

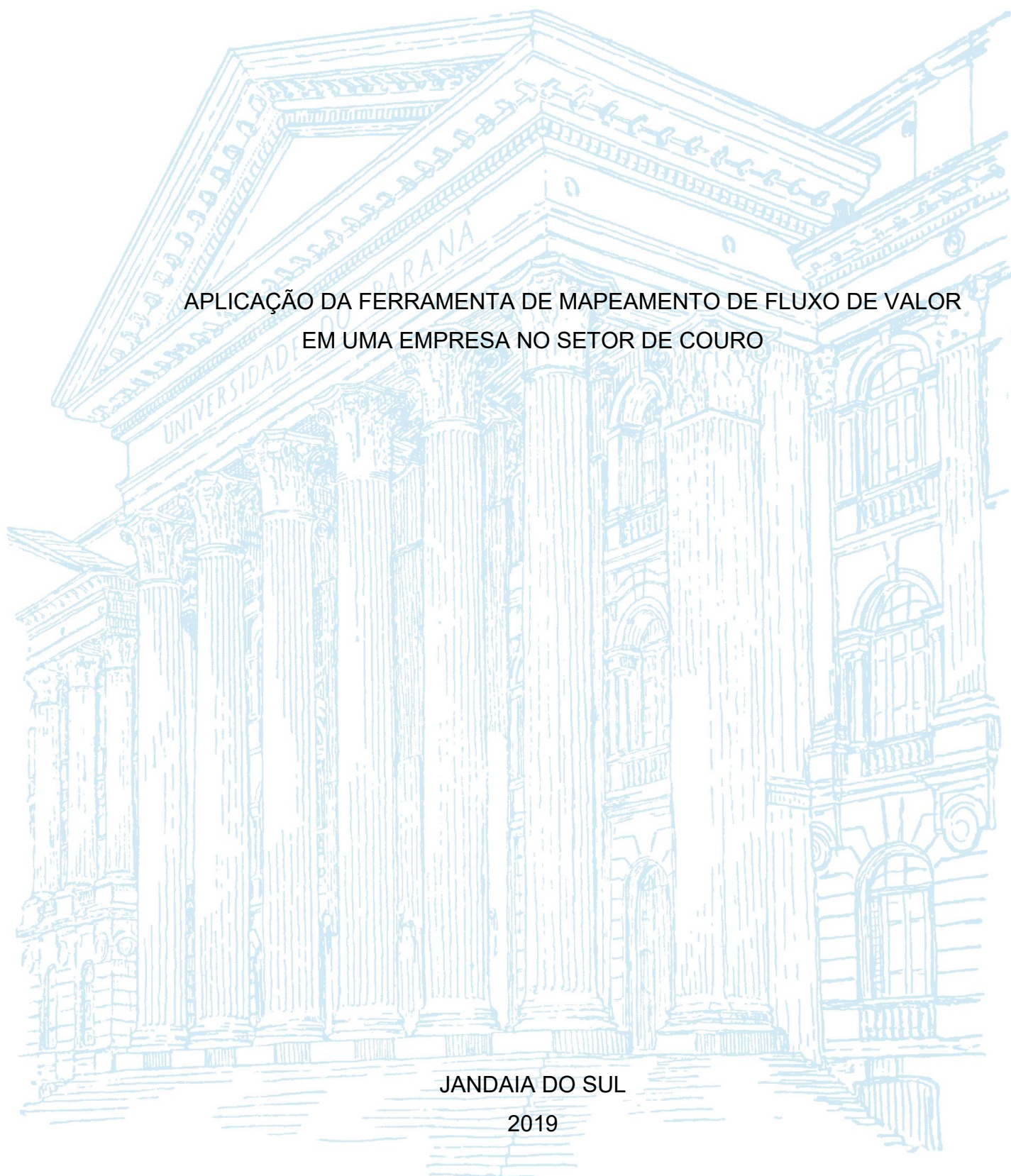
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NATHALYA FREIRE HARSHE

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR
EM UMA EMPRESA NO SETOR DE COURO

JANDAIA DO SUL

2019



NATHALYA FREIRE HARSHE

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR
EM UMA EMPRESA NO SETOR DE COURO

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Campus Avançado de Jandaia do Sul, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira.

