenvolvimento da pesquisa, sendo eles:

- Realizar estudo/ pesquisa bibliográfica e levantamento de dados;
- Realizar o mapeamento do fluxo do processo produtivo e identificar seus desperdícios;
- Desenvolver o diagrama de causa-efeito para cada problema a fim de analisar suas causas raízes;

- Reduzir os desperdícios com a proposição de melhorias.

1.3 Justificativa

Para competir no mercado atual é preciso que a empresa seja eficiente e satisfaça as necessidades do cliente. Então, com a utilização da gestão de operações na empresa do presente trabalho, busca mapear o processo de produtivo e a partir disso, diminuir o índice de desperdícios e falhas utilizando da aplicação de layout e fermenta da qualidade.

Taylor (1995), acredita que o desperdício é gerado não só por perdas materiais, mas também, por homens sem treinamento e ineficientes; assim em seu livro *Princípios da Administração Científica*, ele explica a partir dos exemplos de problemas enfrentados, soluções geradas pelo estudo do método e a medição do trabalho para melhor realização de uma tarefa.

Assim, as pesquisas independentes da área de atuação mostram o aumento da eficiência e a redução de desperdícios, pois com o fluxo mapeado é possível ter uma visão geral do processo com todos os passos disponível para realização da análise do processo como um todo. Descobrimos gargalos, movimentações desnecessárias, desperdícios de tempo e mão-de-obra entre tantos possíveis outros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Evolução histórica da Gestão de produção e operações

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012), as origens primárias da gestão de operações desconhecidas, ou seja, não se pode rastrear. Já Martins e Laugeni (2006), acreditam que a função produção, iniciou-se quando o homem pré-histórico que desenvolveu utensílios/ferramentas utilizando de pedras polidas; e com o passar do tempo, evoluiu para uma produção organizada com o surgimento de artesãos e ajudantes que realizavam a fabricação de produtos para terceiros com precificação, especificações e prazos.

Com a decadência da produção artesanal com a descoberta da máquina a vapor por James Watt em 1764; iniciou-se a revolução industrial, onde a mão-de-obra humana foi trocada pelas máquinas e as oficinas por unidades fabris/ indústrias, exigindo uma padronização de produtos e processos de fabricação, treinamento, criação de novos cargos como de gerentes e supervisores, e desenvolvimento de técnicas de planejamento e controle financeiro, de produção e de vendas (CORRÊA E CORRÊA, 2012 e MARTINS E LAUGENI, 2006).

Corrêa e Corrêa (2012), afirmam que a indústria de produção de aço foi grande responsável pelo desenvolvimento da gestão fabril; onde em torno de 1901, trabalhava um analista chamado Frederick Taylor, que iniciou o desenvolvimento do estudo de tempos e métodos para aumentar a produtividade e eficiência em processos produtivos; que posteriormente com o auxílio do estudo de outros autores como Frank Gilbreth, estabeleceu princípios conhecidos como Administração Científica.

Em 1910, surge a produção em massa com a criação da linha de montagem seriada por Henry Ford, que é caracterizada por grandes volumes de produtos padronizados (MARTINS E LAUGENI, 2006). Corrêa e Corrêa (2012), afirmam que Ford utilizou dos princípios da administração científica e acrescentou ideias de padronização do produto e estações de trabalhos estáticas enquanto o produto se movimentava.

A engenharia industrial surgiu da busca pela melhoria da produtividade, e foram introduzidos novos conceitos como linha de montagem, postos de trabalhos, estoques intermediários, arranjo físico, balanceamento de linha, manutenção preventiva, controle estatístico de qualidade, e fluxogramas de processo (MARTINS E LAUGENI, 2006).

Após o fim da guerra no Japão, a Toyota Motor Co. criou o *Just In Time* que é uma filosofia de produção enxuta, onde busca a eliminação de desperdícios para se tornar mais competitiva no mercado; paralelamente a esta produção, a gestão de qualidade também estava sendo desenvolvida com o auxílio de W. Edwards Deming e Joseph Juran com o controle

estatístico de qualidade; posteriormente se desenvolvendo para Qualidade Total de Controle (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

Com o crescimento da complexidade da área da produção surgiu a estratégia de operações, também conhecidas como redes de suprimentos que inicia o desenvolvimento de interações de interfaces com funções, e como ambiente (clientes e concorrentes) como por exemplo, *benchmarking*, além de buscar desempenho individual (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

2.2 Gestão de produção e operações

A produção pode ser considerada uma rede de processos e operações onde o processo é a transformação da matéria-prima em produto final e as operações são o trabalho realizado para realizar essas transformações; então, para obter melhorias no processo produtivo é necessário separar o fluxo do produto (processo) do fluxo de trabalho (operação) e analisá-los separadamente (ANTUNES, 2008).

A gestão de operações, que é definida como atividade de gerenciamento dos recursos (humanos, tecnológicos entre outros), e processos produtivos que produzem não somente um produto ou serviço, mas também um “pacote de valor” para criar no cliente uma percepção favorável de satisfação e em relação a suas expectativas; e também para alcançar os objetivos estratégicos da empresa em eficiência produtiva (CORRÊA E CORRÊA, 2012).

De acordo com Martins e Laugeni (2006), é objetivo da administração da produção e operações, a gestão eficaz das atividades desenvolvidas por uma empresa na tentativa de transformar insumos em produtos acabados e/ou serviços.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009), a administração da produção é importante pois ela ocupa-se da criação de produtos e serviços que é a principal razão da existência de uma organização; também é interessante, pois é responsável por mudanças culturais e no núcleo dos negócios; e ainda é desafiadora, pois necessita de criatividade com a finalidade de encontrar soluções para os desafios tecnológicos e ambientais, sociais, globalização dos mercados e na área da gestão do conhecimento.

2.3 Gráfico do Fluxo do Processo

Barnes (1997) afirma que a melhor técnica para registrar um processo de forma compacta é utilizando o gráfico de fluxo, que além de facilitar a visualização do fluxo, pode oferecer posterior melhorias baseadas no estudo minucioso do passo a passo do gráfico realizado.

Assim, Barnes (1997) utilizou da simbologia proposta por Gilbreth, sendo em 1947, padronizada pela ASME (*American Society of Mechanical Engineers*), que apresentou os cinco símbolos adotados como padrão para a confecção de um gráfico do processo. Sendo utilizados os símbolos e suas respectivas definições:

Operação: Acontece quando as características do objeto são modificadas, também quando ocorre operações de junção e separação de parte, e ainda quando está sendo preparada para outra operação, transporte, inspeção ou armazenamento.

Transporte: acontece quando o objeto é levado de um lugar para outro, exceto quando o transporte faz parte da operação ou inspeção.

Inspeção: acontece quando o objeto é examinado para identificação ou para a verificação de qualidade ou quantidade em suas características.

Espera: ocorre quando a próxima ação planejada não pode ser realizada.

Armazenamento: ocorre quando um objeto é mantido protegido, sob controle e sua retirada é somente realizada após uma autorização.

| Símbolo | Diagrama de fluxo de processo |
|---------|-------------------------------|
| ○ | Operação |
| ➔ | Transporte |
| □ | Inspeção |
| D | Espera |
| ▽ | Estocagem |

Figura 1 Símbolos para o fluxo de processo.
Fonte: Barnes (1997)

2.4 As sete perdas/ desperdícios da produção

O principal foco da produção enxuta é eliminar os sete desperdícios da produção classificados por Shingo (1996), Womack e Jones (1996) e Slack, Chambers e Johnston (2009) são:

1. Superprodução – produzir mais do que é necessário, em excesso. Existem dois tipos de superprodução:
 - Qualitativa: produzir mais que o necessário. Exemplo: são produzidas 600 peças, porém somente 500 peças necessárias; e se houver raros defeitos, o excedente será desperdiçado.

- Antecipada: produzir com antecedência desnecessária. Exemplo: existe uma encomenda para o dia 20 do próximo mês e no dia 15 desse mês as peças já estão prontas, obtendo um inventário antecipado de 20 dias.
2. Espera – período de tempo onde não ocorre processamento, inspeção ou transporte. Há dois tipos de espera:
 - Do processo: onde um lote inteiro espera o lote anterior ser processado, inspecionado ou transportado.
 - Do lote: onde as peças já prontas esperam o restante do lote ser fabricado ou inspecionado ou transportado.
 3. Transporte – movimentação excessiva de pessoas, produtos ou informação resultando em desperdício de tempo, energia e dinheiro.
 4. Processo – atividades de fabricação que são desnecessárias ou mal executadas para o produto possuir as características básicas.
 5. Estoque – armazenamento elevado de matéria-prima, material em processo, e produtos acabados resulta em custos financeiros e necessidade de espaço físico.
 6. Movimentação desnecessária – movimentação sem necessidade ou excessiva não agrega valor ao produto final e gera custos.
 7. Produtos defeituosos (retrabalho) – consistem na fabricação de produtos fora da qualidade aceitável, do projeto causando desperdício de material, tempo, mão-de-obra.

A seguir encontra-se uma pesquisa realizada sobre a gestão da qualidade, tendo em vista que o trabalho utiliza deste método para descobrir falhas e/ou problemas para propor melhorias.

2.5 Gestão da qualidade

De acordo com Carpinetti (2012), a competitividade e produtividade são fatores estratégicos oferecidos pela gestão da qualidade, que são vistas como itens importantes nos dias atuais para qualquer tipo de empresa; conquistar mercados ou se manter competitivo é preciso satisfazer os desejos dos clientes em seus produtos, ao mesmo tempo, melhorar a eficiência diminuindo falhas e desperdícios, aumentando conseqüentemente a produtividade.

O nível operacional da qualidade, ou seja, a gestão da qualidade no processo pode ser descrita como as orientações de todo o processo produtivo; sua estratégia básica consiste em organizar o processo produtivo da forma mais organizada possível, viabilizando a eliminação das causas das perdas para futura otimização do processo (MONTEIRO DE CARVALHO, 2005).

2.6 Diagrama de Causa e Efeito

De acordo com Chambers e Johnston (2009), o diagrama de causa e efeito é um método efetivo para pesquisar as causas raízes do problema, formulando respostas para questões como “o que, onde, como, e por que”; também afirma que é vastamente utilizado em programas de melhoria.

Também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa é frequentemente utilizado para sumarizar, identificar possíveis causas de problemas, e determinar medidas corretivas para resolução dos problemas apresentados (WERKEMA, 1995).

Para Carpinetti (2012), o diagrama é utilizado para representar as relações existentes entre um problema e as suas possíveis causas desse problema; ainda, é estruturado de maneira a ilustrar as causas do problema; e também indica que deve ser realizado utilizando do *brainstorming* por pessoas envolvidas com o processo.

