



**UNIVERSIDADE
TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



EDUARDO ENDERLI BODANESE

**APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA
MELHORIA DE PROCESSO EM AGROINDÚSTRIA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PATO BRANCO

2019

EDUARDO ENDERLI BODANESE

**APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA
MELHORIA DE PROCESSO EM AGROINDÚSTRIA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – *Câmpus* Pato Branco.

Orientador(a): Prof. Dr Dalmarino Setti

PATO BRANCO

2019



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR PARA MELHORIA DE PROCESSO EM AGROINDÚSTRIA

Por

Eduardo Enderli Bodanese

Esta monografia foi apresentada às 10 h do dia **26 de Outubro de 2019** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^o. Dr. Dalmarino Setti
UTFPR – *Câmpus* Pato Branco
(orientador)

Prof^o Dr. Gilson Adamczuk Oliveira
UTFPR – *Câmpus* Pato Branco

Prof^o Dr. Sérgio Luiz Ribas Pessa
UTFPR – *Câmpus* Pato Branco

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

Este trabalho é dedicado à minha família, especialmente minha esposa Yasmim e minha filha Ágata, por toda a compreensão e apoio nos momentos ausentes da família, dedicados à elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pelo dom da vida.

Agradeço ao Professor Dr. Dalmarino Setti pela orientação e dedicação durante a execução deste trabalho.

Agradeço aos colegas que de uma forma ou de outra contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, tanto de forma técnica como motivacional; especialmente à empresa em que o estudo foi realizado pela abertura e disponibilidade.

Agradeço a todos os professores envolvidos na realização do IV CEENP pelo conhecimento partilhado.

Por último, mas com total importância, agradeço à família pelo incentivo e apoio durante todas as etapas da vida. A vocês se devem todas as minhas conquistas e realizações passadas, atuais e futuras.

“A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo!”
(PETER DRUCKER)

RESUMO

BODANESE, Eduardo Enderli. **APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA MELHORIA DE PROCESSO EM AGROINDÚSTRIA**. 2019. 53 folhas. Monografia de Especialização em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

Identificar fontes de desperdício nas indústrias e combatê-las passou de diferencial para necessidade nos últimos tempos na vida das empresas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o processo produtivo de coração de frango de uma agroindústria do oeste catarinense, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) a fim de reduzir desperdícios e perdas no processamento deste produto. A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, utilizando para as coletas de dados as observações diretas. Para sugestão das melhorias, foi aplicado um MFV nas etapas diretas do processamento de coração. O MFV mostrou-se útil na identificação de desperdícios atrelados ao processo produtivo estudado. Algumas oportunidades de eliminação de desperdícios foram elencadas e colocadas em prática, como a fabricação de um equipamento para reduzir mão de obra e a promoção do aumento de absorção de água dos corações, por meio do acréscimo no tempo de retenção dos corações dentro do *chiller*. Com um investimento de R\$ 1.995,10 e a alteração de alguns processos de trabalho foi possível gerar um retorno anual de R\$ 151.547,31 por meio da redução da mão de obra alocada na atividade e do aumento da absorção do coração na etapa de pré-resfriamento, aumento a produção em média em 350 kg/mês.

Palavras-chave: Coração de Frango. Retorno Financeiro. Redução de Mão de Obra. Otimização de Linha Produtiva. Pensamento *Lean*.

ABSTRACT

BODANESE, Eduardo Enderli. **IMPLEMENTATION OF VALUE STREAM MAPPING FOR IMPROVEMENT OF AGROINDUSTRY PROCESS**. 2019. 53 folhas. Monografia de Especialização em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

Identifying industries sources of waste and fighting them, lately, has changed from differential to obligation in companies' routine. This work aimed to evaluate the chicken heart production process of a western Santa Catarina agroindustry, using Value Stream Mapping (VSM) to reduce waste and processing losses of this product. The research is characterized as a case study, using direct observations for data collection. To suggest improvements, a VSM was applied to the heart processing flow. The MFV proved to be useful in identifying waste linked to the production process studied. Some opportunities to reduce wastes have been listed and put into practice, such as the manufacture of equipment to lessen labor and the promotion of increased water absorption from hearts by raising the retention time of hearts within the chiller. With an investment of R\$ 1,995.10 and the modification of some processes it was possible to generate an annual monetary return of R\$ 151,547.31 by reducing the workforce allocated to the activity and increasing the absorption of the heart in the pre-cooling, enlarging production by 350 kg / month average. The VSM proved to be an useful tool in locating waste within industrial production process and assisting to mitigate it.

Keywords: Chicken heart. Financial Return. Labor Reduction. Product Line Optimization. Lean Thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pilares do Lean Manufacturing	21
Figura 2 - Ciclo PDCA	22
Figura 3 - Etapas do MFV	24
Figura 4 - Ícones utilizados no MFV	25
Figura 5 - Etapas do processamento de coração de frango.....	29
Figura 6 - Empregados realizando a retirada de coração / calha.....	30
Figura 7 - Avaliação da primeira atividade pelo método do MFV	31
Figura 8 - Mesa de limpeza de coração	32
Figura 9 - Avaliação da segunda atividade pelo método do MFV	33
Figura 10 - Chiller de resfriamento de coração de frango	34
Figura 11 - Mesa de embalagem de coração	35
Figura 12 - Seladora pica pau	35
Figura 13 - MFV do estado atual	36
Figura 14 - Excesso de corações sobre a mesa de limpeza	39
Figura 15 - Corações acima do nível de água do chiller	41
Figura 16 - Resultados obtidos nos testes	41
Figura 17 - Posicionamento dos corações no chiller no novo método	42
Figura 18 - Peso médio dos corações antes e depois da melhoria	43
Figura 19 - Arrancador automático de coração de frango	44
Figura 20 – MFV do estado futuro.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos do MFV.....	46
Tabela 2 – Retorno do MFV.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo Geral.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 JUSTIFICATIVA.....	13
1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	14
1.4 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	14
1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 AGROINDÚSTRIAS BRASILEIRAS.....	16
2.1.1 Cenário Agroindustrial de Santa Catarina	17
2.2 LEAN THINKING	18
2.2.1 Conceitos da Filosofia <i>Lean</i>	18
2.2.2 Mapeamento do Fluxo de Valor	22
3 METODOLOGIA	26
3.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSAMENTO DE CORAÇÃO DE FRANGO	26
3.2 PROCEDIMENTO PARA COLETA DOS DADOS PARA APLICAÇÃO DO MFV	27
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
4.1 DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA DO PRODUTO.....	28
4.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR ATUAL	28
4.2.1 Identificação dos Desperdícios Operacionais.....	37
4.2.2 Oportunidade de Melhorias Identificadas	38
4.2.3 Ganhos de Produção	40
4.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR FUTURO.....	45
5 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE A	52

1 INTRODUÇÃO

Ao pensar-se na Revolução Industrial que aconteceu ao final do século XIX e também na inserção da produção em série, pode-se evidenciar a importância e necessidade de se ter ferramentas que assegurem o padrão das manufaturas e que garantam baixos custos. As exigências do mercado determinam e estabelecem que se tenham produtos com qualidade, rapidez, flexibilidade, confiabilidade e valores adequados (BUSSO, 2012). De acordo com Gagnon (1999), para satisfazer essas demandas do mercado e concorrência sem perda da qualidade é necessário a utilização de uma gestão estratégica das operações. É essencial que se envolva uma estratégia que leve em consideração pontos como o desenvolvimento do produto, a tecnologia que será usada, a mão de obra disponível, a disposição e organização das instalações e a capacidade de produção.

O *Lean Manufacturing* surge como uma configuração organizada de gestão produtiva, capaz de responder a estas mudanças criando flexibilidade, rapidez e qualidade no que é produzido e oferece vantagem competitiva às organizações que praticam esta filosofia de gestão. O *Lean Manufacturing* é uma cultura de eliminação de perdas e otimização dos sistemas operativos. Na busca de um sistema produtivo enxuto, o *Lean* possui ferramentas que visam a eliminação de desperdícios e que tragam agregação de valor ao processo produtivo.

Uma das ferramentas do *Lean* é o Mapeamento de Fluxo do Valor (MFV), a qual é essencialmente pictográfica, com ícones e símbolos para representar as atividades nos processos do estado atual em que são representadas todas as atividades envolvidas, bem como as informações necessárias para a produção ao longo da cadeia de valor. A partir desse desenho é possível identificar quais atividades estão realmente agregando valor, as possíveis perdas e desperdícios e assim tomar ações que tragam o desenvolvimento da melhoria contínua, também conhecido como *Kaizen*. Por meio dessa ferramenta é possível implantar um processo de melhoria contínua (*Kaizen*), bem como reduzir os desperdícios operacionais que estão presentes na agroindústria. Desta forma, este trabalho busca responder a seguinte problemática: como reduzir os principais desperdícios operacionais e aumentar a produtividade do coração de frango, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor em um processo produtivo?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar o processo produtivo de coração de frango de uma agroindústria do oeste catarinense, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) a fim de reduzir desperdícios e perdas no processamento deste produto.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta monografia são: (i) realizar uma revisão de literatura sobre *Lean Thinking*, agroindústrias e MFV; (ii) coletar os dados referente do processo produtivo do coração de frango; (iii) mapear o fluxo de valor do processo produtivo do coração de frango a fim de identificar pontos de melhorias; (iv) relatar os resultados da aplicação do MFV no processo produtivo do coração de frango.

1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Marion Filho *et al.* (2002), manter o controle das atividades que agregam valor e de modo simultâneo buscar a eliminação organizada das atividades que não agregam valor ao produto, ou seja, os desperdícios, é maneira de reforçar a posição de permanência no mercado de uma empresa.

Deste modo, este trabalho apresenta importância para a organização em estudo, visto que por meio da eliminação de desperdícios contribui com a consolidação desta empresa no mercado.

Segundo Silveira e Coutinho (2008), o Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta fundamental para a identificação dos desperdícios, a qual possibilita o alinhamento em fluxo de todos os processos, facilitando a identificação dos locais em que ocorrem estes desperdícios.

A aplicação do MFV possibilita a otimização do processo e a redução de perdas e desperdícios na linha de produção, agregando valor à cadeia produtiva, redução de

custos, direcionando as tomadas de decisões para redução de movimentações, *lead-time* e mão de obra, ou seja, a inserção do pensamento enxuto.

1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O estudo de caso realizado se refere a uma agroindústria do oeste catarinense, com o objetivo de identificar pontos de melhoria no processo produtivo do setor evisceração, utilizando a ferramenta MFV para análise do estado atual e mapeamento do estado futuro, visando a agregação de valor e eliminação de desperdícios na cadeia produtiva do coração de frango. A pesquisa se desenvolveu durante os meses de fevereiro até agosto de 2019, em que foi realizado o levantamento teórico, o mapeamento do fluxo de valor do estado atual e futuro e um *Kaizen* para a implementação da melhoria identificada.

No contexto deste trabalho, os critérios aplicados na pesquisa e execução são vinculados à necessidade de implementar melhorias e trazer oportunidades que gerem retorno financeiro à agroindústria.

1.4 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Em relação à natureza da pesquisa realizada, este trabalho se enquadra como uma pesquisa aplicada, pois tem o objetivo de gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigidos à solução de um problema específico.