JANDAIA DO SUL

2019

H324a Harshe, Nathalya Freire
Aplicação da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor em uma empresa no setor de couro. / Nathalya Freire Harshe. – Jandaia do Sul, 2019.
63 f.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Gazoli de Oliveira
Trabalho de Conclusão do Curso (graduação) – Universidade Federal do Paraná. Campus Jandaia do Sul. Graduação em Engenharia de Produção.

1. Manufatura enxuta. 2. Mapa de fluxo de valor. 3. Desperdícios. 4. Empresa de couro. 5. Luva de vaqueta mista. I. Oliveira, André Luiz Gazoli de. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD: 658.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PARECER Nº 012 NATHALYA FREIRE HARSHE/2019/UFPR/R/JA/CCEP
PROCESSO Nº 23075.079917/2019-87
INTERESSADO: NATHALYA FREIRE HARSHE

TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO.

Título: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA EMPRESA NO SETOR DE COURO

Autor(a): Nathalya Freire Harshe

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau no curso de Engenharia de Produção, aprovado pela seguinte banca examinadora.

André Luiz Gazoli de Oliveira (Orientador)

William Rodrigues dos Santos

Giancarlo Alfonso Lovon Canchumani



Documento assinado eletronicamente por WILLIAM RODRIGUES DOS SANTOS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 10/12/2019, às 16:05, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por ANDRE LUIZ GAZOLI DE OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 11/12/2019, às 08:27, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por GIANCARLO ALFONSO LOVON CANCHUMANI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 11/12/2019, às 09:54, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador 2361143 e o código CRC 443AB90C.

Ati
Ace:

Aos meus pais, que lutaram ao meu lado para que esse sonho fosse realizado. A minha vitória também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meu pai, Roney, minha mãe, Sandra, e meu irmão, Willian, que estiveram sempre presentes me apoiando e me dando forças e condições para continuar durante essa etapa da minha vida. Sem eles, eu não estaria realizando esse sonho.

Muito obrigada também a meu namorado, André, que compartilhou comigo esse momento, foi muito paciente em minhas ausências e me ajudou bastante me dando dicas e apoio moral para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também aos meus amigos Bruna, Jéssica, Oberdan e Tainara que sempre me apoiaram e passaram comigo essa fase, compartilhando os mesmos medos, raivas, vitórias e principalmente, muitas risadas.

Agradeço meu orientador André Gazoli por ter me ajudado e me guiado no decorrer deste trabalho, me dando todo o suporte necessário, e por ter tido paciência nas vezes em que mandei mensagens desesperada nas madrugadas e finais de semana.

Obrigada a empresa PRG Luvas que gentilmente abriu as portas para mim, se disponibilizando para minhas infinitas visitas e perguntas.

Agradeço principalmente a Deus, por mais essa vitória, porque sem Ele, nada disso seria possível.

Enfim, um muito obrigado a todos que me apoiaram em mais essa jornada.

“Só se pode alcançar um grande êxito quando
nos mantemos fiéis a nós mesmos.”

Friedrich Nietzsche

RESUMO

Nos últimos anos, as oscilações da economia e a percepção crescente do consumidor para os problemas do custo elevado e da não-qualidade dos produtos têm dirigido a atenção dos empresários para a análise de implementações de conceitos de engenharia de produção na sua manufatura de produtos. O desempenho nessa área tem exigido mudanças estruturais e de comportamento, tanto nos processos de produção como nas estratégias administrativas e gerenciais, como modo a se alcançar soluções para modernizar processos, melhorar a qualidade e reduzir o preço dos produtos. Levando em consideração esse contexto, esta pesquisa teve como objetivo geral utilizar a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor como norteadora para a redução de desperdício em uma empresa de confecção de couro. A fim de obter este objetivo foi realizado um estudo de caso na empresa de couro, onde foi escolhida a família de luva de vaqueta mista para análise. Como resultados principais foi possível notar grandes melhorias na produção, não há mais estoques entre esses processos, tornou-se mais rápido e aumentou a capacidade de luvas produzidas por dia. Concluindo, esta pesquisa contribuiu ao apresentar em detalhes o sistema de Manufatura Enxuta e de sua ferramenta, o Mapeamento de Fluxo de Valor, no setor de couro, que possui poucas pesquisas realizadas sobre o tema. Além disso, a pesquisa apresentou para a empresa uma nova forma de abordar os problemas, que antes desconhecia as teorias que podem melhorar o processo produtivo de uma empresa, disponíveis na literatura da Engenharia de Produção

Palavras-chave: Manufatura Enxuta. Mapa de Fluxo de Valor. Desperdícios. Empresa de Couro. Luva de Vaqueta Mista.