Para a construção do diagrama de Ishikawa, é necessário definir o problema, seguido por identificar as possíveis causas e analisar em qual categoria a causa se encontra, e ramificar a causa utilizando a pergunta: “Por que isso ocorre?” (CARPINETTI, 2012).

Werkema (1995), apresenta etapas para a construção de um diagrama de causa e efeito, sendo iniciado por definir o problema a ser analisado, seguido pela decisão das causas primárias (espinha grande) do problema anterior, relacionar as causas secundárias (espinha média) que afetam as primárias e as causas terciárias (espinha pequena) afetam as secundárias, identificar no diagrama as causas que apresentam um efeito mais significativo, e por fim registrar o título, data e o responsável pela elaboração do diagrama. Como apresentado na figura 4.

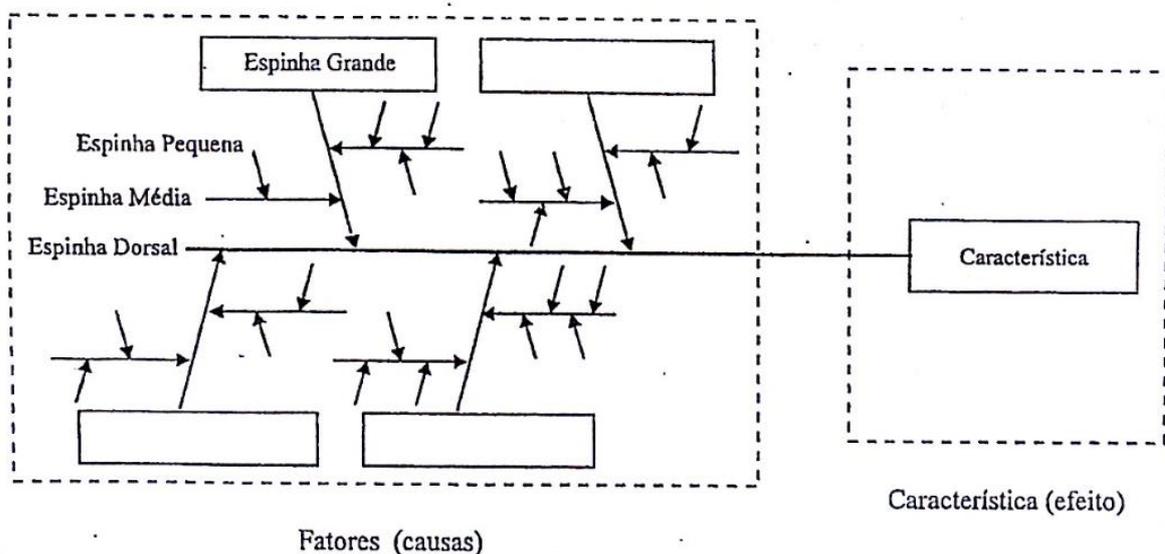


Figura 2. Estrutura do diagrama de causa e efeito.

Freitas (2012) *apud* Miguel (2001), afirma que no diagrama de Ishikawa, pode geralmente possuir causas primárias sendo método, matéria, mão-de-obra, medida, meio ambiente e máquina onde são chamados de 6M's que são considerados relevantes para o processo.

A seguir, para facilitar o entendimento sobre as causas dos principais problemas apresentados pela realização do diagrama de causa e efeito, segue um breve estudo sobre a importância da criação das aves poedeiras e da qualidade do ovo e alguns vocabulários específicos do processamento de ovos.

2.7 Criação de galinhas de postura e qualidade do ovo

2.7.1 Criação e manejo de aves poedeiras

A produção de ovos é realizada pelas galinhas de postura ou poedeira, ou seja, o tipo das galinhas que põe os ovos, no presente trabalho é considerada as poedeiras leves, que produzem ovos brancos. De acordo com Prado e Prado (2017) o criador deve escolher uma boa linhagem de galinhas, ter baixa taxa de mortalidade e produzir acima de 240 ovos por ano, e divide a criação das aves em três fases que serão descritas abaixo.

A primeira fase chamada de cria ou inicial é de 1 dia até 6 semanas de idade, os cuidados a serem tomados são preparar o galpão onde as pintainhas serão mantidas a uma temperatura de aproximadamente 30 graus Celsius, onde, quando necessário, as cortinas serão abaixadas ou levantadas e os aquecedores serão ligados ou desligados, pois a temperatura é de extrema importância para o desenvolvimento da ave; distribuir bebedouros com água limpa e fresca, e comedouros com ração onde deve ser repostas no mínimo quatro vezes ao dia, e regular a altura dos mesmo quando necessário; e separar a pintinhos em quantidades adequadas para obter conforto térmico e alimentação necessárias.

Ainda, será necessário realizar a debicagem que é a retirada de 1/3 do bico para prevenir o canibalismo e evitar o desperdício de ração, a primeira debicagem é realizada entre o sétimo e o décimo dia, e a segunda debicagem entre a 10 e 12 semanas de idade.

A segunda fase chamada de recria tem duração de 7 a 17 semanas de idade; tem o foco no desenvolvimento corporal das aves poedeiras para fornecer um lote uniforme e um desempenho de produção esperado. Sendo que hidratação e alimentação das aves é necessária pois a água constitui 75% do peso corporal de uma ave adulta e aproximadamente 65% do peso de um ovo, e ainda é consumida duas vezes mais que o de ração pelas aves, podendo aumentar

com a elevação da temperatura; e a ração deve ser balanceada conforme a necessidade dos nutrientes nas diferentes fases de vida.

A duração na terceira fase, ou de produção onde as galinhas estão aptas a botar ovos, é de 18 semanas até o abate, necessita dos cuidados com a alimentação, temperatura, hidratação, limpeza do ambiente, nível de estresse do animal.

2.7.2 Qualidade do ovo

A aparência do ovo influencia na conquista do consumidor, onde são avaliados: a limpeza (se o ovo está sem sujidades como fezes das galinhas, poeira, manchas entre outros), a forma (se o ovo possui um formato elíptico com um dos polos achatados), a textura (se possui a casca lisa, sem superfície rugosa que pode ser causada por borbulhas e depósitos de cálcio, ou com cascas matizadas que possuem aparência pálida e manchas translúcidas causadas por fatores hereditários) e a aparência (*soundness*) que ocorre quando a casca do ovo se quebra ainda dentro da ave, ocorrendo um depósito de uma camada de cálcio nos pontos de fratura antes de se posto, e geralmente é detectado somente na ovoscopia, a causa deste problema está ligado ao grau de estresse da ave durante a formação do ovo, deve se evitar estranhos no local da produção e o desconforto térmico que são vistos como principais causas do estresse (JACOB, MILES E MATHER, 2011).

O exame de ovoscopia é realizado em equipamento que oferece um ambiente escuro com passagem de luz através cada ovo, identifica ovos com cascas frágeis, má formação de gemas, a câmara de ar presente dentro do ovo, e pequenas manchas de sangue.

Mazzuco, Rosa e Jaenisch (1998), afirmam que cerca de 12% do total de ovos produzidos apresentam problemas de casca entre a granja e o mercado consumidor; ainda afirma que os fatores causais inter-relacionados e as perdas de qualidade da casca não podem ser facilmente estimados por causa da dificuldade de obter os índices de perdas das granjas.

Os fatores responsáveis pela má qualidade da casca de acordo com Mazzuco, Rosa e Jaenisch (1998) são:

- Genótipo: a má qualidade da casca do ovo pode ser consequência da genética que as aves possuem, ou seja, é indicado selecionar a linhagem com alta produção e baixa mortalidade.
- Idade das aves: com o aumento da idade das aves, os ovos tendem a ficar maiores, porém a quantidade de cálcio depositada na casca permanece constante.

- Alimentação: a qualidade da ração e as exigências nutricionais são de extrema importância para obter desempenho produtivo, pois sabe-se que em cada fase da vida da galinha, ela necessita de diferentes nutrientes.
- Manejo: os cuidados na criação e tratamento das aves para o aumento na produtividade e na qualidade da casca dos ovos é oferecido por conta do controle de programas de luz que oferece a quantidade necessária de iluminação para o aumento da produtividade, a temperatura do ambiente de criação, que se acima de 30 graus Celsius causa estresse calórico, que diminui a quantidade de ração logo cálcio, e acontece o aumento da casca fina; e o número de aves por área.
- Fatores sanitários e ambientais: as aves estão sujeitas a infecções que podem direta ou indiretamente comprometem a produção, a qualidade interna do ovo e da casca.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Fundamentação metodológica

De acordo com Figueredo e Souza (2011), o método é o como ou qual caminho deve ser percorrido para se sair de um início e se chegar ao final, ou seja, qual tarefa ou atividade é necessária desenvolver para se chegar aonde se deseja. Lakatos e Marconi (1992) assinalam que para traçar um caminho a ser seguido com os erros detectados e o auxílio das decisões do cientista é necessário se desenvolver um conjunto de atividades sistemáticas e racionais com segurança e economia que é chamado de método.

Cervo, Bervian e Da Silva (2007) acreditam que para atingir um resultado desejado deve-se abordar um método para guiar qual é a ordem certa dos diferentes processos a serem realizados, mas para isso é necessário disciplinar o espírito, adaptar o esforço as exigências do objeto a ser estudado e selecionar os meios e processos mais adequados; tornando se assim um fator de segurança e economia.

O método científico é a organização ordenada de processos e princípios racionais necessários para investigação científica; ainda, gera ciência, pois se produz conhecimento a partir do desejo de obter respostas utilizando da evidência factual, discussão e crítica (FIGUEREDO E SOUZA, 2011).

3.2 Classificação da pesquisa

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa será quantitativa, pois todos os dados coletados serão quantificados, ou seja, é possível traduzir em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas. E também qualitativa, pois existirão algumas informações que não se enquadrarão em números somente e a intuição e experiência será utilizada. Logo, a pesquisa será quantitativa e qualitativa (SILVA E MENEZES, 2005). Ainda, visando seus objetivos, a pesquisa será exploratória porque tem por objetivo proporcionar uma familiarização com o problema com finalidade de torna-lo explícito ou construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que possuam experiência práticas com o tema estudado e a análise para compreensão dos exemplos (GIL, 1991 *apud* SILVA E MENEZES, 2005).

3.3 Procedimentos

3.3.1 Caracterização da metodologia

A metodologia utilizada neste trabalho será o estudo de caso, pois envolverá um estudo profundo e exaustivo de objeto com o objetivo de compreender de uma forma ampla e detalhada o conhecimento que poderá ser adquirido (GIL, 1991 *apud* SILVA E MENEZES, 2005).