Quanto aos objetivos da pesquisa, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa exploratória, já que tem o propósito de familiarizar-se com um assunto ainda pouco conhecido, pouco analisado. Como qualquer exploração, este tipo de pesquisa depende da intuição do explorador. Por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma de um estudo de caso (GIL, 2008). Como qualquer pesquisa, ela depende também de uma pesquisa bibliográfica, pois mesmo que existem poucas referências sobre o assunto pesquisado, nenhuma pesquisa hoje começa totalmente do zero. Haverá sempre alguma obra, ou entrevista com pessoas que tiveram experiências práticas com problemas semelhantes ou análise de exemplos análogos que podem estimular a compreensão.

O presente trabalho caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa, pois segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Seguindo esta linha de raciocínio, Vieira e Zouain (2005) afirmam que a pesquisa qualitativa atribui importância fundamental aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos discursos e aos significados transmitidos por eles. Neste sentido, este tipo de pesquisa preza pela descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que o envolvem.

Quanto aos procedimentos, este trabalho é considerado um estudo de caso. O estudo de caso é uma metodologia em que se organiza os dados, preservando o objeto estudado (caráter unitário). Este método representa uma investigação empírica e abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. (YIN,2001). De acordo com Voss *et al.* (2002), a coleta de dados pode ser realizada por meio destes métodos: questionários, entrevistas, observações diretas, análise de conteúdo de documentos e pesquisa documental.

1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Essa monografia é estruturada em cinco capítulos, com os conteúdos detalhados da seguinte maneira.

O capítulo um contém apresentação do tema, seus objetivos, a delimitação e a classificação da pesquisa.

No capítulo dois são abordados assuntos como a situação das agroindústrias brasileiras e catarinenses, o conceito de *Lean Thinking* e sobre a ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor.

No capítulo três se apresenta a metodologia relatando o setor onde se desenvolveu o estudo, e os procedimentos de coleta de dados para aplicação do MFV.

No capítulo quatro se apresenta os mapas do estado atual e do estado futuro, os desperdícios encontrados, as oportunidades de melhorias evidenciadas com a aplicação do MFV.

No capítulo cinco, conclusão, se apresenta uma síntese dos resultados obtidos com o desenvolvimento deste trabalho e sugestões para a realização de trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Durante o levantamento da fundamentação teórica para a elaboração e aplicação deste trabalho, evidenciou-se a importância de entendermos como está o cenário das agroindústrias brasileiras, em especial das situadas em Santa Catarina e como a Filosofia *Lean* poderia ser aplicada para trazer melhorias no processo produtivo. Assim, para um melhor entendimento e compreensão, nesta seção serão abordados os principais conceitos do *Lean Manufacturing*, seus princípios e as ferramentas que foram utilizadas para realização do trabalho.

2.1 AGROINDÚSTRIAS BRASILEIRAS

As práticas agroindustriais são todos os tipos de atividades que transformam matéria-prima agropecuária em produto de valor agregado. O Brasil é considerado um país competitivo em relação ao agronegócio, devido ao aumento da produção agroindustrial para o mercado externo. Hoje o Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina e de frangos, o que demonstra um crescimento de fronteiras agrícolas.

De acordo com a EMBRAPA (2019), a agroindústria tem participação de aproximadamente 5,9% no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, no beneficiamento, na transformação dos produtos e no processamento de matérias-primas provenientes da agropecuária, gerando assim uma associação do meio rural com a economia.

Ainda segundo a EMBRAPA (2019), a agroindústria representa papel destaque no Brasil como o segmento industrial mais importante e fazendo com que o setor agroindustrial de alimentos fique o mais próximo possível da área rural, gerando empregos.

Segundo a EcoagroGroup (2019) a agroindústria traz os seguintes benefícios:

- 1) maior integração do meio rural com a economia de mercado;
- 2) especialização da agricultura com a consequente redução de custos na produção;

- 3) padronização da produção;
- 4) processamento industrial;
- 5) redução dos índices de perdas pós-colheita;
- 6) regularização do abastecimento, por meio da sazonalidade da oferta, inerente à maioria dos produtos agropecuários.

Mesmo com o panorama crescente dos setores agroindustriais ainda existem alguns desafios a serem vencidos, tais como, infraestrutura e logística, legislação tributária complexa, recursos financeiros inadequados, gestão empresarial, mão de obra e concentração em grandes empresas.

Na perspectiva de alcançar um cenário desejável, os principais incentivos para a realização de investimentos induzidos como linhas de financiamento para ampliação da capacidade produtiva de empresas brasileiras já instaladas e construção de novas plantas industriais, e estratégicos como financiamento da pesquisa em instituições públicas e estabelecimento de parcerias com instituições privadas, visando diversificar e inovar nas linhas de produtos e reduzir a sazonalidade da oferta nacional (WILKINSON. J, 2009)

2.1.1 Cenário Agroindustrial de Santa Catarina

As exportações no estado de Santa Catarina geraram um crescimento de aproximadamente 5,9% no abate de suínos, que fechou o ano com mais 1,18 milhões de toneladas. No abate de frangos, devido à “suspensão” dos cortes em várias unidades, a produção registrou uma queda de 10%, de 2,15 milhão de toneladas para 1,95 milhão (CEPEA/USP, 2019).

Para entidades da agroindústria, outros fatores devem influenciar positivamente no setor, como o aumento na importação de proteína animal de frangos, suínos e bovinos por parte da China, uma previsão de 400 mil toneladas (ABPA, 2019).

O ano de 2018 teve seu fechamento com bons resultados, porém a Associação Catarinense de Avicultura estima um crescimento de 1,39% na produção de frango e, de 2% a 3%, na produção de suínos, para 2019 (ACAV, 2019).

Em retrospecto ao ano de 2017, onde aconteceram eventos como a Operação Carne Fraca (investigação da Polícia Federal em cerca de 30 frigoríficos sobre a

qualidade adulterada), suspensão da exportação para o mercado russo (perda de 40% da venda da carne suína), e do ano de 2018 onde houve a Operação Trapaça (fraude de salmonela), embargo no mercado europeu (gerou férias coletivas em muitas agroindústrias), greve dos caminhoneiros (prejuízos estimados em R\$1,5 bilhões), acredita-se em um crescimento para o ano de 2019, devido ao aumento de 10% na compra de frango e 250% da carne de suíno para o mercado chinês (SECEX/MDIC 2018, MAPA 2018).

2.2 LEAN THINKING

O *Lean* representa uma filosofia de produção baseada no Sistema de Produção Toyota (SPT), o qual tornou-se popular após a publicação do livro de Womack (1990) — *A Máquina que Mudou o Mundo: A História da Produção Lean* - obra considerada referência do *Lean*, de acordo com Pinto (2008). O termo *Lean* pode ser traduzido como “magro” e se refere a um sistema de produção enxuto, ou seja, sem excessos ou desperdícios tanto em relação à produção quanto à mão-de-obra e equipamentos.

A implantação do *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) se refere à agregação de valor aos processos produtivos, de forma que se tornem otimizados e eficientes. O *Lean Thinking* pode ser considerado como “fazer mais com menos”.

2.2.1 Conceitos da Filosofia *Lean*

Com a implantação do *Lean Thinking* nos setores de produção industrial nasceu o termo *Lean Manufacturing*. Sua aplicação nas indústrias é considerada uma metodologia de gestão que envolve ferramentas de produção, gestão e qualidade, a fim agregar valor aos produtos e serviços e eliminar desperdícios, sem perder a qualidade desejada ao consumidor.

Os principais objetivos do *Lean*, de acordo com Rezende (2013), são a) otimização e integração do sistema de manufatura (redução de tarefas ou atividades desnecessárias); b) qualidade (qualidade e segurança assegurada); c) flexibilidade (capacidade de suportar as variações de demanda); d) produção de acordo com a demanda (pedidos); e) manter o compromisso com os clientes e fornecedores

(unificação do processo industrial contínuo); e f) redução de custos (eliminar desperdícios e custos). Todos estes escopos visam o atingimento de zero defeitos, zero movimentos desnecessários, zero *setup* (tempo de preparação), zero estoque, zero quebras e zero *lead time* (tempo de reposição).

Nesta definição, está tácita a concepção de que a filosofia *Lean* não tenta apenas otimizar um processo ou algumas partes do processo, mas sim todo o sistema (gestão e planejamento até à entrega do produto final) conforme seus cinco princípios: valor, cadeia de valor, otimização de fluxo, sistema *pullflow* e melhoria contínua.

De acordo com Goldsby e Martichenko (2005), o princípio valor está interligado aos atendimentos das exigências dos clientes e no aumento do valor das ações da empresa, de modo a garantir futuros investimentos. O princípio cadeia de valor remete a todas as atividades da valorização do produto em si, em relação ao mercado. A otimização de fluxo significa aumentar a agregação de valor dos processos e redução de custos e está relacionada com o princípio de sistema *pullflow* que busca uma produção “puxada” (produzir somente o necessário) (AQUILANO, 2009). A melhoria contínua, conseqüentemente, é resultado de uma busca cíclica dos princípios e objetivos do *Lean Manufacturing*, onde deve-se ter práticas de gestão que se reinventem, buscando a eliminação gradativa dos desperdícios, aperfeiçoando os processos e objetivando um processo de melhoria contínua através do tempo (PINTO, 2006).

Dando seguimento aos conceitos da produção enxuta, Herderson e Larco (2000) descrevem na literatura os seis fundamentos que ambicionam a atenuação do *muda*, que tem como significado desperdício. Os seis fundamentos são:

- 1) ambiente seguro, organizado e limpo;
- 2) sistema *Just in Time*;
- 3) sistema de qualidade *Six Sigma*;
- 4) equipes qualificadas;
- 5) gerenciamento e;
- 6) busca da perfeição.

As perdas identificadas no sistema de produção em massa são os principais focos de atuação da produção enxuta. Segundo Slack (2009), os principais desperdícios combatidos são a superprodução, espera, transporte, processamento, estoques, movimentação e defeitos.

- Excesso de produção – quando se produz mais do que o volume de vendas da empresa. Este tipo de muda vai contra o sistema *pullflow*, acrescentando ao produto e a empresa custos de armazenamento e de matéria-prima (LIKER, 2006), além de poder gerar produtos obsoletos;
- Excesso de estoque – ocupa espaço e recursos financeiros;
- Espera – qualquer tempo de espera, como espera por material, informação ou ferramentas. “Estar parado entre operações”;
- Transporte – o transporte de produto para o cliente e os próprios deslocamentos do produto dentro da fábrica são vistos como desperdícios;
- Movimento – qualquer movimento de uma pessoa, máquina ou informação;
- Excesso de processos – São todos os esforços adicionais que, depois de efetuados, não adicionam valor ao produto;
- Não qualidade – defeitos e retrabalhos que consomem material e tempo, desnecessariamente. A reavaliação, segregação e correção são considerados desperdícios provocados por má qualidade (OHNO,1997).

Os sete desperdícios (identificados como *mudas*) podem ser classificados como decorrentes da variabilidade e da inflexibilidade (SLACK, 2009), pois são provenientes da falta de qualidade e da falta de capacidade em responder à mudanças de demandas e exigências sem gerar custos.

A produção enxuta é estruturada com base em dois pilares principais de sua sustentação – *Just-in-Time* e *Jidoka*, além de outros componentes, conforme pode ser evidenciado na Figura 1.