ABSTRACT

In recent years, the fluctuations of the economy and the growing perception of the consumer for the problems of high cost and non-quality of products have directed the attention of entrepreneurs to the analysis of implementations of production engineering concepts in their manufacturing of products. Performance in this area has required structural and behavioral changes, both in production processes and in administrative and managerial strategies, as a way to achieve solutions to modernize processes, improve quality and reduce the price of products. Taking into consideration this context, this research had as a general objective to use the Value Stream Mapping tool as a guide for the reduction of waste in a leather manufacturing company. In order to obtain this objective, a case study was carried out at the leather company, where the mixed cachet glove family was chosen for analysis. As main results it was possible to notice great improvements in the production, there are no more stocks between these processes, it became faster and increased the capacity of gloves produced per day. In conclusion, this research contributed by presenting in detail the Lean Manufacturing system and its tool, the Value Flow Mapping, in the leather sector, which has few researches performed on the subject. In addition, the research presented to the company a new way to approach the problems, which before was unaware of the theories that can improve the production process of a company, available in the literature of Production Engineering.

Keywords: Lean Manufacturing. Value Stream Map. Waste. Leather Company. Mixed Cachet Glove.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atividades <i>Lean</i>	19
Figura 2: Modelos de <i>Layouts</i>	23
Figura 3 - Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.	26
Figura 4 - Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor.....	27
Figura 5 - Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor.	28
Figura 6 - Configuração do Nivelamento da Produção à Demanda.	31
Figura 7 - Condução do Estudo de Caso	34
Figura 8 - Fases da pesquisa.	35
Figura 9 - Luva de vaqueta mista.	37
Figura 10 - Árvore do produto Luva de vaqueta mista.	38
Figura 11 - layout da empresa PRG Luvas.	39
Figura 12 - Fluxograma do processo produtivo da empresa PRG Luvas.	45
Figura 13 - Mapa de Fluxo de Valor do estado atual da empresa PRG Luvas.	46
Figura 14 - Problemas identificados no Mapa de Fluxo de Valor do estado atual da empresa.	48
Figura 15 – Mapa de Fluxo de Valor do estado atual com as indicações das melhorias.....	50
Figura 16 - Mapa de Fluxo de Valor atualizado do estado futuro da empresa PRG Luvas.	51
Figura 17 - <i>Layout</i> após a implementação das melhorias.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura do Trabalho de Conclusão de Curso.	16
Tabela 2 - Produtos da empresa PRG Luvas.....	37
Tabela 3 - Valores do tempo padrão de cada etapa do processo.....	41
Tabela 4 - Disponibilidade de maquinário.	42
Tabela 5 - Disponibilidade de mão de obra.....	44
Tabela 6 - Quantidade de matéria-prima da empresa PRG Luvas.....	44
Tabela 7 - Resumo das informações do MFV do estado Atual.	47
Tabela 8 - Comparação entre os dados do MFV do Estado Atual e Futuro.	51
Tabela 9 - Plano de Ação para as implementações de propostas de melhorias.	53

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

- JIT - Just-in-time
- ME - Manufatura Enxuta
- MFV - Mapeamento de Fluxo de Valor
- MP - Matéria Prima
- TAV - Tempo de Agregação de Valor