3.3.2 Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa será baseada na utilização dos seguintes instrumentos para a coleta de dados (SILVA E MENEZES, 2005):

- Observação: Os sentidos são aplicados na obtenção de dados, e o tipo de observação que será utilizado é a observação na vida real, pois ela registra os dados à medida que acontecem;
- Entrevista: um entrevistado fornece informações necessárias sobre um determinado assunto ou problema; e o tipo de entrevista que será utilizado será a entrevista despadronizada ou não-estruturada pois não existe rigidez no roteiro e o tema pode ser mais amplamente explorado.

3.3.3 Método de análise dos dados

Após a realização de todos os dados necessários, serão utilizados recursos computacionais como o Excel, para melhor organizar e apresentar as informações coletadas. A posterior análise ocorrerá com base a atender os objetivos propostos pela pesquisa.

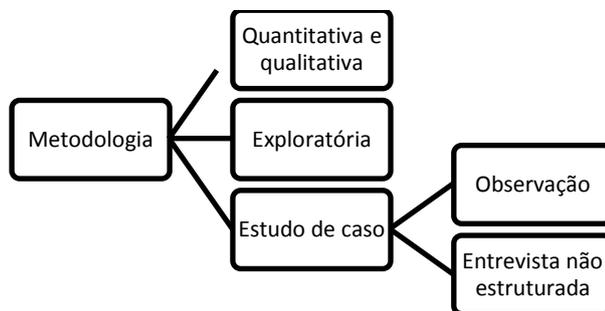


Figura 3. Fluxograma da metodologia utilizada.
Fonte: Autor

4 DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

Nesta etapa será apresentada a empresa, realizada a coleta de dados para a realização das ferramentas apresentadas pelo estudo bibliográfico na empresa.

4.1 A empresa

A empresa onde se aplicou o estudo deste trabalho é uma unidade de beneficiamento de ovos localizada em Terenos, Mato grosso do Sul.

4.1.1 Descrição física da empresa

A empresa é composta fisicamente por vestiário feminino e masculino, sanitários masculino e feminino, refeitório, lava botas, armazém, escritório, sala de controle de qualidade, almoxarifado, sala de produtos de limpeza, barreira sanitária, salão de recepção de ovos, sala de quebra, antessala de quebra, mezanino estoque de matéria prima, sala de descarte/ Lixeira, sala de lavagem de caixas e bandejas, câmara fria, plataforma de embarque, sala de reunião e treinamento, setor da classificadora, setor da codorna, Salão de produtos acabados e plataforma de expedição.

4.1.2 Produtos

Os produtos fornecidos são ovos brancos, vermelhos e de codorna in natura, ovos para indústria e ovo líquido. Os ovos in natura podem ser embalados em caixas contendo 12 bandejas de 30 ovos ou 6 caixas com 30 ovos, estojos com 12 ovos, embalagem filmadas de 1 bandeja com 30 ovos; os ovos para indústria são paletizados e filmados (um plástico filme transparente envolve os paletes) conforme o pedido da indústria cliente; e ovo líquido, composta pela clara e gema, que é congelado em sacos plásticos esterilizados e enviados para serem pasteurizados.

4.1.3 Capacidade produtiva

Atualmente, a empresa conta com o auxílio de 66 colaboradores no Entrepasto e Processamento de Ovos, e é abastecida por 28 cooperados que possuem aves 1.140.820 aves, sendo 30.300 aves vermelhas e o restante aves brancas; e 77.800 codornas, produzindo 13.488

caixas de ovos brancos e 312 caixas de ovos vermelhos por semana, que serão comercializados nos estados do MS, MT e SP, abastecendo a distribuidora física, comércios, supermercados e indústrias alimentícias.

O processo é considerado contínuo pois todo fluxo de produção é realizado por uma máquina classificadora que possui todas as funções principais. Existe pouco contato humano com o produto na classificação dos ovos pois o sistema é quase inteiramente automatizado, havendo somente a necessidade na ovoscopia e na verificação da embalagem primária onde os colaboradores retiram somente os ovos casca fina, trincados e quebrados, caso ocorra.

4.2 Descrição do Processo Produtivo

Conhecer a empresa é fundamental para o entendimento dos processos, então segue a descrição do processo produtivo dos ovos, que é basicamente totalmente automatizado, facilitando o processamento e aumentando a qualidade do ovo pois o mesmo sofre pouco contato humano; e preocupada com o meio ambiente, a empresa adotou as bandejas e paletes de plástico que podem ser lavados e reutilizados inúmeras vezes, diminuindo o uso da bandejas e caixas de papel.

Neste trabalho foram abordados o processo produtivo dos ovos brancos para comercialização, ou seja, os ovos conformes que são vendidos em supermercados e mercados, e os ovos casca fina para as indústrias.

4.2.1 Processo de recolhimento dos ovos

Os cooperados fornecem ovos para a unidade de beneficiamento, sendo que cada um deles possui um método diferente de manejo das aves e de recolhimento de ovos. Sendo este trabalho focado em um dos cooperados que possui o sistema automatizado de recolhimento dos ovos.

O cooperado possui 14 barracões que possuem 150 metros contendo três fileiras de gaiolas em cada lado, totalizando uma capacidade de 9000 galinhas cada um. Entre cada barracão existe uma distância de 14 metros para a ventilação das aves, e a distância entre o galpão de ovos e a última granja é de 280 metros, e existem quatro remendos na esteira geral para ligar esses dois pontos.

Os ovos botados pelas galinhas são armazenados em fitas que percorrem toda a extensão da granja e na ponta dela existe um sistema onde transfere os ovos que estão na fita para uma esteira geral que liga ao galpão dos ovos.

Ao chegar no balcão, os ovos que estavam na esteira são transferidos para a máquina embaladora, onde no início são pré-selecionados com a retirada dos ovos sujos, trincados e casca fina, e embalados em fileiras de seis ovos nas bandejas plásticas.

Após esse processo, existe o mesmo processo de retirada dos ovos não conformes como na entrada da máquina, e posteriormente são empilhados em montes de 6 (seis) bandejas e colocados em *pallets* de plástico.

O fluxograma do processo de recolhimento dos ovos é apresentado pela figura 6.

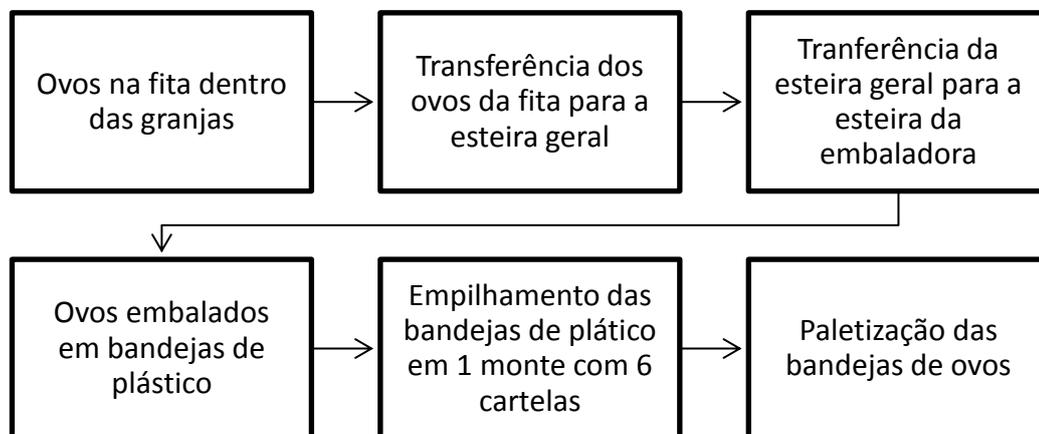


Figura 4. Fluxograma do processo de recolhimento dos ovos das granjas.
Fonte: Autor.

4.2.2 Processo de beneficiamento dos ovos brancos

A figura 7 apresenta de forma compacta os processos básicos pelo qual os ovos são processados. Será descrito de forma mais detalhada abaixo do mesmo.

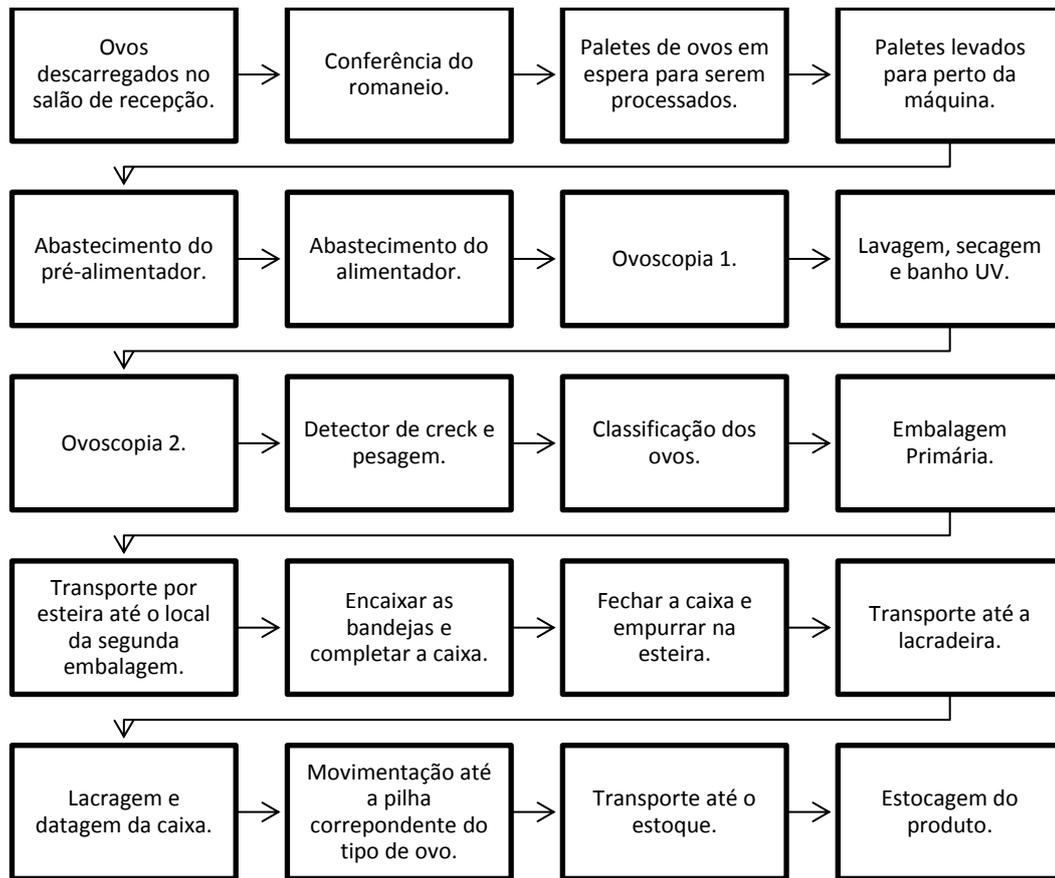


Figura 5: Fluxograma do processo de classificação dos ovos.