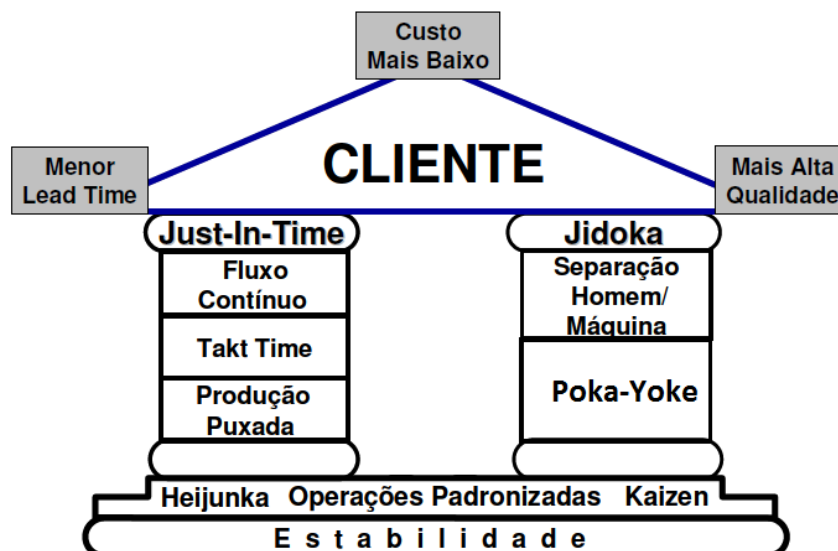


Figura 1 - Pilares do Lean Manufacturing
Fonte: Adaptado de Pinto (2008).

De acordo com a Figura 1, é possível inferir que o principal objetivo do sistema de produção enxuta é atender às necessidades do cliente, fornecendo-lhes produtos e serviços de alta qualidade, ao mais baixo custo e no menor *lead-time* possível.

O pilar *Just-in-Time* prevê a produção de somente o que é requerido (somente a quantidade necessária, sem geração de estoques). Para a implantação de fluxo contínuo faz-se necessária a reorganização dos espaços fabris, em que estes se tornem espaços que estejam dispostos de forma funcional. O *Takt-Time* está associado ao ritmo de produção e venda, de forma de que se caracterize uma produção puxada (*pullflow*), evitando superprodução e estoques.

O pilar *Jidoka* faculta a autonomia de parar o processo caso seja identificado alguma falha ou anomalia, trazendo a separação do homem e da máquina, pois se faz uso de dispositivos que são capazes de identificar estas características. O *Poka-Yoke* é o *Jidoka* na prática, pois são os mecanismos que detectam as anormalidades do processo (GHINATO, 2000). Kosaka (2006) descreve que o *Poka-Yoke* não permite que algo errado seja realizado no processo.

As operações padronizadas são uma metodologia para a produção de forma organizada, sem que haja perdas. É a padronização de elementos e balanceamento entre os processos.

De acordo com Ghinato (2000), o *Heijunka* é a busca por um emparelhamento nos pedidos, tornando-os homogêneos a longo prazo. Sintetizando, o *Heijunka* objetiva o nivelamento da solicitação dos produtos e da quantidade deles.

O *Kaizen* significa mudança para melhor ou aprimoramento contínuo (*kai* = mudança e *zen* = para melhor). A prática do *Kaizen* depende do monitoramento contínuo dos processos com a utilização do ciclo de *Deming* (PDCA). O ciclo PDCA é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização, como objetivo de padronizar as informações do controle de qualidade, evitar erros lógicos nas análises e tornar as informações mais fáceis de entender. Resumindo, é uma técnica simples que visa o controle do processo, podendo ser usado de forma contínua para o gerenciamento das atividades de uma organização. (DEMING, 1990). A Figura 2 representa o ciclo do PDCA.

O ciclo PCDA esta composto em quatro fases básicas: planejar, executar, verificar e atuar corretivamente:

- P (*Plan*): planejamento, ou seja, definição de metas, métodos e caminhos que permitirão atingi-las;
- D (*Do*): execução das atividades ou tarefas;
- C (*Check*): verificar os resultados para averiguar se estão de acordo com o padrão estabelecido e se correspondem aos objetivos estipulados;
- A (*Action*): atuar corretivamente, investigar causas de desvios e melhorar o método.

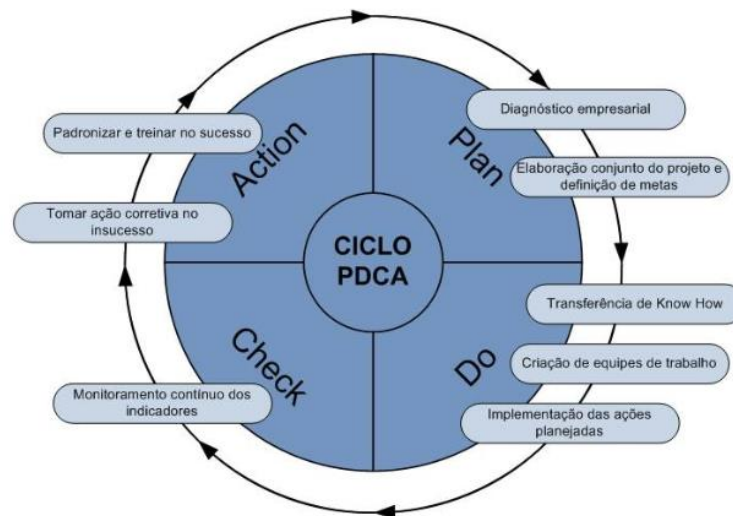


Figura 2 - Ciclo PDCA
Fonte: Adaptado de Proind (2019).

O *Lean* possui ferramentas que podem ser utilizadas à medida que a filosofia vai sendo implementada. Neste trabalho, irá se fazer uso da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor.

2.2.2 Mapeamento do Fluxo de Valor

O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta que possibilita a visualização de todo o processo produtivo, representando o fluxo de materiais e informações (ABDULMALEK & RAJGOPAL, 2007). É uma ferramenta simples que permite uma visão diferenciada sobre os processos e operações que realmente estão agregando valor à organização, possibilitando uma visão sistêmica de linguagem padronizada, com exposição de todos os fluxos de produção.

A partir deste mapeamento do fluxo é possível identificar as operações que agregam valor, os desperdícios e ineficiências. Segundo Salgado et al.(2009), o MFV

é a única ferramenta indicada para a identificar e combater de todas as sete perdas ou desperdícios.

Para realizar a sua implementação é necessário seguir alguns passos:

- (i) a divisão e seleção dos produtos em famílias;
- (ii) desenho do fluxo atual de processos e informações;
- (iii) desenho do fluxo futuro;
- (iv) definição de planos de ação;
- (v) implementação de planos de ação para que o fluxo atual se torne o fluxo futuro.

De acordo com Rother e Shook (1998), não seria viável a análise detalhada de todas as etapas de um processo produto. Assim, a escolha da família de produto torna-se primordial. Nela, devem ser escolhidos os que possuem etapas semelhantes para facilitar na etapa de análise do desenho atual e do desenho futuro. Após a definição da família de produtos, deve ser desenhado o estado atual do processo, realizando coleta de dados e informações pertinentes como: tempo de troca de ferramentas, tempos de processamento, tamanho de lote entre outros (LACERDA, 2013).

Após a confecção do desenho do estado atual, deve ser realizada uma análise das etapas ou atividades que agregam valor ou não e, posteriormente, o desenho do estado futuro. Com a classificação das atividades ou etapas, as que não agregam valor e são desnecessárias são eliminadas e as que são necessárias e que não agregam valor são estudadas para que sejam eliminadas sem prejudicar o produto. O objetivo dessa etapa é a eliminação total dos desperdícios.

Para finalizar os passos de implementação, devem ser feitos planos de ação para que o estado atual se transforme do estado futuro. Assim que se chegar ao estado futuro, deve-se desenhar novamente o estado atual e, em seguida, o estado futuro, definindo novamente os planos de ação e os implementando, seguindo assim um ciclo de melhoria contínua. A Figura 3 ilustra este ciclo.

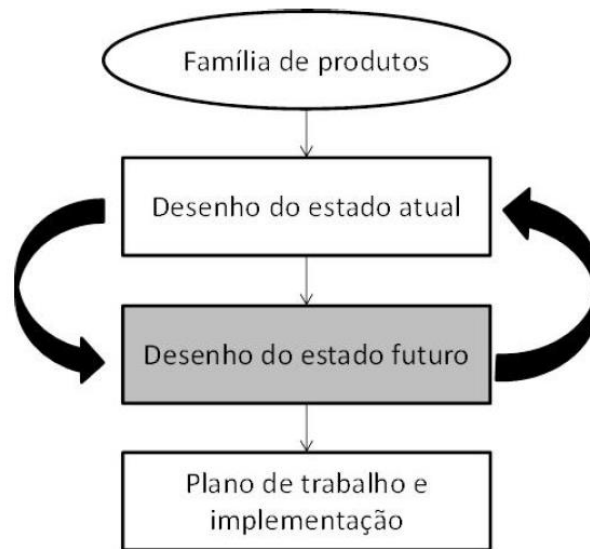


Figura 3 - Etapas do MFV
 Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Segundo Tapping e Shuker (2010), o MFV deve ser realizado em oito etapas:

1. Comprometer-se com o conceito *Lean*;
2. Escolha do Fluxo de Valor;
3. Aprender com o conceito *Lean*;
4. Mapear o estado atual;
5. Identificar sistemas de medição;
6. Mapear o estado futuro;
7. Criar planos *Kaizen*;
8. Implementar planos *Kaizen*.

Assim, no MFV, deve-se focalizar os esforços nos fluxos de valor que tenham como núcleo o objetivo do negócio; entender claramente a situação atual; definir as metas de melhoria para as famílias de produtos; definir um consenso sobre o estado futuro e implementar um plano de ação com as responsabilidades, tarefas e metas a serem atingidas. A Figura 4 apresenta os ícones que são utilizados na elaboração de um mapa de fluxo de valor.