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA	15
1.4 ESTRUTURA DO TCC.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 MANUFATURA ENXUTA.....	17
2.1.1 Estabilidade.....	19
2.1.2 Padronização	21
2.2 LAYOUT.....	22
2.2.1 Layout Celular	23
2.3 FERRAMENTAS DA MANUFATURA ENXUTA	24
2.3.1 Mapeamento de Fluxo de Valor	24
2.3.2 Outras Ferramentas e Conceitos da Manufatura Enxuta	29
2.3.3 Produção <i>Just-in-Time</i>	29
2.3.4 Kanban	29
2.3.5 Nivelamento de Produção (<i>heijunka</i>)	30
2.3.6 5S.....	31
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	33
3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	33
3.2 FASES DA PESQUISA	34
3.3 ANÁLISE DE DADOS.....	35
4 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO	36
4.1 EMPRESA – CARACTERÍSTICAS GERAIS.....	36
4.2 PROCESSO PRODUTIVO.....	39
4.2.1 Disponibilidade de maquinário	42
4.2.2 Disponibilidade de mão de obra	43
4.2.3 Estoque de matéria-prima	44
4.3 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR.....	45
4.4 MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO	48

4.5 PLANO DE AÇÃO	52
5 IMPLEMENTAÇÃO.....	54
6 CONCLUSÃO	56
6.1 CONCLUSÕES QUANTO AOS OBJETIVOS DE PESQUISA	56
6.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	58
REFERÊNCIAS.....	59

1 INTRODUÇÃO

A seguir serão apresentadas a contextualização do ponto de vista econômico e acadêmico, a pergunta norteadora definida a partir do contexto, os objetivos, a justificativa deste trabalho e como ele será estruturado.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O couro é a pele curtida de animais em geral, é utilizado como matéria-prima para a confecção de diversos produtos, tais como: jaquetas, cintos, luvas, sapatos, bolsas, tapetes, chapéus, capas, selas, entre outros. Porém, ele não serve apenas para ser empregado na produção desses itens, serve também como alternativa sustentável para a destinação das peles. Segundo o Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil (CICB, 2019), a cada ano a indústria de alimentos produz 8 milhões de toneladas de pele bovina no mundo, os curtumes servem como ferramentas que mantêm viva um ciclo sustentável e de aproveitamento que evita um enorme impacto no meio ambiente. Algumas das indústrias que atuam nessa área de confecção de produtos utilizando o couro, são Micro e Pequenas empresas.

Esse tipo de empresa vem crescendo muito no Brasil nos últimos anos e é fundamental que cresça não apenas a quantidade de empresas, mas sua participação na economia. Atualmente, são cerca de 9 milhões Micro e Pequenas Empresas no país, o que representa mais da metade dos empregos formais (SEBRAE, 2014). A empresa PRG Luvas, situada na cidade de Apucarana, estado do Paraná, é uma pequena empresa especializada em produtos voltados para a linha motociclista, equipamentos de segurança e couros acabados. Sua matéria-prima principal é o couro, portanto é uma empresa que além de se manter no mercado, ajuda com a sustentabilidade do meio ambiente tendo como insumo um material que normalmente é descartado e demoraria até cinquenta anos para se decompor (ANAVIDRO, 2013). A empresa possui algumas complicações em sua linha de produção, não dispõe de um sequenciamento na fabricação de seus produtos, ou seja, ela produz de acordo com os pedidos que devem ser entregues primeiro, isso acarreta um acúmulo de serviço e consequentemente em um atraso na entrega dos pedidos. Também há desperdício em sua linha de produção, tanto em questão de tempo, quanto de matéria prima. Para melhorar essa situação, será

utilizada ferramentas da Manufatura Enxuta para analisar o processo produtivo da empresa, desse modo, espera-se identificar os problemas e desenvolver propostas de melhorias para a linha produtiva.

Nos últimos anos, as oscilações da economia e a percepção crescente do consumidor para os problemas do custo elevado e da não-qualidade dos produtos têm dirigido a atenção dos empresários para a análise de implementações de conceitos de engenharia de produção na sua manufatura de produtos. O desempenho nessa área tem exigido mudanças estruturais e de comportamento, tanto nos processos de produção como nas estratégias administrativas e gerenciais, como modo a se alcançar soluções para modernizar processos, melhorar a qualidade e reduzir o preço dos produtos (BERNARDES, 2001).