Fonte: Autor.

Os ovos que estão paletizados (um *pallet* de plástico possui 24 caixas e cada caixa possui 12 bandejas plástica com 30 ovos cada) são transportados por caminhões baús que são responsáveis pelo recolhimento nas granjas, e descarregados na recepção dos ovos do Entreposto, onde é conferido o romaneio, que é um documento onde contém informações do cooperado o número de matrícula, a quantidade de caixas de ovos brancos e vermelhos, casca fina, e trincados pelo responsável do salão de recepção.

No salão de recepção, responsável anota a data, o número do cooperado, a quantidade de *pallets* e o horário de chegada em uma placa de identificação como na figura 8, para assim existir um controle de rastreabilidade do ovo caso aconteça algum problema posterior, e ainda para priorizar o ovo que chegou primeiro, utilizando da metodologia FIFO - *first in first out*.



Figura 6. Ovos no salão de recepção com a placa de identificação.
Fonte: Autor

Após a checagem e a realização da placa de identificação, no momento da colocação na máquina para realizar a classificação dos ovos, são retirados os ovos casca fina sinalizados em bandejas de papel verdes e os ovos trincados que estão em bandejas da cor laranjada. Os ovos casca fina são colocados nos *pallets* que serão enviados junto com os ovos para indústria, e os ovos trincados serão levados para a antessala de quebra que será matéria-prima para o ovo líquido.

Os ovos que serão classificados são colocados por dois colaboradores nas esteiras do pré-alimentador da máquina classificadora em montes de seis bandejas, sendo que a máquina fica responsável por separar as bandejas uma a uma e retirar os ovos da bandeja para o alimentador, demonstrado na figura 9, onde passará pela ovoscopia apresentado na figura 10. As bandejas vazias são “descartadas” pela máquina onde um colaborador fica responsável pelo empilhamento e organização destas.

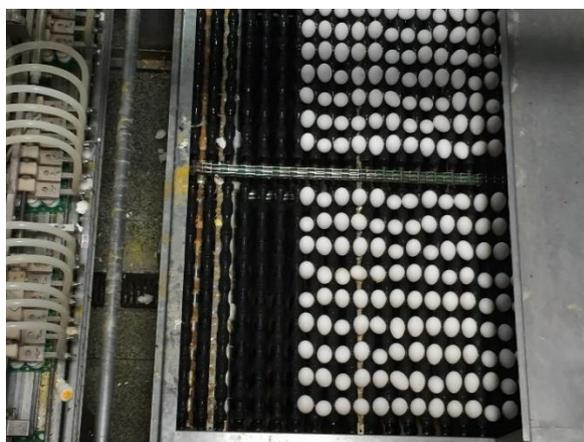


Figura 7. Após ovos retirados das bandejas.
Fonte: Autor.

Na ovoscopia (apresentada na figura 10), os ovos que estão na esteira sofrem influência da luz por baixo da esteira que apresenta espaçamentos, e é onde é possível retirar os ovos não conformes com rachaduras, trincas, sujidades, deformações na casca e na gema, e ovos com sangue interno por dois colaboradores. Estes ovos retirados dependendo da categoria são destinados para a indústria, para a quebra ou descartados. O processo da ovoscopia acontece duas vezes, sendo que a primeira vez ocorre antes de ser lavado e secado e a segunda vez após a lavagem, secagem e desinfecção por raios ultravioletas.



Figura 8.Ovoscopia.
Fonte: Autor.

Seguido da primeira ovoscopia, os ovos são lavados, secados, escovados e desinfetados automaticamente pelo banho UV, enquanto eles permanecem na esteira que conduz os ovos pelos processos da máquina classificadora.

Após os ovos estarem limpos, passam pela segunda ovoscopia que possui o mesmo processo da primeira para garantir a qualidade do ovo caso não tenha sido retirado na primeira. E posteriormente, passam pelo detector de crack (é um detector automático de trincas que geralmente separa os ovos que possuem trincas ou fissuras que não podem ser vistas a olho nú, e está regulada no nível dois, sendo nove níveis disponíveis), e esses ovos são retirados em uma esteira separada para serem enviados a indústria, um colaborador fica responsável por recolher e colocar na cartela de papel e posicionar no palete de madeira.

O seguinte processo é realizado por uma balança automática integrada na máquina classificadora (figura 11) onde pesa os ovos e de acordo com seu respectivo peso deposita o ovo em uma das 18 classificadoras que automaticamente encaixa os ovos na bandeja de papel.

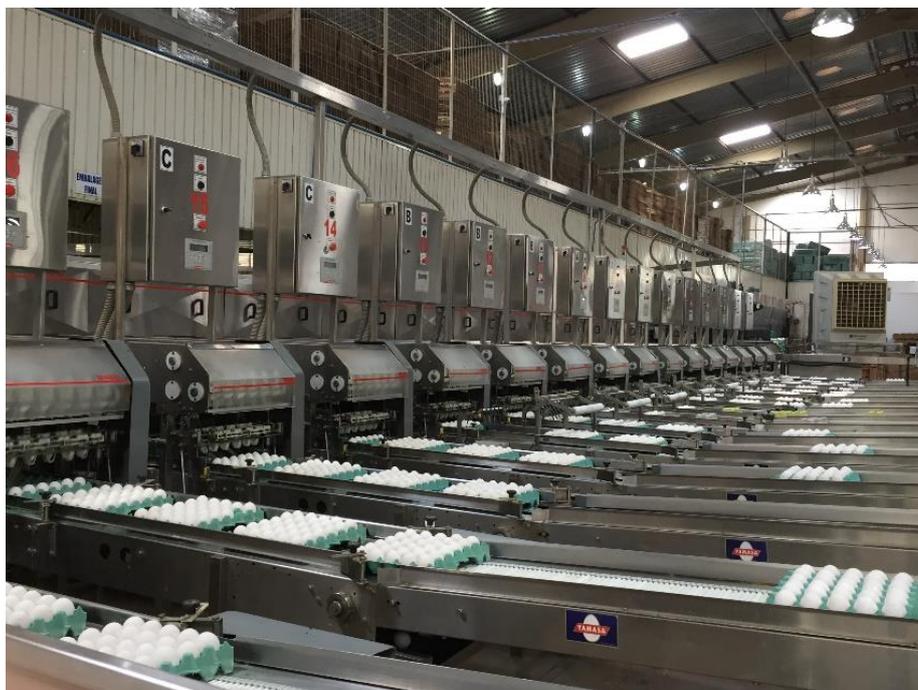


Figura 9. Classificadora.

Fonte: Autor.

A classificação dos ovos é realizada da seguinte maneira:

- Classe A – Jumbo acima de 66 gramas;
- Classe A – Extra (tipo 1) de 60 a 65 gramas;
- Classe A – Grande (tipo 2) de 55 a 59 gramas;
- Classe A – Médio (tipo 3) de 50 a 54 gramas;
- Classe A – Pequeno (tipo 4) de 45 a 49 gramas;
- Industrial abaixo de 45 gramas.

Após a classificação e o encaixe dos ovos nas bandejas, os ovos são destinados ao final da máquina, onde são recolhidos e observados se estão conformes, caso não tenha necessidades de substituir os mesmos e empilhados pelos colaboradores que anteriormente montam a caixa de papel, identificam o tipo do ovo e encaixam as bandejas, que são colocadas em montes de quatro bandejas para não comprometer integridade do produto final que é frágil; e alocam a caixa fechada com seis ou 12 bandejas de 30 ovos em uma esteira que leva para o seu fechamento automático com fita adesiva – durex, na parte superior e inferior da caixa, lacrando-a totalmente. E ao mesmo tempo que ocorre o fechamento, acontece a datagem das caixas com a data, o horário produzido e a validade do produto.

As classificadoras são abastecidas de bandejas pela parte de trás da máquina, onde cinco colaboradores ficam responsáveis por abastecer todas elas; somente colocando mais bandejas e caso ocorra um problema ela irá parar automaticamente e somente voltará a operar depois do problema ser solucionado.

As caixas prontas empilhadas de acordo com a categoria do ovo em *pallets* de madeira para serem levados para o estoque. Cada leva de *pallets* prontos são anotados em uma ficha de controle para observar a quantidade produzida de cada tipo de ovos, e o transporte é realizado por carrinhos hidráulicos para o estoque de produtos acabados.

Na tabela 1, o gráfico de fluxo de processos é apresentado de acordo com a descrição realizada anteriormente; e os tempos da tabela são em segundos.

Tabela 1. Gráfico do fluxo de processo.

| Processo Atual | | Gráfico do fluxo de processos | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------|-----|-------|------|------|--|
| Data: 03/02/2017 | | | | | | | |
| Processo: Classificação de ovos | | | | | | | |
| Passo | Tempo (s) | Op. | Tr. | Insp. | Esp. | Arm. | Descrição |
| 1 | - | ● | → | □ | D | ▽ | Descarga dos paletes de ovos do caminhão. |
| 2 | - | ○ | → | □ | D | ▽ | Transporte do caminhão até o salão de recepção. |
| 3 | 60 | ○ | → | ■ | D | ▽ | Conferência do romaneio. |
| 4 | - | ○ | → | □ | ● | ▽ | Paletes de ovos em espera para serem processados. |
| 5 | - | ○ | → | □ | D | ▽ | Paletes para perto da máquina. |
| 6 | - | ● | → | □ | D | ▽ | Abastecimento do pré-alimentador. |
| 7 | 8 | ● | → | □ | D | ▽ | Abastecimento do alimentador. |
| 8 | 10 | ● | → | □ | D | ▽ | Ovoscoopia 1. |
| 9 | 82 | ● | → | □ | D | ▽ | Lavagem, secagem e banho UV. |
| 10 | 14 | ● | → | □ | D | ▽ | Ovoscoopia 2. |
| 11 | 3 | ● | → | □ | D | ▽ | Detector de creck. |
| 12 | 8 | ● | → | □ | D | ▽ | Pesagem. |
| 13 | - | ● | → | □ | D | ▽ | Embalagem Primária. |
| 14 | - | ○ | → | □ | D | ▽ | Transporte por esteira até o local da segunda embalagem. |
| 15 | - | ● | → | □ | ● | ▽ | Encaixar as bandejas e completar a caixa. |
| 16 | 6 | ● | → | □ | D | ▽ | Fechar a caixa e empurrar na esteira. |
| 17 | - | ○ | → | □ | D | ▽ | Transporte até a lacradeira. |
| 18 | 3 | ● | → | □ | D | ▽ | Lacragem e datagem da caixa. |

Tabela 1 – Continuação do Gráfico do fluxo de processo.

| Processo Atual | | Gráfico do fluxo de processo | | | | | |
|---------------------------------|-------------|------------------------------|-----|-------|------|------|--|
| Data: 03/02/2017 | | | | | | | |
| Processo: Classificação de ovos | | | | | | | |
| Passo | Tempo (s) | Op. | Tr. | Insp. | Esp. | Arm. | Descrição |
| 19 | 5 | ○ | ➡ | □ | D | ▽ | Movimentação até a pilha correspondente do tipo de ovo. |
| 20 | - | ○ | ➡ | □ | ● | ▽ | Espera até o preenchimento da pilha de caixas de ovos no estrado de madeira. |
| 21 | 60 | ○ | ➡ | □ | D | ▽ | Transporte até o estoque. |
| 22 | - | ○ | ➡ | □ | D | ▼ | Estocagem do produto. |
| Total | 259s | 12 | 6 | 1 | 3 | 1 | |

Fonte: Autor.