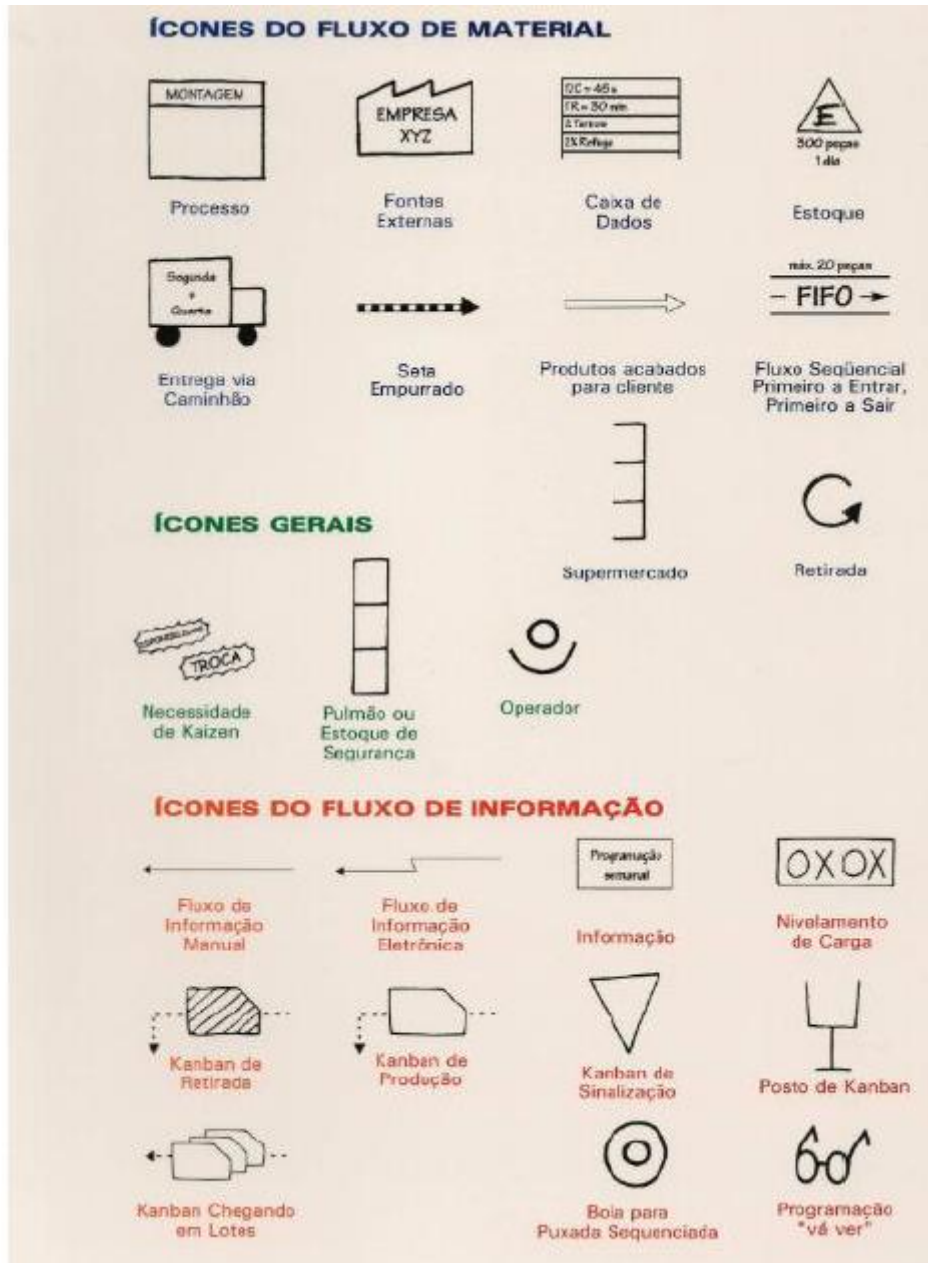


Figura 4 - Ícones utilizados no MFV
 Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003, Apêndice C).

3 METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSAMENTO DE CORAÇÃO DE FRANGO

O processamento de coração de frangos inicia-se na indústria frigorífica no setor de Pendura, que é o setor que recebe as aves acondicionadas em gaiolas sobre caminhões. Os caminhões são descarregados e as gaiolas abertas. As aves são retiradas de dentro das gaiolas e dependuradas manualmente em um transportador aéreo de cabeça para baixo e através dele são encaminhadas ao setor de insensibilização.

Para realização da insensibilização a ave passa pelo processo de eletronarcose, o qual consiste em aplicar uma corrente elétrica através das aves para garantir a inconsciência delas na etapa de abate. O abate ocorre por meio de uma incisão abaixo da cabeça nas artérias localizadas no pescoço, de modo a garantir que o sangue seja exaurido totalmente.

Em seguida a esta etapa, as aves são transportadas para o setor de Escaldagem, onde passam por um tanque de escalda para facilitar a remoção das penas. Esta remoção é feita por equipamentos depenadores com dedos feitos de borracha sintética. As penas são encaminhadas por gravidade ao setor de Subprodutos, onde são processadas para serem transformadas em ração animal. Ainda na Escaldagem é realizada a remoção, limpeza e classificação das patas, as quais são posteriormente transportadas pneumáticamente para o setor de Pré-Resfriamento para resfriamento e embalagem.

No setor de Evisceração, as aves passam pela cortadora de cloaca e abridora de abdômen, equipamento que corta a cloaca, remove-a por meio de sucção e realiza uma incisão no abdômen da ave. Após este equipamento, elas são direcionadas para a evisceradora automática, máquina responsável pela remoção do pacote de vísceras do interior da ave e pela transferência para um transportador aéreo específico. Depois de os pacotes terem sido inspecionados e descartados caso alguma anomalia seja detectada, os corações são retirados do transportador por cinco pessoas, manualmente.

Após a remoção, ocorre a limpeza, o transporte pneumático, o resfriamento, a embalagem, a pesagem e a selagem dos corações. Estas etapas serem descritas detalhadamente no capítulo quatro.

3.2 PROCEDIMENTO PARA COLETA DOS DADOS PARA APLICAÇÃO DO MFV

Na construção do MFV do estado atual realizou-se uma análise visual do processo produtivo, em dois turnos, medindo os tempos de produção com cronômetros, posteriormente também utilizando câmera filmadora para a gravação de vídeos para que fosse possível analisar várias vezes os mesmos movimentos de forma detalhada. O interesse era na identificação da atividade gargalo e nas fontes de desperdício.

A coleta de dados para a definição do mapa do estado atual foi realizada entre os meses de março e abril e contou com o auxílio dos assistentes técnicos do setor de Produção.

Os mapas do estado atual e estado futuro foram criados com auxílio do *software* Microsoft Office Visio 2017, pois este *software* facilita a inserção de blocos pré-prontos na elaboração e diagramação dos mapas.

Os dados do MFV são apresentados na forma de tabelas e gráficos para facilitar a interpretação e a discussão deles.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se faz uma análise do fluxo de valor em uma linha de produção, torna-se difícil a compreensão de todas as etapas do processo e os desperdícios existentes em cada uma delas se não for feito o uso de um instrumento ou ferramenta que facilite a percepção, de modo a elaborar um diagnóstico completo do sistema. Uma solução possível é fazer um mapeamento linear das etapas necessárias à fabricação de um determinado produto, sejam elas etapas onde há agregação de valor ou não, partindo da admissão da matéria prima até a conclusão do produto final.

4.1 DEFINIÇÃO DA FAMÍLIA DO PRODUTO

Por se tratar de um MFV direcionado desde a sua concepção para um produto específico, a escolha da família de produtos torna-se tarefa simples. O MFV será dedicado para maximização de resultados financeiros na produção do item coração, através da redução dos custos atrelados à produção e mitigação dos desperdícios. O item de interesse neste MFV possui bom retorno financeiro para a empresa, possuindo margem líquida de R\$ 4,39/kg no item Coração Pacote 1 kg (valores de março/2019).

O escopo do trabalho não contempla o aumento de produção do item, visto que ela não pode ser aumentada sem interferir no volume de aves abatidas diariamente pelo frigorífico todo, a qual já está no limite da legislação, de capacidade física e de *layout*. Mesmo sem poder utilizar-se de meios de aumento da quantidade de matéria prima processada, há a oportunidade de melhorar a absorção de água pelo produto, refletindo no volume de produto final produzido pela empresa.

De acordo com MAPA (1998), atualmente a absorção de água em produtos cárneos de frango permitida pela legislação brasileira é de 8% na etapa de pré-resfriamento. No processo atual, a absorção de água é em média de 0,74% obtidos após 17 minutos de retenção do coração no *chiller* (tanque de resfriamento). A temperatura de saída do *chiller* é de no máximo 4,0 °C, sendo que pela mesma legislação ela pode chegar até no máximo 7,0 °C na entrada do túnel de congelamento.

A unidade não dispõe de equipamentos geradores de borbulhos no *chiller* de coração, o que dificulta e limita o processo de absorção. Por decisão da empresa, a hipótese de instalação de borbulhos não será trabalhada, em virtude da condição física para instalação, além do valor do investimento necessário.

4.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR ATUAL

Para realizar o mapeamento do fluxo de valor atual, delineou-se algumas considerações:

A chegada da matéria prima ao processamento de coração não será analisada, pois impactaria na mudança de métodos de processamento não só ao item coração, mas a todos os produtos do *mix* de produção da unidade;

A etapa de congelamento do coração também não será trabalhada, pois não trata-se de um fluxo específico, misturando-se à produção dos demais miúdos e dos cortes de frango, resfriados e congelados. Qualquer alteração, além de volumosa e dispendiosa, acarretaria em modificações nos fluxos de todos os produtos;

De forma análoga, a expedição do produto também não será avaliada, pois é feita por demanda da logística corporativa, em alinhamento ao PCP e ao comercial. Por não se tratar de um volume muito alto de produção, não há transportes específicos do item, o que inviabiliza qualquer alteração neste aspecto da produção.

Dito isto, para começar o processo do MFV na linha de coração, foram elencadas todas as etapas que pertencem e/ou estão ligadas ao processo de produção, classificação e embalagem do item coração.

Obtém-se o fluxograma do item coração, iniciando o mapeamento na etapa de retirada do coração do pacote de vísceras (ainda no setor Evisceração) até a embalagem do produto (no setor Pré-Resfriamento). Nestes pontos, busca-se identificar as atividades gargalo, os desperdícios inerentes ao processo produtivo, os reprocessos ocorridos e as oportunidades de melhoria deste fluxo produtivo. Mudanças foram sugeridas que, se colocadas em prática, podem reduzir o descarte de produtos, aumentar a produtividade da linha e padronizar o processo, bem como ajudar a sanar problemas intrínsecos atrelados ao processo, (SOUZA; MATA, 2018). As etapas do processamento são demonstradas na Figura 5.

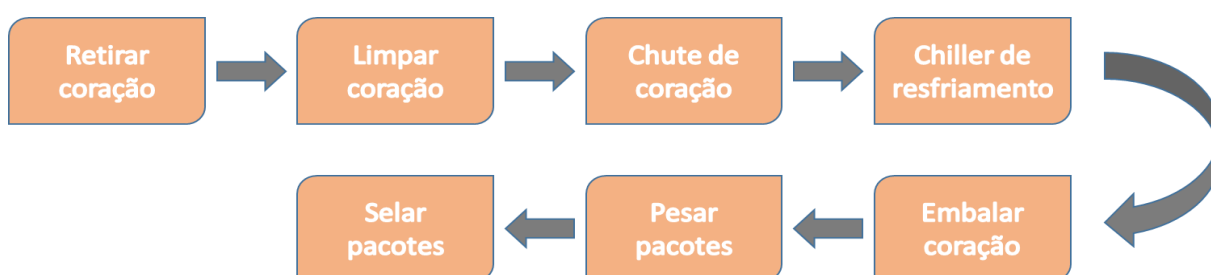


Figura 5 - Etapas do processamento de coração de frango
Fonte: Autoria própria.

Na etapa de retirar coração, os pacotes (conjunto das vísceras extraídas da carcaça do frango) são transportados pendurados em uma nórea (transportador aéreo) e passam sobre uma calha. Nesta calha, estão alocados cinco empregados com a função de arrancar o coração do pacote de vísceras. Utilizando luvas, eles retiram com a mão os corações e os depositam em uma calha condutora, à qual leva

os corações até a próxima etapa. O restante do pacote segue dependurado na nórea até a entrada das máquinas processadoras de moela.



Figura 6 - Empregados realizando a retirada de coração / calha
Fonte: Autoria própria

A nórea possui marcação em cinco cores diferentes (verde, roxo, azul, preto e amarelo), uma em cada gancho, alternadamente. Isso facilita para o empregado saber qual será o pacote em que ele deverá atuar. Essa é a atividade com menor capacidade de processamento da linha de coração, principalmente por legislações de ritmo e ergonomia do trabalhador, as quais devem ser respeitadas. Através do método de OCRA, faz-se uma análise da duração da atividade em relação aos movimentos realizados e define-se a quantidade de empregados necessários à função. Outro limitante da capacidade da atividade é a velocidade do transportador, a qual é limitada em valor fixo.

Para identificar a produtividade de cada etapa, alguns dados foram mensurados através da cronoanálise (cronometragem do tempo necessário para realização de certa atividade), avaliação da capacidade dos equipamentos e dos dados fornecidos pelo próprio setor de produtividade da empresa. A Figura 7 apresenta os dados relativos à atividade de retirar coração.

CAPAC/DIA	1999 kg/dia
Retirar Coração	
Quantidade Recurso	5 un
C. Gargalo	128 kg/h
Ocupação	100%

Cap. Recurso	128 kg/h
Disponibilidade	100%
Resíduo	0,01%
Refugo	0,00%
Reprocesso	0,00%

Figura 7 - Avaliação da primeira atividade pelo método do MFV
Fonte: Autoria própria.

A unidade possui a capacidade média de fornecimento de matéria prima de 120,41 kg/h, baseada em sua capacidade limite de abate (8.880 aves/h) e peso médio do coração em função do peso médio das aves. Determinou-se um peso médio de 13,56 g para cada coração, considerando o peso médio ideal de aves para abate nesta unidade que é de 3,105 kg.

Este peso médio é obtido através dos dados de teste cirúrgico. Consiste em um teste realizado em cada uma das unidades da empresa, onde são abatidos manualmente 360 frangos (no mínimo) por ano, para determinação do percentual de que cada item perfaz do total da ave. Os dados são lançados mês a mês no sistema gerenciador, o qual estipula as metas da unidade com base nestes pesos padrão.

Na Figura 7, mostra-se a quantidade do recurso utilizada (neste caso refere-se à mão de obra), a menor capacidade de processamento da linha, a taxa de ocupação do recurso (que é a divisão da mínima capacidade da linha pela capacidade da atividade em questão), a capacidade deste recurso (dado este que foi calculado pela cronoanálise durante este MFV), disponibilidade deste recurso (que é o quanto do dia útil este processo está disponível para uso) e aos dados de resíduos, refugos e reprocessos, obtidos por apontamentos do setor de produtividade, realizados ininterruptamente pelas controladoras de produção.

O percentual de resíduos apresentado são os produtos que são desperdiçados durante esta etapa produtiva, como produtos que caem ao chão ou produtos que são danificados por imperícia ou descuido do operador; o percentual de refugos são os itens que não atendem o padrão de qualidade exigido para serem aproveitados e o percentual de reprocesso indica a necessidade de reprocessar algo por ter sido feito incorretamente da primeira vez (normalmente acontece na etapa de embalagem do produto).

Seguindo para a próxima etapa, a calha condutora leva os corações, através de um fluxo contínuo de água, à mesa de repasse para a atividade de limpar corações. Chegando nela, a água é escoada e os corações são despejados sobre uma esteira elevadora acoplada à mesa de repasse, a qual os coloca sobre a mesa. Nesta mesa trabalha um empregado fazendo a limpeza dos corações, ou seja, removendo a artéria que vem aderida ao coração, deixando com comprimento máximo de 2 cm, através de duas fresas rotativas.

O tamanho máximo permitido para a artéria é 2 cm pelo Padrão de Produto – um manual de especificações técnicas dos produtos da empresa, baseado em normas alimentares e exigências de clientes. O empregado, após ter limpadado o coração, o coloca na boca de uma tubulação que o leva até o chute de corações, conforme a Figura 8 ilustra.

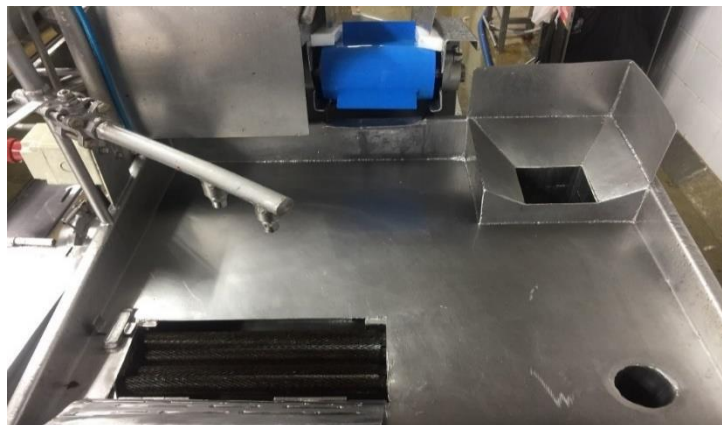


Figura 8 - Mesa de limpeza de coração
Fonte: Autoria própria.

A Figura 9 mostra os dados de desempenho desta etapa do processo.

CAPAC/DIA		2035 kg/dia
Limpar Coração		
Quantidade Recurso	1 un	
C. Gargalo	128 kg/h	
Ocupação	98%	
Cap. Recurso	131 kg/h	
Disponibilidade	100%	
Resíduo	0,02%	

Refugo	0,00%
Refile	0,00%

Figura 9 - Avaliação da segunda atividade pelo método do MFV
Fonte: Autoria própria.

Nota-se que a capacidade desta atividade é maior em relação à etapa anterior, diminuindo seu percentual de ocupação. Em virtude de tornar este trabalho menos extenso, os dados das demais etapas são apresentados no Apêndice A, em um arquivo conjunto.

O chute de corações é um transportador pneumático que conduz os corações junto com água, por esforço pneumático, através de uma tubulação em aço inoxidável até à próxima etapa. Esta etapa é bastante demorada, pois como a tubulação é longa, os corações não saem imediatamente na outra extremidade, demorando vários ciclos do processo até isso acontecer. Caso o transporte do material fosse feito através de carrinhos, além de gerar muitas movimentações desnecessárias, acarretaria em um elevado custo extra de mão de obra.

O *chiller* de resfriamento é um grande tanque, no qual está posicionada a saída do chute de corações. Dentro dele, água gelada é misturada aos corações, na temperatura média de 1,5 °C, com a função de abaixar a temperatura dos corações de 22 °C para menos de 4 °C que é o proposto pela legislação, conforme já mencionado. Este tanque possui em seu centro um eixo em forma de helicóide que conduz os corações da sua entrada para a saída. Quanto maior o tempo de permanência do coração dentro do tanque, imerso em água gelada, maior o percentual de absorção a ser obtido e menor a temperatura. A Figura 10 apresenta o *chiller* de coração.



Figura 10 - Chiller de resfriamento de coração de frango
Fonte: Autoria própria.

Os corações, após serem retirados do *chiller* pelo próprio helicóide do equipamento, alocam-se em uma mesa fixa, conforme mostrado na Figura 11. Esta mesa possui um funil em sua extremidade, que permite o encaixe do saco plástico para a realização da embalagem do produto. Um empregado realiza a atividade, dimensionando a quantidade de corações necessários baseado em sua experiência em avaliar o volume dentro da embalagem e na capacidade do funil que é de aproximadamente 1 Kg, quando preenchido por apenas uma camada de corações.

Após os corações estarem dentro da embalagem com aproximadamente o peso correto acontece o “ajuste fino”. Para evitar o sobrepeso (que causa prejuízos à empresa) ou ainda pior, subpeso (que podem causar sanções à empresa praticamente), faz-se necessário prover o máximo de assertividade ao peso do produto final. O processo é manual e o empregado que o realiza é o mesmo que embala o produto. Ele posiciona o saco plástico sobre uma balança e adiciona ou retira corações deste pacote, conforme há sobra ou falta de produto para perfazer o 1 Kg almejado.



Figura 11 - Mesa de embalagem de coração
Fonte: Autoria própria.

A balança utilizada possui capacidade de 5 Kg, divisão de 1 g e tolerância ao erro de 1 divisão. Elas são verificadas todos os dias por empregado da manutenção autorizado pelo INMETRO e caso apresentem divergências são consertadas por ele mesmo fora do processo, substituindo a balança danificada por uma reserva.

Para o processo de selagem das embalagens, o empregado recebe em uma bacia os pacotes e posiciona as extremidades superiores do plástico em uma seladora do tipo pica pau, conforme Figura 10. O acionamento é realizado bi-manualmente, ou seja, utilizando as duas mãos, devido ao atendimento da norma regulamentadora de segurança em equipamentos (NR-12).



Figura 12 - Seladora pica pau
Fonte: Adaptado de Frinox (2019).

Após todas as etapas terem sido analisadas, mapeadas e cronometradas, chega-se ao mapa do fluxo de valor do estado atual, conforme Figura 13.

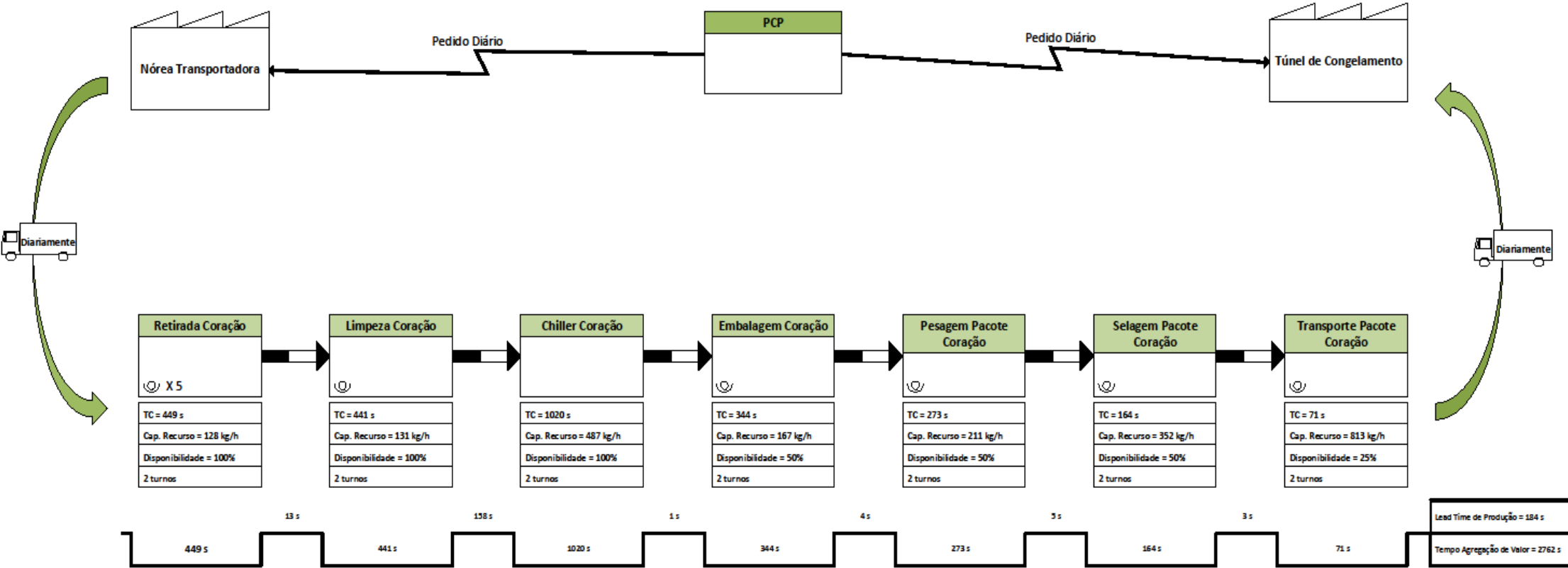


Figura 13 - MFV do estado atual
 Fonte: Autoria própria.