O gráfico do fluxo de processos apresenta a descrição do processo produtivo utilizando os símbolos apresentados por Barnes, como descrito na metodologia, e os tempos apresentados são em segundos e o não preenchimento do tempo de algumas operações não foram apresentados e serão explanados abaixo.

O tempo da descarga dos *pallets* de ovos no salão de recepção não foi considerado pois isso depende do tamanho do lote e a localização que será descarregado, por haver diferentes produtores e diferentes fases da vida produtiva da galinha.

O tempo de espera para ser processado não é contínuo pois ocorre a variação da quantidade de ovos produzidos, ou seja, segundas e terças feiras possuem uma maior quantidade de ovos por conta do fim de semana, onde não acontece o recolhimento dos ovos após sábado meio dia, e no fim da semana, e maior espera para a classificação pois o sistema se encontra ocupado, e já as quintas e sextas feiras ocorrem pausas por conta da falta de ovos para processamento, ou seja, o tempo de espera no salão de recepção é curto.

Também pode ser influenciada pelo tipo de ovo como por exemplo, se o lote possuir muito um padrão do tipo de ovo, as classificadoras podem ficar sobrecarregadas causando pausas, ou quando o lote possui baixa qualidade causando muita quebra, com isso modifica o tempo de processamento interferindo na eficiência da máquina classificadora.

Ainda pode ocorrer diferença de tempos na classificadora pelo fluxo de ovos presentes no encaixe dos ovos na bandeja, por exemplo: na classificadora dos ovos tipo B, possui maior

fluxo de ovos do que a classificadora do tipo C, tendo um tempo menor de preenchimento da bandeja com 30 ovos.

4.3 Problemas identificados

Durante a realização do mapeamento do fluxograma e análise dos dados da produção fornecidos pela empresa, foram observados alguns problemas, que se simplificaram em discrepância entre os dados, problemas com a casca fina, a necessidade de inspeção após a embalagem primária e a falha de máquina que podem ocorrer no processo; então, foi realizado o diagrama de Ishikawa para descobrir as possíveis causas dos problemas citados anteriormente e sugerir melhorias. É importante ressaltar que o diagrama foi realizado a partir de um *brainstorming* com o produtor, o responsável da produção, o gestor da qualidade, e o médico veterinário.

4.3.1 Discrepância entre os dados

A tabela 1 é baseada nos romaneios fornecidos durante o recolhimento dos ovos no produtor, apresentando a quantidade de ovos conformes (apropriados para serem classificados), ovos trincados (que serão enviados para a quebra), ovos casca fina (que serão enviados para a indústria) e a quantidade total de ovos independente do estado.

Tabela 2. Quantidade de ovos fornecidos antes da classificação semanal

| Quantidade de ovos - Produtor - semanal | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | Quantidade de ovos conformes | Quantidade de ovos trincados | Quantidade de ovos casca fina | Quantidade de ovos total |
| segunda | 147.960 | 2.160 | 3.960 | 154.080 |
| terça | 74.160 | 1.440 | 2.160 | 77.760 |
| quarta | 80.640 | 1.440 | 2.160 | 84.240 |
| quinta | 75.240 | 1.440 | 1.080 | 77.760 |
| sexta | 74.880 | 1.260 | 1.620 | 77.760 |
| sábado | 66.600 | 1.080 | 1.440 | 69.120 |
| total | 519.480 | 8.820 | 12.420 | 540.720 |

Fonte: Autor.

A tabela 2 é baseada no relatório fornecido pela classificadora sendo composto de quantidade de ovos conformes, ovos trincados, ovos casca fina, Creck (é um detector automático de trincas que geralmente separa os ovos que possuem trincas ou fissuras que não podem ser vistas a olho nú, e está regulada no nível dois, sendo nove níveis disponíveis),

quebrado (os ovos que são quebrados durante a classificação e não podem ser utilizados), e quantidade total de ovos independente do estado.

Tabela 3. Quantidade de ovos - após classificação semanal

| Quantidade de ovos – Após classificação - semanal | | | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------|--------------------------|
| | Quantidade de ovos conformes | Quantidade de ovos trincados | Quantidade de ovos casca fina | Quantidade de Creck | Quebrado | Quantidade de ovos total |
| segunda | 132.224 | 2.887 | 10.930 | 7.783 | 256 | 154.080 |
| terça | 66.730 | 1.457 | 5.516 | 3.928 | 129 | 77.760 |
| quarta | 72.320 | 1.578 | 5.976 | 4.225 | 141 | 84.240 |
| quinta | 66.730 | 1.457 | 5.516 | 3.928 | 129 | 77.760 |
| sexta | 59.316 | 1.295 | 4.903 | 3.491 | 115 | 69.120 |
| sábado | 66.730 | 1.457 | 5.516 | 3.928 | 129 | 77.760 |
| total | 464.050 | 10.131 | 38.357 | 27.283 | 899 | 540.720 |

Fonte: Autor.

Analisando as tabelas 1 e 2, pode-se observar uma diferença considerável na quantidade de ovos conformes apresentada antes (519.480 ovos) e após a classificação (464.050 ovos), ou seja, existe uma queda de 11% dos ovos conformes, sendo diretamente influenciada pelo:

- Aumento do número de ovos casca fina, aumentando em 435% a quantidade apresentada antes da classificação;
- Adição de mais um tipo de separação realizado pelo detector de creck.

Então, realizou-se um diagrama de causa e efeito como apresentado na figura 14 para descobrir as causas da discrepância entre os dados apresentados acima.

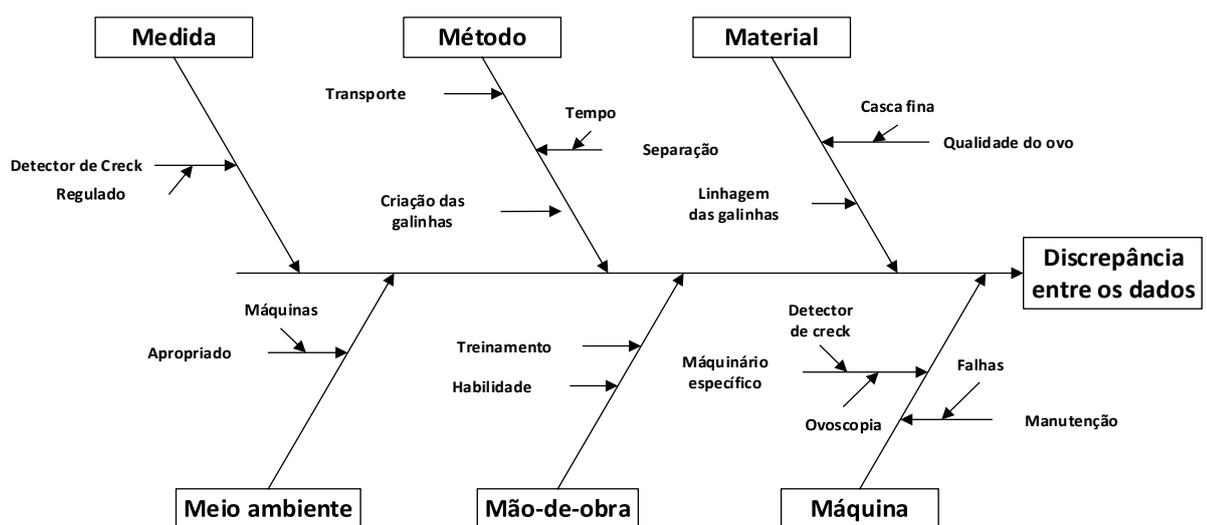


Figura 10. Diagrama de causa e efeito para a discrepância entre os dados.

Fonte: Autor.

Material: o ovo é um produto frágil e a qualidade do ovo está diretamente ligada a galinha, que se está saudável e possui uma boa criação e linhagem, produz ovos com a casca firme e homogênea, diferente das cascas finas que apresentam fissuras ou fraturas, má formação da casca entre outras.

Máquina: após a classificação, o número de ovos não conformes aumenta significativamente, pois ocorre o uso de maquinário específico para a separação dos ovos como a ovoscopia e o detector de creck que não é utilizado pelo produtor.

Método: no produtor não acontece uma separação tão intensa com o uso do equipamento de ovoscopia, sendo realizado manualmente pelo colaborador que realiza a separação dos ovos trincados, sujos e casca fina utilizando da visão e do tato para realização da atividade. Já no entreposto ocorre o uso do equipamento, aumentando assim o nível de visibilidade das cascas finas. Ainda, no transporte pela esteira que recolhe os ovos, na embaladora, no transporte pelo caminhão, e na máquina classificadora podem ocorrer pequenas fissuras por choques mecânicos, se não for executada apropriadamente.

Mão-de-obra: os trabalhadores no entreposto, onde é realizada a classificação, recebem treinamento para identificar os ovos que possuem falhas; já no produtor, os trabalhadores identificam esses ovos utilizando somente a experiência e habilidade adquiridas ao longo do tempo.

Medida: a adição do detector de creck que detecta ovos que possuem alguma fratura que o ovo sofreu durante sua geração por conta do estresse que a galinha sofre por conta da elevada temperatura ou a presença de estranhos/ movimentação, ou por pequenos choques que acontecem durante o transporte na esteira e nos caminhões causando pequena fissuras na estrutura da casca; não pode ser observada a olho nú por serem muito pequenas e/ou imperceptíveis.