Ao contrário do que suposto no início do mapeamento, não há um gargalo de processo, pois todas as etapas pelas quais ele se compõe tem vazão operacional e de equipamentos suficiente para a produção máxima da fábrica neste item. Assim, surgem possíveis desperdícios que podem estar atrelados à sobra de capacidade, os quais são apresentados na sequência.

4.2.1 Identificação dos Desperdícios Operacionais

Analisando o mapa de estado atual, nota-se que alguns desperdícios permeiam o processo. Há desperdícios com transporte, sendo o principal deles o desperdício na atividade de chute, o qual leva 6,18% do ciclo para realizar apenas o transporte do produto de uma atividade à outra. Entretanto, como não é possível reduzir a distância física entre os dois processos que são conectados por esse chute, a pressão do ar comprimido que o impulsiona já está no limite da capacidade que o setor de utilidades pode fornecer e o ciclo de transporte está no tempo mínimo em que o equipamento é operacional, ele é um desperdício que permanecerá no mapa futuro.

Desperdícios como espera também ocorrem, baseados na disparidade das capacidades produtivas de cada uma das atividades. Alguns empregados ficam ociosos, aguardando o produto chegar até eles para serem trabalhados, como é o caso do transportador do coração já embalado, que deve ficar aguardando a formação de um pequeno lote para ele levar até a esteira de condução aos túneis. A espera também pode ser encontrada na quebra de algum equipamento relacionado à produção do item.

Desperdícios com defeitos podem ocorrer na etapa de limpeza de coração, onde ele pode ser danificado nas fresas removedoras de artérias, assim como na etapa de retirada, caso o empregado deixe o coração cair dentro da calha de gotejamento, fazendo com que ele tenha que ser descartado.

O reprocesso pode ocorrer na etapa de selagem, onde o empregado pode queimar a embalagem na seladora não garantindo a vedação do pacote e ter que repetir a operação. Também, em casos mais extremos, pode ser pesado quantidade errada de produto (fora dos limites de tolerância que são de 0,0625% abaixo do peso indicado e 0,625% acima do peso) e o pacote ter que retornar da entrada do túnel de congelamento para a etapa de embalagem, onde o produto será embalado

novamente. Este reprocesso gera resíduos (a embalagem deverá ser descartada) e transporte (para trazer o produto de volta ao setor de Pré-Resfriamento).

Por se tratar de um processo compacto, não existem desperdícios significantes referentes ao excesso de movimentação. Devido ao fluxo de produção ser empurrada e não puxada, pois se trata de uma linha de produção com velocidade imposta no início do processo, não há maneiras de conter a superprodução, pois tudo que entra na linha deve ser processado.

Como a matéria-prima é obtida em regime integrado, ou seja, a empresa possui controle dos aviários juntamente aos produtores e faz o planejamento do alojamento e do desenvolvimento das aves para atender uma demanda futura na agroindústria, não há desperdícios com estoque.

4.2.2 Oportunidade de Melhorias Identificadas

Avalia-se que o tempo de produção com valor agregado é satisfatório neste processo, visto que beira os 93%. Isso deve-se principalmente ao grande percentual de tempo que o produto fica dentro do *chiller* sendo resfriado, o que é considerada como uma etapa de agregação de valor, correspondendo a 39,92% do ciclo total.

Em linhas gerais, percebe-se que não há muito espaço para alterações significativas no mapa de fluxo de valor atual. Conclui-se que as grandes oportunidades de melhoria são duas:

- 1) o aumento do volume de produto final através da absorção, visto que as atividades de embalagem, pesagem, selagem e transporte tem ociosidade e poderiam atender uma demanda maior;
- 2) redução de mão de obra da etapa de remoção do coração, pois é onde o maior volume de mão de obra está alocada e, conseqüentemente, um alto custo fixo para o produto.

Visando o atingimento das melhorias propostas, um plano de ação foi elaborado, o qual continha as seguintes tarefas:

- A) Realização de testes de rendimento, buscando identificar qual o tempo necessário de retenção dos corações dentro do *chiller*, de modo a propiciar a maior absorção possível;

B) Ajuste da frequência de operação do motor do *chiller* para atender o tempo projetado através dos testes;

C) Desenvolvimento de um equipamento arrancador de coração automático, buscando reduzir a mão de obra alocada na atividade de retirar coração.

Outras oportunidades de melhoria, de menor participação em vantagens financeiras, foram identificadas:

Mesa de repasse de corações menor que o necessário para o fluxo de produto. Assim, a pessoa que faz a limpeza e coloca o coração no chute acaba fazendo muitas movimentações desnecessárias, conforme mostrado da Figura 14. O alongamento da mesa seria uma solução interessante;

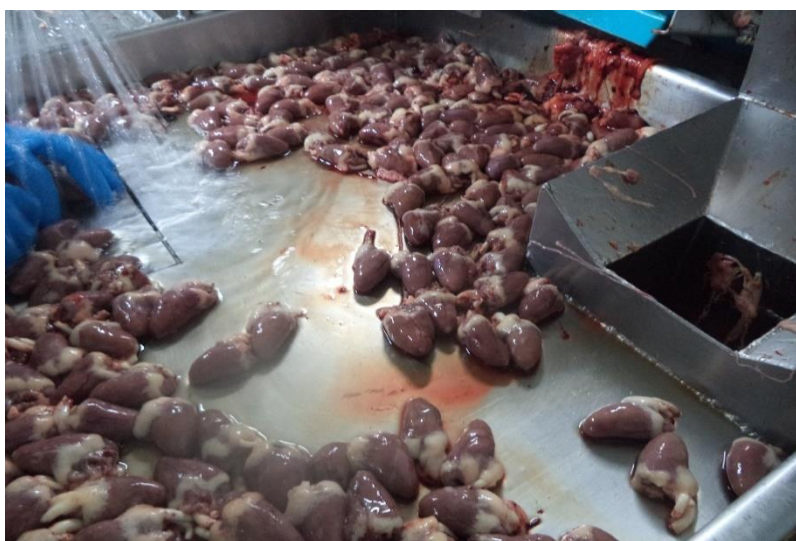


Figura 14 - Excesso de corações sobre a mesa de limpeza
Fonte: Autoria própria.

Nota-se que a produtividade das atividades de embalar e pesar são as que dependem de um trabalho manual mais assertivo e preciso. Recomenda-se direcionar a estas atividades empregados mais experientes e ágeis, visando a redução de movimentos extras na tentativa de acertar peso, caso ele tenha sido atingido corretamente na primeira tentativa;

Em função do aumento em 12 minutos no ciclo devido ao tempo de retenção maior dos corações no *chiller* de resfriamento (conforme será visto em 4.2.3), o tempo de processamento do coração no dia também foi alterado. Não o tempo útil de produção, mas sim o tempo total compreendido desde a tarefa de arrancar o primeiro coração até a tarefa de transportar o último pacote. Esta diferença consiste nos 12 minutos aumentados em um ciclo, visto que se trata de uma produção contínua,

impactando apenas na disponibilidade do primeiro lote aos empregados que realizam suas atividades à jusante do *chiller* de resfriamento.

Como as atividades são desempenhadas em dois setores diferentes (Evisceração e Pré-Resfriamento) e os horários de entrada e saída dos empregados já não é o mesmo, sugere-se a alteração da escala dos empregados que realizam a embalagem, pesagem, selagem e transporte dos corações em 12 minutos, nos dois turnos. Assim, a produção completa é atendida sem gerar horas extras;

Como visto, a capacidade da atividade de transportar é muito maior que as atividades anteriores. Desta forma, indica-se a criação de um pulmão de produto acabado para permitir que o transportador concentre seus esforços nesta atividade por um período de tempo e, em seguida, possa realizar outra atividade no setor, eliminando sua ociosidade;

A capacidade de remover o coração, que é a menor no mapa de estado atual e a limpeza de coração, foi baseadas na quantidade de corações que cada pessoa pode remover/limpar por unidade de tempo e então multiplicada pelo peso médio do coração para obtenção da capacidade em Kg/h. Ou seja, caso o volume de produção cresça por aumento do peso médio, as capacidades destas atividades crescerão na mesma proporção.

Em virtude de o peso ser estimado assertivamente por testes realizados com alta frequência, é improvável que ocorram divergências neste parâmetro. Entretanto, caso o peso médio de cada coração cresça substancialmente, recomenda-se uma análise mais aprofundada da atividade de embalar coração, talvez dedicando uma pessoa específica a ela, pois trata-se de um candidato a gargalo do processo.

4.2.3 Ganhos de Produção

Após a realização dos testes propostos na ação A) do plano de ação, observou-se que o *chiller* trabalhava muito devagar para atingir a absorção pretendida e ocasionava o acúmulo de produto acima do nível de água interno, o que inviabilizava a solução, conforme mostra a Figura 15. Assim, reformulou-se o método desta ação e ao invés de reduzir a velocidade de condução dos corações pelo *chiller*, a velocidade original foi mantida e foi instalado um relé temporizador, o qual para o *chiller* por alguns minutos em meio a cada ciclo.



Figura 15 - Corações acima do nível de água do *chiller*
Fonte: Autoria própria.

Novos testes foram realizados para encontrar a melhor combinação tempo funcionando + tempo parado para o aumento da absorção, sem comprometimento da temperatura final ou outro aspecto do processo. A Figura 16 apresenta os resultados obtidos com os testes.

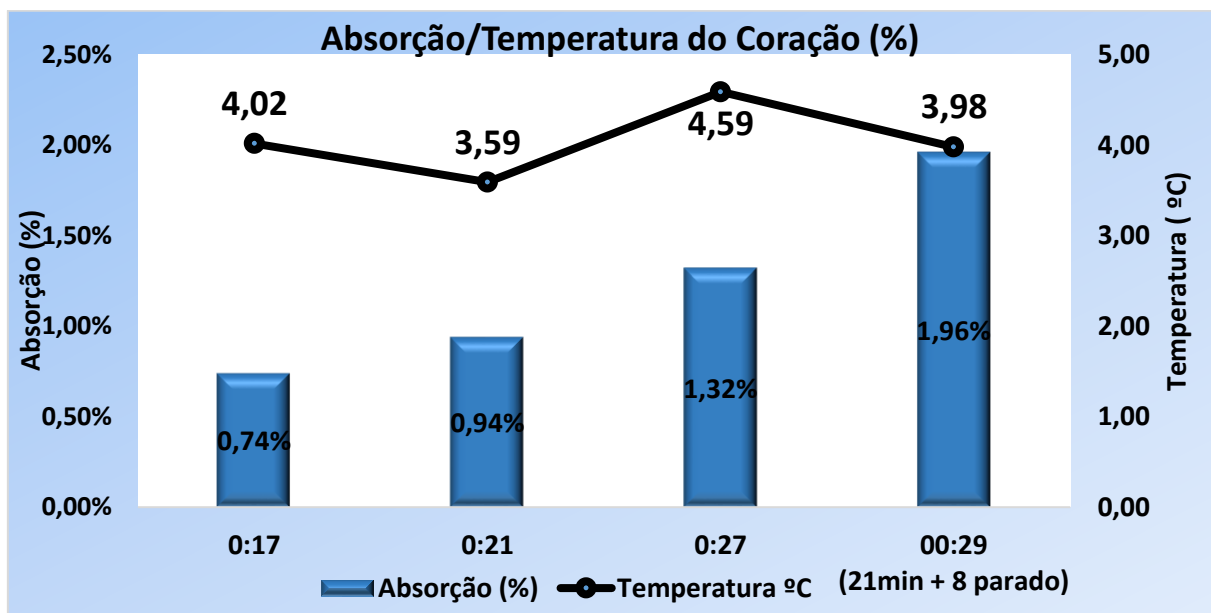


Figura 16 - Resultados obtidos nos testes
Fonte: Autoria própria.