Meio ambiente: existe uma diferença entre os ambientes no entreposto e no produtor, pois no primeiro, existe equipamento apropriados para a realização da separação.

A partir dos dados apresentados acima pelas tabelas 1 e 2 e das causas obtidas no diagrama com o *brainstorming* realizados juntamente com o produtor, o médico veterinário, responsável da produção e o gestor da qualidade, são manutenção das máquinas, qualidade do ovo, criação das galinhas e o método de separação, e será discutido abaixo as possíveis melhorias que podem ser realizadas para diminuir a discrepância apresentada.

Conclui-se que a qualidade no ovo é importante pois se o ovo tivesse qualidade, ou seja, apresentasse casca firme e homogênea, haveria uma quantidade menor de ovos casca fina que são mais frágeis que o normal, assim diminuiria a probabilidade de apresentar problemas. Para isso, a galinha precisa ter uma boa linhagem; possuir boa criação e cuidados; possuir manejo

adequado como alimentação balanceada, água fresca, instalação adequada, ventilação, controle de temperatura; e para ficar forte e saudável para botar ovos de qualidade.

Também, o maquinário utilizado para transporte, classificação e embalagem do ovo independentemente do local (produtor e entreposto) deve estar funcionando sem falha, ou seja, não esteja oferecendo quebra ou choque dos ovos por conta de movimentos bruscos ou sem sincronia; e o detector de creck deve estar calibrado para não retirar ovos conformes. Portanto, a manutenção dessas máquinas é necessária, assim, será necessário ter um mecânico responsável, realizar um *checklist* do funcionamento dos equipamentos antes e durante o funcionamento dos mesmos, e realizar uma planilha com os equipamentos que apresentaram falhas/ quebra e foram substituídos, gerando dados para realizar uma manutenção preventiva.

4.3.2 Ovos casca fina

Os ovos considerados casca fina são aquele que apresentam uma casca mais frágil do que o indicado; ou que apresentam alguma deformidade na casca, não estando nos padrões de “beleza” e proteção do ovo. Mas também podem ser os ovos que possuem pequena fissuras ou estão manchados por sujeiras, que são causadas por choque entre os ovos ou objetos como gaiolas ou lateral da embaladora, e manchados com sujeiras como fezes das galinhas e graxas provenientes do excesso de lubrificação de partes da esteira, respectivamente.

Os ovos com fissuras por choques e manchados poderiam ser considerados ovos conformes quanto a espessura e formado da casca, porém, são retirados pela falta da qualidade do ovo, causando um desperdício desnecessário do produto conforme diminuindo seu valor no mercado, ou seja, é desvalorizado.

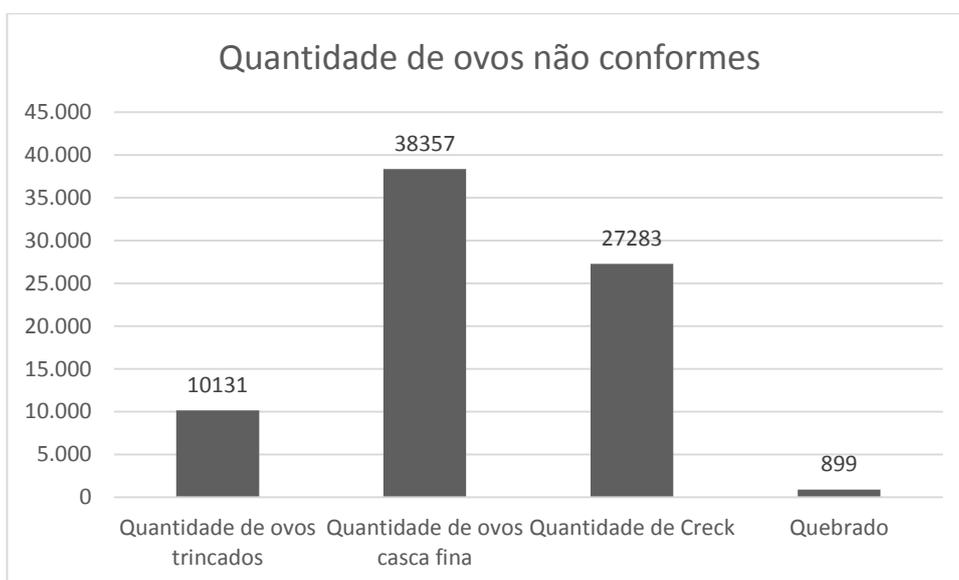


Figura 11: Gráfico da quantidade dos ovos não conformes.
Fonte: Autor.

O gráfico das quantidades dos ovos não conformes, apresentado na figura 15 para facilitar a visualização, foi observada a grande quantidade de ovos não conformes retirados principalmente dos ovos casca fina. Então, o diagrama de Ishikawa para ovos casca fina foi realizado com apresentado abaixo pela figura 16 com produtor, responsável de produção, gestor de qualidade e médico veterinário.

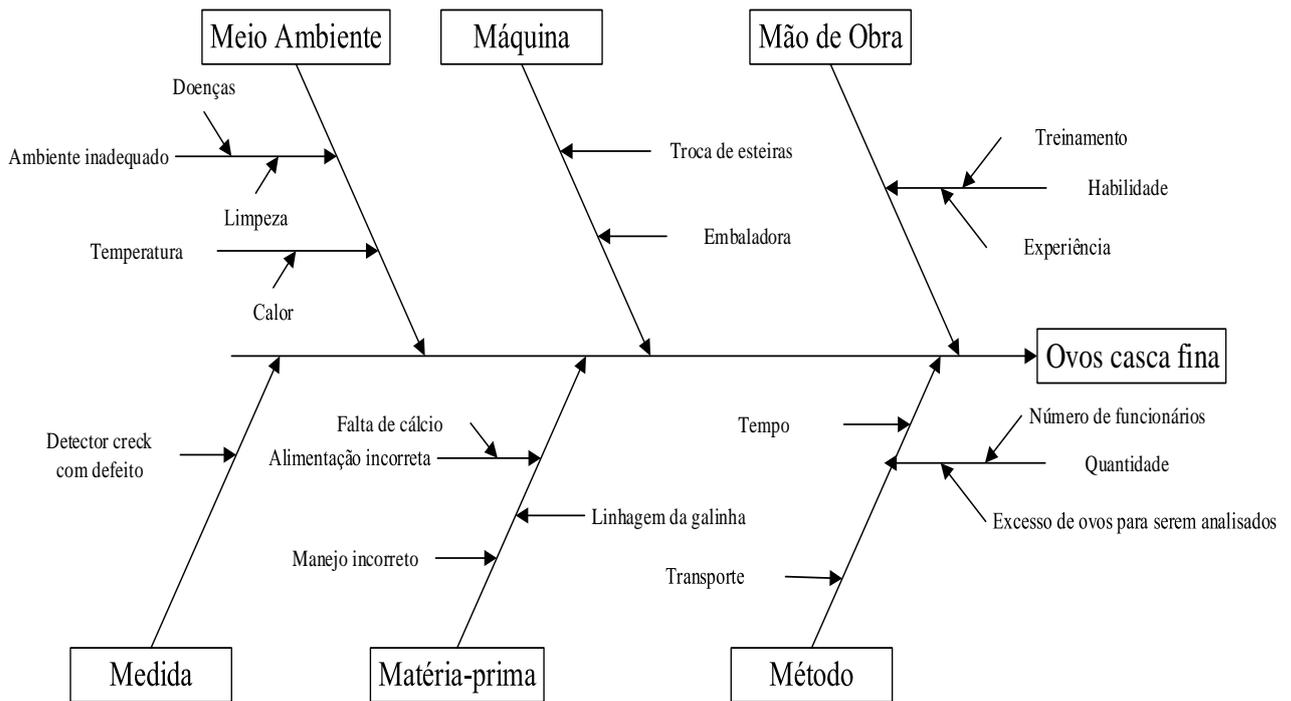


Figura 12: Diagrama de Ishikawa para ovos casca fina.
Fonte: Autor.

Com o diagrama pronto, pode-se observar com mais clareza as possíveis causas da ocorrência de cascas finas.

Matéria-prima: as galinhas são as fornecedoras dos ovos, e sua criação e manejo interferem diretamente na formação dos ovos, então, se não existe uma boa galinha, ela não consegue produzir ovos de qualidade, ou seja, os ovos conformes.

Mão-de-obra: atualmente, a pré-separação dos ovos é realizado por dois colaboradores que estão apostos na extensão da embaladora e são responsáveis por retirar ovos sujos, trincados, casca, ovos casca fina, e ainda controlar o fluxo de ovos que são recolhidos e transportados para a esteira geral; os ovos casca fina também são ovos com pequenas fissuras ou trinca quase imperceptíveis causadas por choques dos ovos entre eles ou entre outros objetos.

Método: o método de seleção dos ovos deve ser realizado durante seu transporte pela esteira da máquina embaladora, ou seja, o tempo de ser selecionado é relativamente restrito, e quando ocorre algum acúmulo dos mesmos podem ocorrer picos onde a quantidade de ovos recolhidos aumenta, interferindo na separação dos que estão não conformes. Ainda, com o aumento do fluxo de ovos que chegam a classificadora, podem ocorrer choques mecânicos nas laterais da esteira geral e da máquina; e também entre eles causando as trincas que só são visíveis quando colocadas na frente de uma luz.

Máquina: a mal sincronia das passagens dos ovos pela fita, esteira, emendas da esteira e embaladora causa excessivo choque entre os ovos, causando uma ou umas fissuras no ovo; e quebra de alguns ovos que acabam sujando os outros que estão limpos.

Medida: o detector de creck pode estar com a medição incorreta, retirando os ovos conformes, ou seja, sem que o ovo esteja com uma fissura ou apresente casca fina.

Meio Ambiente: o ambiente em que as galinhas se encontram deve estar bem ventilado, limpo, com água potável e alimentação balanceada pois se o ambiente não apresenta condições favoráveis para a galinha, ela pode adoecer ou ficar estressada interferindo diretamente na produção de ovos, tornando altas a chance de produzir ovos não conformes.

A partir das causas da casca fina, é possível realizar análise, discussão e sugestão de melhorias, que será apresentada a seguir.

A solução mais efetiva para este problema seria criar com muito cuidado os primeiros meses dos pintinhos de um dia com relação a alimentação, temperatura do ambiente e vacinas, e após o crescimento continuar com as anteriores e acrescentar o cuidado com a ventilação para amenizar o calor, ou seja, é indicado investir em equipamentos/instalações para adquirir o bem-estar animal, que será responsável por produzir os ovos.

Também, se houvesse o auxílio de mais um colaborador, que ficasse responsável por andar dentro das granjas e observar se não existe ovos enroscados, amontoados, ou objetos que estejam interferindo no fluxo das fitas que estão localizadas dentro das granjas; e ainda, com o treinamento adequado de separação dos ovos não conformes diminuiria consideravelmente a quantidade dos ovos com fissuras e sujos que foi apresentado nos itens da mão-de-obra e do método.

Ainda no método, é interessante controlar os fluxos da quantidade de ovos recolhidos, pois assim evita-se os picos, diminuindo gradativamente os ovos retirados na ovoscopia e principalmente no detector de creck por conta de choques mecânicos. Adicionalmente, seria interessante realizar um estudo mais aprofundado sobre a quantidade de ovos que podem ser possivelmente recolhidas durante um determinado tempo de recolhimento dos ovos, pois a quantidade de ovos está ligada a fase de vida em que a galinha se encontra.

Uma outra sugestão seria receber o auxílio de um engenheiro mecânico especializado na automação de recolhimento de ovos nos ajustes das fitas transportadoras, da passagem dos ovos da fita para as esteiras, nas trocas de esteiras por conta da extensão, e da máquina embaladora; e também, a criação de *checklists* que possua os componentes das máquinas que devem ser vistoriados antes do início da produção, a frequência com que acontece a troca de peças para fornecer dados para se realizar uma manutenção preventiva.

No entreposto, já existe um *checklist* onde é checado os ovos que são retirados pelo equipamento, porém devida importância do bom funcionamento do mesmo é indicada a manutenção diária ou semanal do detector de creck e a criação de uma planilha de controle dos principais componentes e as falhas apresentadas pelo equipamento, obtendo dados para realizar manutenção preventiva.

Concluindo, para evitar os desperdícios com os ovos casca fina, sugere-se a boa criação do animal, a contratação de mais um funcionário para auxiliar nas atividades no produtor, ter o domínio do fluxo, realizar um *checklist* de manutenção dos equipamentos para possuir maior controle da troca de peças dos equipamentos.

4.3.3 Necessidade de inspeção após a primeira embalagem

O processo produtivo apresenta três mecanismos de inspeção para a retirada de ovos não conformes que são as duas ovoscopias, onde são retirados ovos não conformes como por exemplo as cascas consideradas finas, trincadas, manchadas e sujas; e detector de creck porém foi observado que ainda existe a necessidade de inspecionar após a embalagem primária/bandeja. Portanto, foi realizado um diagrama de Ishikawa para organizar as possíveis causas deste problema e foi realizado com apresentado abaixo pela figura 16 com o auxílio do produtor, responsável de produção, gestor da qualidade e do médico veterinário.

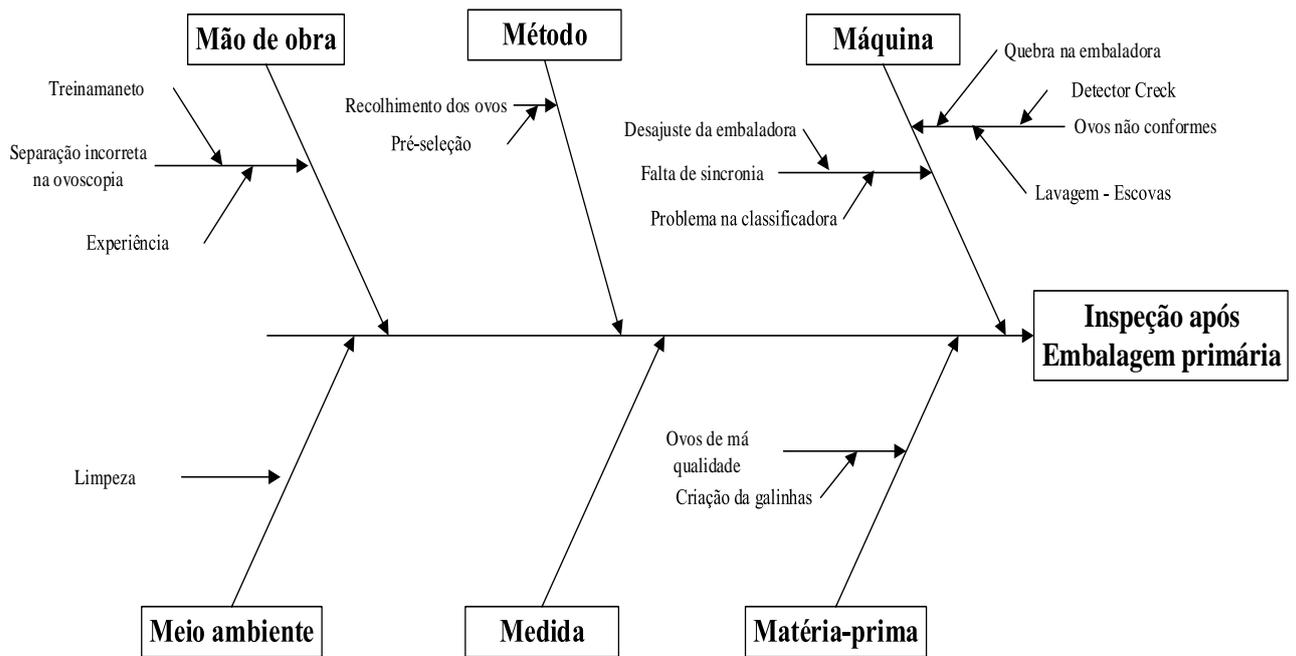


Figura 13. Diagrama de Ishikawa para inspeção após a embalagem primária.
Fonte: Autor.

Matéria-prima: a causa principal pode ser o problema na matéria-prima, ou seja, os ovos não apresentam qualidade; prejudicando na seleção adequada dos ovos durante as ovoscopias e pelo detector de creck pelo volume excessivo de ovos a serem retirados, ocasionando em ovos não conformes após a embalagem primária.

Mão-de-obra: uma das causas da necessidade de inspeção após a embalagem primária identificada foi a possibilidade de ocorrer a separação incorreta dos ovos nas ovoscopias.

Máquina: o desajuste das embaladoras causando a falta de sincronia dos captadores de ovos que são responsáveis por transferir os ovos da máquina para as bandejas de papel, que é uma parte posterior dos processos de ovoscopias e detector de creck, onde pode causar a quebra dos ovos sujando e atrapalhando o fluxo dos seguintes até que ocorra a limpeza e ajuste da máquina. Então, os ovos que seriam considerados conformes passam a ser considerado casca fina ou levado para quebra gerando desperdício do produto final.

Meio Ambiente: a limpeza e organização do ambiente influenciam na necessidade de inspeção após a embalagem, pois se a máquina e local dos ovos antes da classificação estão limpos, diminui a chances de o ovo obter sujidades que é um dos tipos mais separados nesta inspeção.

Método: a forma como os ovos são recolhidos das granjas interfere na necessidade de inspeção, pois se os ovos forem anteriormente bem pré-selecionados, diminuiria a quantidade de ovos não conformes a serem retirados nas ovoscopias e conseqüentemente não haveria a necessidade de inspecionar novamente após a embalagem primária.

Após realizar o diagrama de causa e efeito, pode-se sugerir melhorias para a necessidade de inspeção após a primeira embalagem. A sugestão para a causa identificada na matéria-prima pode ser solucionada com a comunicação com o produtor e o médico veterinário responsável, caso seja identificado esse caso, para ter mais atenção nos cuidados com a saúde e alimentação das galinhas.

Já na separação incorreta dos ovos apresentada na mão-de-obra, é sugerido o treinamento dos funcionários mais frequentemente, pois a empresa adota uma rotatividade de funcionários dentro das diferentes funções do processo para evitar doenças por trabalho repetitivo, o comodismo e o cansaço que pode interferir em tarefas meticulosas como o da ovoscopia que exige atenção a todo momento.

Por possuir um processo bastante mecanizado é interessante contratar de um mecânico que ficaria responsável pela manutenção diária da máquina, que a manteria em sincronia e bem ajustada. E manter limpo, arejado e livre de insetos como as moscas o ambiente de produção e o local de armazenamento dos ovos no produtor, com a realização da limpeza diariamente.

Para finalizar, as melhorias que foram dispostas anteriormente têm intuito de eliminar a necessidade de inspeção após a embalagem dos ovos na bandeja de papel, pois já são realizadas muitas verificações anteriormente.

4.3.4 Falhas de máquina

Após acompanhar o processo produtivo do beneficiamento dos ovos foi possível notar que tanto na unidade de beneficiamento quanto no produtor dos ovos são bastante mecanizadas. O diagrama de causa e efeito será apresentada pela figura 17, e foi-se realizado somente um diagrama para ambos os lugares, ou seja, para o entreposto e o produtor juntos, pois as causas da falha do maquinário foram consideradas bem próximos, não existindo diferenças significativas.

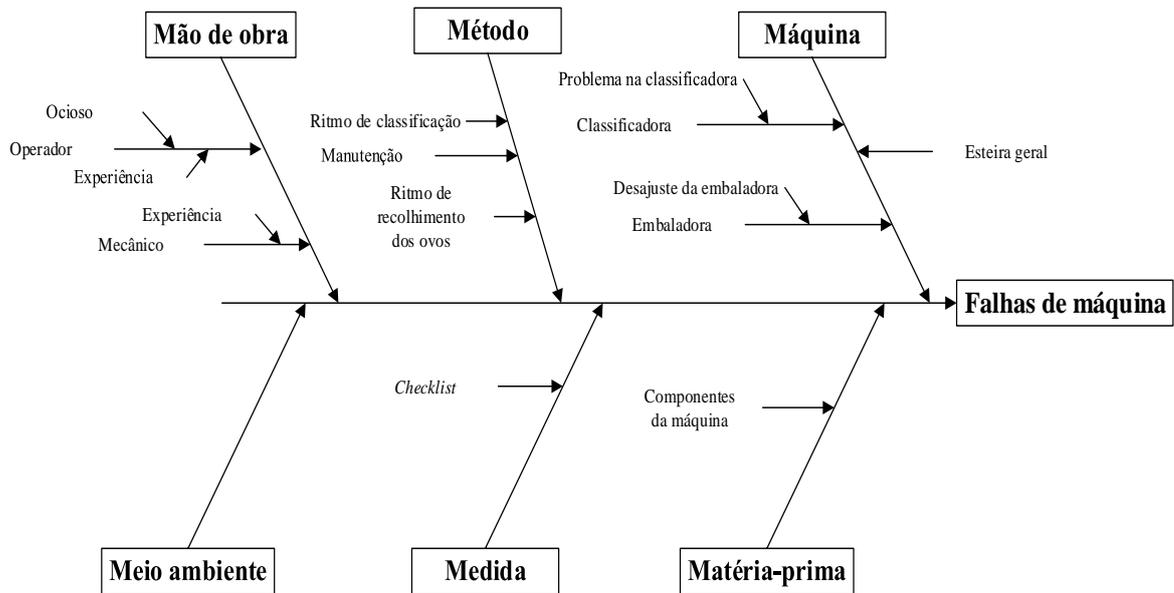


Figura 14. Diagrama de causa e efeito para as falhas de máquina.
Fonte: Autor.