Na primeira coluna do gráfico, os resultados de absorção e temperatura na condição atual, com o processo durando 17 min enquanto o motor do helicóide trabalha a 45 Hz. Na segunda, os resultados são para o primeiro teste o qual levava

o motor a trabalhar em 35 Hz e o tempo total aumentava para 21 min. A terceira coluna apresenta os dados do teste 2, no qual a frequência foi reduzida para 25 Hz e o tempo total chegou a 27 min. Nota-se neste ponto a subida abrupta da temperatura, ocasionada pela quantidade de coração acumulado fora da água, conforme mostrado na Figura 15.

Por fim, na última coluna encontrou-se os parâmetros desejados para melhor rendimento. Utilizando frequência de 35 Hz para o motor e inserindo pausas, em um total de 8 min, atingiu-se o tempo final de 29 min, com redução da temperatura para 3,98 °C e absorção elevada para um total de 1,96%.

A Figura 17 mostra como fica o coração dentro do *chiller* neste padrão de operação. Nota-se que o acúmulo ainda ocorre, mas apenas na primeira divisão, sem comprometer o restante do processo.



Figura 17 - Posicionamento dos corações no *chiller* no novo método
Fonte: Autoria própria.

Desta maneira, determinou-se como procedimento de trabalho o funcionamento do *chiller* em 35 Hz e alterando ciclos de funcionamento e parada, na razão de 05:15 min para 02:00 min, totalizando o proposta de 21 min *on* e 8 min *off*. A Figura 18 exhibe o resultado que esta alteração causou na produção do item coração, em uma análise que compreendeu os meses de junho, julho e agosto de 2019 e reuniu em média 200 amostras por dia, retiradas do indicador de desempenho do item da

empresa. O peso médio do coração subiu de 13,10 g cada para 13,22 g, uma alta de 0,92% na absorção.

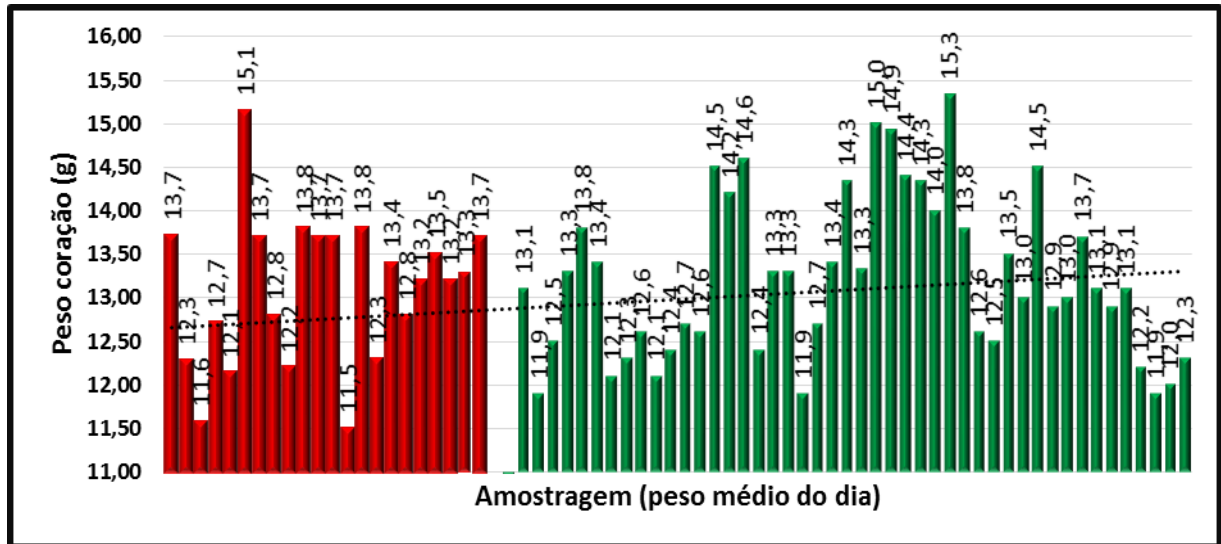


Figura 18 - Peso médio dos corações antes e depois da melhoria
Fonte: Autoria própria.

Depois de concluída esta etapa, foi focado na ação C), que tratava-se da redução da mão de obra. Entrando em contato com o Departamento de Engenharia da unidade, iniciou-se o desenvolvimento do projeto de um equipamento que viesse a substituir o maior volume de mão de obra possível. Os requisitos eram que se tratasse de um equipamento simples, de fácil operação e manutenção, sem custos extras (energia elétrica e utilidades) e que fosse eficiente.

Foi projetado um equipamento formado apenas por vergalhões de aço inoxidável, posicionado abaixo dos ganchos da nórea de pacotes, o qual possuía diversas regulagens para atender as variações intrínsecas à matéria prima: linhagem, sexagem, peso médio, etc. A Figura 19 ilustra o equipamento.



Figura 19 - Arrancador automático de coração de frango
Fonte: Autoria própria.

Após um período de adaptação e ajustes, o arrancador automático de corações, assim batizado, passou a substituir 3 pessoas na linha de extração de corações, já que 2 pessoas ainda se fazem necessárias para extrair os corações, pois a eficiência dele não é de 100%.

Por se tratar de um equipamento bastante simples que apenas arranca, literalmente, o coração do pacote de vísceras, muitas vezes o pulmão permanece aderido ao coração, sendo conduzido à mesa de repasse de coração, na etapa de limpeza dele.

Em função do alto volume de pulmões a serem retirados e descartados, além da remoção da artéria, a qual já era necessária, o volume de trabalho neste posto aumentou consideravelmente, o que impossibilitou a permanência de apenas 1 pessoa realizando a atividade.

Desta forma, 1 unidade da mão de obra reduzida do processo de retirada de coração foi alocada na etapa de limpeza, passando a ter 2 pessoas neste posto. O saldo da redução de mão de obra propiciada pelo arrancador automático de coração foi de 4 pessoas, pois são 2 realizando as atividades em cada turno de trabalho.

O custo de instalação das 2 melhorias pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 - Custos do MFV

Custos do MFV	
Temporizador <i>chiller</i>	R\$ 144,78
Mão de obra instalação do temporizador	R\$ 13,44
Arrancador automático de corações	R\$ 643,10
Mão de obra instalação e adequação arrancador de corações	R\$ 1.193,78
Custo do projeto	R\$ 1.995,10

Fonte: Autoria própria.

O retorno financeiro das melhorias pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 2 - Retorno do MFV

Retorno do MFV		
Nº empregados reduzidos	Salário	Salário + Encargos
4	R\$ 1.343,35	R\$ 2.780,74
% de aumento de produção	Aumento em kg/mês	Retorno financeiro mensal
0,91%	347,8	R\$ 1.505,98
Ganho Mensal do MFV:		R\$ 12.628,94
Ganho Anual do MFV:		R\$ 151.547,31

Fonte: Autoria própria.

4.3 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR FUTURO

A Figura 20 mostra o mapa do fluxo de valor do estado futuro, após terem sido realizadas as melhorias principais e algumas das sugeridas em segunda etapa.

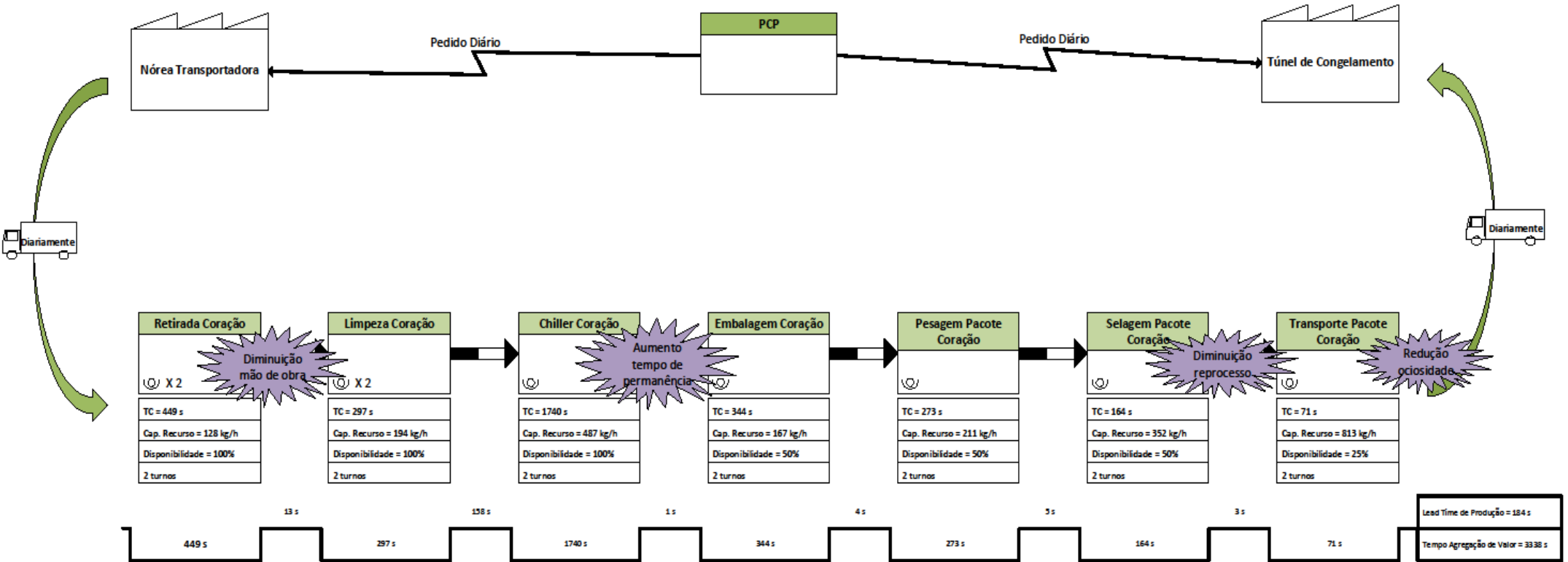


Figura 20 – MFV do estado futuro
 Fonte: Autoria própria.

Notam-se poucas alterações, sendo as principais o aumento do tempo do ciclo devido ao aumento de 720 segundos na etapa de resfriamento, a redução de mão de obra na etapa de retirada de coração (mantendo a capacidade anterior) e o aumento da mão de obra na atividade de limpar coração. Este aumento causou uma ocupação menor da atividade, mas é de extrema importância para o atingimento da qualidade esperada do produto.

Além das duas melhorias principais já comentadas, a empresa ainda avaliou todas as oportunidades trazidas pelo MFV. O alongamento da mesa de coração foi descartado em primeira análise, pois a empresa considerou que o investimento necessário não traria o retorno esperado. Para tentar eliminar o desperdício por imperícia, a empresa focou seus esforços no treinamento dos empregados que realizam esta tarefa.

Para eliminar a ociosidade em função do aumento do tempo de retenção do produto no *chiller*, a empresa aceitou a sugestão e promoveu a troca de escala dos empregados envolvidos nas etapas de processo posteriores ao resfriamento do produto.

Para criar o reservatório pulmão e concentrar o transporte em momentos específicos, a falta de espaço físico no atual *layout* interferiu, pois não havia possibilidade de realizar este acúmulo. Desta forma, foram otimizadas as rotas de transporte do coração, sem a criação do pulmão.

Também foi realizado um rodízio de empregados, trazendo aqueles com maior habilidade e agilidade para a realização das tarefas de embalagem e pesagem. Esta alteração foi benéfica em relação aos reprocessos, os quais foram reduzidos.

O mapeamento de fluxo de valor é uma ferramenta que ganha cada vez mais espaço em processos produtivos em indústrias, pois apresenta o caminho de localização de desperdícios que normalmente passariam despercebidos. Na agroindústria, surgem inúmeras oportunidades de melhoria diariamente, o que torna a utilização desta ferramenta uma forma de potencializar ganhos de forma rápida e eficiente.

5 CONCLUSÃO

Com o objetivo de avaliar o processo produtivo de coração de frango de uma agroindústria do oeste catarinense, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) a fim de reduzir desperdícios e perdas no processamento deste produto, destacam-se as seguintes conclusões:

No estudo de caso da linha de coração, o processo mostrou-se já bastante eficiente e ajustado. O mapa de estado atual sofreu pequenas alterações em relação ao mapa de estado futuro, o que apresentou-se como sendo o gargalo da linha é a capacidade de abatimento de aves, que resulta no fornecimento de corações para serem processados, gargalo este que não pode ser melhorado.

Entretanto, através das análises realizadas no processo e nas observações diretas dos métodos e procedimentos adotados, foi possível identificar oportunidades de melhoria que resultaram em um processo mais enxuto e menos dispendioso.

Através das melhorias sugeridas neste trabalho e implantadas pela empresa, como a fabricação de um arrancador automático de corações e o aumento do tempo de retenção dos corações dentro do *chiller* de resfriamento, foi possível reduzir a mão de obra utilizada na atividade (4 pessoas, as quais foram redirecionadas para outro setor na empresa) e maximizar os lucros obtidos com a produção do produto coração com o aumento da absorção de água nele, mantendo-se dentro da legislação vigente e aumentando a produção do item em aproximadamente 350 kg/mês. Com um investimento de R\$ 1.995,10 foi possível gerar um retorno anual de R\$ 151.547,31.

O estudo motivou a empresa, já uma fã e utilizadora dos métodos do mapeamento do fluxo de valor, a instigar e fomentar outros estudos, buscando a melhoria contínua dos processos e a mitigação de desperdícios que venham a ocorrer no processamento industrial.

Como um trabalho futuro, pode-se investigar os ganhos que o aumento de absorção pode trazer em outros miúdos, como por exemplo na moela de frango.

REFERÊNCIAS

ABDULMALEK, F.A.; RAJGOPAL, J. Analyzing the benefits os Lean manufacturing and VSM via simulation: a process sector case study. *International Journal of Production Economics*, v.107, n.1, p.223-236, 2007.

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. São Paulo, SP, 2019. Disponível: <<http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>> Acesso: 05/08/2019

ACAV. Associação Catarinense de Avicultura. Santa Catarina, 2019. Disponível: <<https://revistadeagronegocios.com.br/tags/acav-associacao-catarinense-de-avicultura/>> Acesso: 05/08/2019

ALQUILANO, N. **Operations&Suplly Management**. New York: McGraw-Hill, 2009.

BUSSO, M. C. Aplicação do Indicador Overall Equipment Effectiveness (OEE) e suas Derivações como Indicadores de Desempenho Global da Utilização da Capacidade de Produção. Dissertação – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

CEPEA/USP, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada Piracicaba USP 2019. Disponível: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_IPPA_jan%20a%0jul_2019.pdf> Acesso: 02/08/2019

DEMING, W. E. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna (orgs). *Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens*. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006.

ECOAGRO GROUP 2019 Disponível em <<http://www.ecoagro.agr.br/agronegocio-brasil/>> Acesso: 27/07/2019.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. V Plano Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023. Brasília, DF, 2019.

GAGNON, S. Resource-based competition and the new operations strategy. *International Journal of Operations and Production Management*, v.19. n.2, 1999.

GHINATO, P. Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: ALMEIDA, A. T. ; SOUZA, F. M. C. **Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações**. Recife: Editora da UFPE, 2000.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDSBY, T; MARTICHENKO R. **Lean Six Sigma Logistics**: Strategic Development to Operational Suces. Florida: J. Ross Publishing, Inc. 2005.

HENDERSON, B.A., LARCO, J.L.: **Lean transformation**: how to change your business into a lean enterprise. Richmond, Virginia: The Oaklea Press, 2000.

KOSAKA, G. I. Jidoka. In: **Lean Summit**. São Paulo – SP, 2006.

LACERDA, S.S. Proposição de melhorias na fase de pré-construção uma universidade pública utilizando do mapeamento do fluxo de valor: estudo de caso. UNICAMP, 2013.

LIKER, J. K. ; MEIER, D. **The Toyota way fieldbook**. McGraw-Hill. 2006

MAPA. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – Panorama da avicultura nacional e perspectivas para o setor. 2016. Disponível: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saudeanimal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/2-dr_ariel-panorama-da-aviculturnacional-e-perspectivas-para-o-setor.pdf> Acesso: 25/08/2019.

MARION FILHO, Pascoal José et al. CUSTO DO DESPERDÍCIO NAS EMPRESAS INDUSTRIAIS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Leoni_Godoy/publication/242780184_CUSTO_DO_DESPERDICIO_NAS_EMPRESAS_INDUSTRIAIS/links/0046352e6bd7a27cf3000000.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Portaria nº 210, de 21 de janeiro de 1998. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/arquivos/Portaria2101998.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2019.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção** – Além da Produção em Larga Escala, Porto Alegre. 1997.

PINTO, J. P. **Pensamento Lean** - A filosofia das organizações vencedoras. Lidel EdiçõesTécnicas. 2008.

PINTO, J. P. **Princípio de criação de valor nas organizações** ||.LidelEdiçõesTécnicas. 2006.

REZENDE, M. D. Lean Manufacturing: Redução de desperdícios e a padronização de processos. Faculdade de Engenharia de Resende. São Paulo, 2013.

SALGADO, E.G.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C.E.S.; OLIVEIRA, E.S.; ALMEIDA, D. A. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão & Produção*- v. 16, n. 3, p. 344-356, jul.-set. 2009.

SECRETÁRIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – SECEX. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS – MDIC. *Exportações do agronegócio brasileiro: 2019*.

SILVEIRA, Adriana de Oliveira; COUTINHO, Heloisa Helena. *TRABALHO PADRONIZADO: A BUSCA POR ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS*. *Inicia*, Santa Rita do Sapucaí, v. 8, n. 1, p.8-16, jan. 2008. Anual.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, B. V. Q.; MATA da J. F. C. Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) como ferramenta de produção enxuta: simulação de aplicação em uma fábrica de grampos para cabelo. *Revista Eletrônica Engenharia de Interesse Social*, v. 1, n. 3, p. 1-20, 2018.

TAPPING, Dom.; SHUKER, Tom. *Lean Office: gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas*. São Paulo: Leopardo, 2010.

UOL ECONOMIA. Carne Fraca: memes brincam com a Operação da Polícia Federal. 29/08/2019. Disponível: <<https://economia.uol.com.br/album/2017/03/21/vai-umchurrasco-de-papelao-memes-brincam-com-a-operacao-carne-fraca.htm>> Acesso: 13/08/2019.

VIEIRA, M. M. F. ; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VOSS, C. ; TSIKRIKTSIS, N. ; FROHLICH, M. Case research case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, London, 2002.

WILKINSON, J. **Perspectivas do investimento no agronegócio**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008-2009.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking** – Banish waste and create wealth in your corporation. New York: Simon & Schuster, 1996.

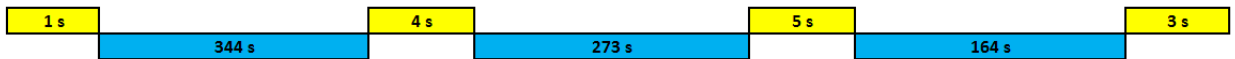
YIN, R. K. *Case Study Research - Design and Methods*. Sage Publications Inc., USA, 2001.

APÊNDICE A

		CAPAC/DIA	1999 kg/dia			CAPAC/DIA	2035 kg/dia			CAPAC/DIA	7583 kg/dia
		Retirar Coração				Limpar Coração				Chiller - Coração	
		Quantidade Recurso	5 un			Quantidade Recurso	1 un			Quantidade Recurso	1 un
16,0 kg		C. Gargalo	128 kg/h	16,0 kg		C. Gargalo	128 kg/h	16,0 kg		C. Gargalo	128 kg/h
		Ocupação	100%			Ocupação	98%			Ocupação	26%
		Cap. Recurso	128 kg/h			Cap. Recurso	131 kg/h			Cap. Recurso	487 kg/h
		Disponibilidade	100%			Disponibilidade	100%			Disponibilidade	100%
		Resíduo	0,01%			Resíduo	0,02%			Resíduo	0,00%
		Refugo	0,00%			Refugo	0,00%			Refugo	0,00%
		Reprocesso	0,00%			Refile	0,00%			Reprocesso	0,00%



		CAPAC/DIA	2600 kg/dia			CAPAC/DIA	3282 kg/dia			CAPAC/DIA	5474 kg/dia
		Embarcar Coração Pacotes				Pesar Coração Pacotes				Selar Coração Pacotes	
		Quantidade Recurso	1 un			Quantidade Recurso	1 un			Quantidade Recurso	1 un
16,0 kg		C. Gargalo	128 kg/h	15,63 kg		C. Gargalo	128 kg/h	15,63 kg		C. Gargalo	128 kg/h
		Ocupação	77%			Ocupação	61%			Ocupação	37%
		Cap. Recurso	167 kg/h			Cap. Recurso	211 kg/h			Cap. Recurso	352 kg/h
		Disponibilidade	50%			Disponibilidade	50%			Disponibilidade	50%
		Resíduo	0,03%			Resíduo	0,00%			Resíduo	0,00%
		Refugo	0,00%			Refugo	0,00%			Refugo	0,00%
		Reprocesso	2,26%			Reprocesso	0,00%			Reprocesso	0,00%



		CAPAC/DIA	12655 kg/dia
		Transportar Coração Pacotes	
		Quantidade Recurso	1 un
15,63 kg		C. Gargalo	128 kg/h
		Ocupação	16%
		Cap. Recurso	813 kg/h
		Disponibilidade	25%
		Resíduo	0,00%
		Refugo	0,00%
		Reprocesso	0,00%