Máquina: no entreposto: a máquina de classificação é responsável desde a retirada dos ovos das bandejas até o encaixe na bandeja de papel após sua classificação, ou seja, pelo processo inteiro. E se as máquinas estiverem desajustadas, o ovo por ser um produto frágil, pode trincar ou quebrar por conta de movimentos bruscos e imprecisos; ou se ocorrer a falha ou quebra do maquinário torna-se inviável o processamento dos ovos, pois o sistema apresentado é de fluxo contínuo, e todo produto necessita passar por todas as atividades principais.

No Produtor, o recolhimento dos ovos possui um sistema individual para cada granja da passagem dos ovos das fitas para a esteira geral; e da esteira geral que leva os ovos da granja para a embaladora onde ocorre a pré-seleção e encaixe dos ovos na bandeja pela embaladora; e paletização. Se ocorre uma falha no sistema individual, é possível desligar o recolhimento de ovos dessa granja e continuar recolhendo das outras, porém se ocorre uma falha na esteira geral por conta das emendas apresentadas, o sistema inteiro é parado até que esta falha seja sanada; o mesmo ocorre se houver uma falha na embaladora, pois obrigatoriamente os ovos precisam passar por ali para continuar seu curso.

Método: as falhas podem ser causadas pelo método ou ritmo que se realiza o recolhimento e classificação, pois podem estar sendo realizadas de maneira prejudicial a máquina não respeitando as capacidades e restrições do maquinário. E também pelo método de manutenção realizado, que pode estar incorreto ou mal executado.

Mão-de-obra: as falhas podem estar ocorrendo por conta da manutenção realizada pelo mecânico pela falta de experiência ou conhecimento específico das máquinas e a falha causa desperdício de mão-de-obra dos operadores que ficam ociosos quando a máquina estraga.

Matéria-prima e medida: os componentes da máquina podem estar sendo substituídos por peças que não estão durando o tempo previsto após a manutenção, ou o *checklist* da falha das máquinas do entreposto não está sendo preenchida corretamente. E no produtor, não existe o controle de falhas do maquinário.

Meio ambiente: Foi desconsiderado pois acredita-se não interferir no problema.

Com isso, observou-se que o maquinário utilizado tanto no produtor quanto no entreposto é de extrema importância para o processo produtivo. Então, sugere-se contratar um mecânico responsável por realizar manutenções preventivas nas máquinas para evitar a falha e consequentemente as paradas no sistema causando atrasos nos pedidos e mão-de-obra ociosa.

O ritmo de produção, ou seja, de utilização das máquinas deve ser realizada conforme as capacidades descritas pelo fabricante, não forçando e desgastando as peças pelo uso incorreto do equipamento.

Existe um mecânico no entreposto que possui experiência com o maquinário existente, porém, o mesmo realiza somente manutenções gerais mensais, ou quando ocorre a quebra ou falha do equipamento. Sugere-se um mecânico responsável para checar diariamente as máquinas pois ocorrem limpezas que podem desregular os seus componentes sem intenção. E ele também pode realizar assistências para as máquinas dos produtores.

Também para o produtor, a criação e a aplicação de um *checklist* com as principais partes do funcionamento das máquinas, para obter o controle de quebra, troca de peças entre outras falhas que possam acontecer no sistema, para oferecer dados para realizar a manutenção preventiva no futuro.

Portanto, há necessidade dessas máquinas estarem bem ajustadas para a realização das atividades; pois se não estiverem causam, primeiramente, um desperdício do ovos que poderiam ser considerados conformes e por conta dos mal funcionamento podem gerar trincas ou fissuras no produto que é frágil, acarretando em um problema no fluxo do produto pelo sistema, seguido pela parada desnecessária durante o turno de trabalho, causando desperdícios de mão-de-obra, com a paralização do funcionários, e atrasos nos pedidos.

Lembrando que os problemas citados anteriormente não agregam valor ao produto pelos olhos do cliente, causando prejuízo somente para a empresa. Então, para se evitar este fluxo ruim deve-se contratar um mecânico responsável e elaborar e aplicar planilhas de controle para a manutenção como sugeridos acima.

5 CONCLUSÃO

Para reduzir os desperdícios e aumentar a produtividade, as empresas estão utilizando da gestão produção e operações, onde buscam compreender todos os processos do fluxo produtivo agregando máximo valor ao seu produto final de acordo com as necessidades dos clientes; e a partir disso, procuram estar sempre melhorando sua empresa com o auxílio de ferramentas disponíveis para solucionar os problemas ou até antecipá-los.

Neste sentido, este trabalho buscou estudar o setor de produção de uma unidade de beneficiamento e processamento de ovos, localizada no município de Terenos, e formada por um grupo de cooperados que fornecem ovos com o intuito de serem comercializados.

A solução para a pergunta: “Como identificar e propor soluções para uma beneficiadora de ovos através da aplicação da gestão de operações, a fim de eliminar seus desperdícios no processo produtivo?”, é aproveitar da visão ampla que a gestão de operações oferece dentro do sistema, utilizando de ferramentas que as diversas áreas oferecem como mapear o processo produtivo, para identificar possíveis problemas/ desperdícios não visualizados anteriormente.

Para posteriormente, aplicar o diagrama de causa e efeito para descobrir a(s) causa(s) raiz(es) desses problemas com o auxílio do *brainstorming*, pois um problema pode envolver diferentes setores e/ou funções sendo importante ter a opinião dos que fazem parte do processo. Assim, é possível ter uma visão mais clara das causas do problema e fornecer possíveis indicativos de melhorias para o processo, reduzindo os problemas e conseqüentemente os desperdícios.

A realização do estudo bibliográfico e levantamento de dados, apresentada nos objetivos específicos, são necessários para possuir uma base teórica e compreender o fluxo produtivo, realizando o mapeamento do fluxo e identificando os desperdícios pelo sistema. A partir disso, desenvolver o diagrama de causa e efeito para analisar cada problema apresentado com a finalidade de analisar suas causas, para posteriormente, propor melhorias para as falha e desperdícios observados.

Assim, para os problemas identificados, discrepância entre os dados, ovos casca fina e necessidade de inspeção após a embalagem primária, a melhoria mais eficaz encontrada é criar bem as galinhas, pois assim elas produziriam ovos de qualidade e não causaria ovos não conformes. Já para a falha de máquinas, é indicado adotar uma planilha de controle para obter o maquinário funcionando corretamente.

Portanto, a gestão de operações poderia ser benéfica se aplicadas a sugestões propostas para eliminar desperdícios, e ainda controlar o fluxo do processo, reduzir ou até eliminar os

problemas analisados, e agregar maior valor ao produto oferecendo maior qualidade, aumentando sua produtividade, tornando-se mais competitiva.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. **Special committee on standardization of therbligs, process charts, and their symbols.** A.S.M.E. Standard Operation And Flow Process Charts. New York, N.Y.: The American society of mechanical engineers, 1947. Acesso em: 04 Fev. 2017.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida de trabalho.** São Paulo: Blucher, 1997. Tradução da 6 ed. Americana/ Sergio Luiz Oliveira Assis, Jose S. Guedes Azevedo e Arnaldo Pallotta; revisão técnica/ Miguel de Simoni e Ricardo Seidl da Fonseca.

CARPINETTI, Luiz Cezar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** – 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2012.

CARRARO, Reinaldo Viveiros. **Avaliação de um Processo de Implantação da Mentalidade Enxuta e seu Desempenho no fluxo de valor: Um estudo de caso.** 2005. Tese de Doutorado. Universidade de Taubaté.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica.** 6 ed. São Paulo: Pearson, 2007. 162p.

CHASE, Richard B.; JACOBS, F. Robert; AQUILANO, Nicholas J. **Administração da produção e operações.** McGrawHill, 11ª Edição, 2006.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** São Paulo: Atlas, 3ª Edição 2012.

FREITAS, Paulo Roberto Castro de. **Proposta e aplicação de um modelo de ferramentas da qualidade para solução de problemas de uma metalúrgica de pequeno porte.** 2012. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/TFC/EngPro/2012/Paulo_Roberto_Castro_de_Freitas.pdf. Acesso em: 08 mar. 2017

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração de produção e operações – 8 edição.** São Paulo: Cengage Learning, 2002.

JACOB, Jacqueline P.; MILES, Richard D.; MATHER, F. Ben. **Egg Quality.** 2011. Disponível em: <http://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/42/62/00001/PS02000.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2017.

HINES, Peter; TAYLOR, David. **Guia para Implementação da Manufatura Enxuta – Lean Manufacturing.** São Paulo: Imam, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia de trabalho científico: Procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** 2. ed. Ver., aum. e atual.-São Paulo : Saraiva, 2005.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à Administração**. 6 ed. Ver. Ampl. São Paulo: Atlas, 2004.

MAZZUCO, Helenice; ROSA, Paulo S.; JAENISCH, Fátima R.f.. **Problemas de casca de ovos: identificando as causas**. 1998. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58288/1/doc48.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

MIZUTANI, Edson. **Maximização da Produção de Ovos**.2010. Disponível em: <<http://congressodeovos.com.br/edsonmizutani24marco2010.doc>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

MONTEIRO DE CARVALHO, Marly; [et al.]. **Gestão da qualidade: teoria e casos** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2005 – 10ª reimpressão.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002 – 6ª reimpressão.

PRADO, Glenda Alves Ferreira; PRADO, Gilmar Ferreira. **Criação e manejo das galinhas poedeiras**. Disponível em: <<http://www.bigsal.com.br/criacao-e-manejo-aves-poedeiras.php>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

ROTHER, M. & SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: Ufsc, 2005. 138 p.

SHINGO, Shigueo. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996. Tradução Eduardo Schaan.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009. Tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira.

STONE, Kyle B., (2012), "**Four decades of lean: a systematic literature review**", International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 3 Iss 2 pp. 112 – 132. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1108/20401461211243702>>. Acesso em: 22 Mar. 2016.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básica para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de engenharia da UFMG, 1995.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Revised and Updated**. USA: Hardcover, 2003.