Nesse contexto, o intuito desse trabalho é utilizar os conceitos de Manufatura Enxuta e suas ferramentas no setor interno da empresa PRG Luvas para melhorar os processos de fabricação e agregar conhecimento referente à área para a vida profissional futura. O objetivo é fazer um mapeamento do fluxo de valor da produção e empregar a concepção de Manufatura Enxuta, também conhecida como Sistema Toyota de Produção. De acordo com Rother e Shook (2003), o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta essencial, pois ajuda a visualizar o fluxo de produção como um todo, também possibilita identificar as fontes de desperdício, fornece a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material, além de possuir uma linguagem comum para tratar dos processos de manufatura.

Levando em consideração os fatos apresentados, optou-se por realizar a atual pesquisa que possui a seguinte pergunta norteadora: Como a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor pode ser aplicada na empresa PRG Luvas, a fim de reduzir os desperdícios da produção?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Esta pesquisa tem como objetivo utilizar a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor como norteadora para a redução de desperdício em uma empresa de confecção de couro.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar o sistema de produção de luvas de couro;
- Identificar os principais desperdícios através do Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual;
- Prescrever melhorias aplicando ferramentas da Manufatura Enxuta;
- Verificar a redução de desperdícios.

1.3 JUSTIFICATIVA

Com o término da execução do projeto, espera-se que a empresa consiga executar o plano de implementação proposto, para que não ocorram mais desperdícios em sua linha de produção, tanto relacionado ao tempo, quanto a matéria-prima. É muito significativo aplicar métodos racionais de Engenharia de Produção em pequenas empresas, dessa maneira, consegue-se analisar os impactos e melhorias que eles causam na linha de produção com mais facilidade pelo fato de o número de operações serem menores. Outro ponto positivo é que a indústria escolhida para a aplicação dos conceitos de Manufatura Enxuta neste trabalho, é diferente das tradicionais (automobilística, linha branca, entre outros) encontradas na literatura. A Engenharia de Produção não possui muitos trabalhos sobre aplicações de teoria e técnicas baseadas em Manufatura Enxuta empregues em empresas que utilizam o couro como matéria-prima, portanto, esse trabalho também traz uma inovação para a área acadêmica, para que possa ser utilizado como base para futuros trabalhos semelhantes.

1.4 ESTRUTURA DO TCC

A tabela a seguir demonstra como este trabalho foi estruturado.

Tabela 1 - Estrutura do Trabalho de Conclusão de Curso.

<i>ESTRUTURA DO TCC</i>	
SEÇÃO 1	INTRODUÇÃO
SEÇÃO 2	REVISÃO DE LITERATURA
SEÇÃO 3	METODOLOGIA DA PESQUISA
SEÇÃO 4	DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO
SEÇÃO 5	IMPLEMENTAÇÃO
SEÇÃO 6	CONCLUSÃO

Fonte: A autora (2019).

A seção a seguir apresenta a revisão de literatura que contém o embasamento teórico necessário para as seções 3,4,5, e 6.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MANUFATURA ENXUTA

O Sistema Toyota de Produção nasceu na Toyota a partir da gestão de Taiichi Ohno. A sua lógica pode ser chamada de JIT/TQC (*Just-In-Time*) em muitas Empresas americanas, Sistemas de Produção com Inventário Zero na Omark Industries, MAN - *Material as Needed* na Harley-Davidson, Sistemas de Produção com Inventário Minimizado na Westinghouse, O Sistema Ohno, em muitas Empresas japonesas, Produção com Estoque Zero na Hewlett-Packard, *Kanban* em muitas Empresas americanas e Japonesas, Sistemas de Produção Integrada de Manufatura por Black (1998), ou seja, muitos são os nomes que são adotados para transmitir ideias cuja origem comum é o Sistema Toyota de Produção. Hoje em dia, fala-se na chamada Manufatura Enxuta ou Produção Enxuta a partir dos trabalhos de Womack *et al.* (1992) e Womack e Jones (1998) (ANDRADE, 2006). Segundo Dennis (2008), Manufatura Enxuta, ou produção *lean*, como também é conhecida, corresponde fazer mais com menos, ou seja, menos tempo, espaço, esforço humano, maquinaria, material e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem. De acordo com Raposo (2011), a filosofia *Lean* considera os desperdícios como atividades que não agregam valor ao produto e é um custo que o cliente não está disposto a pagar.

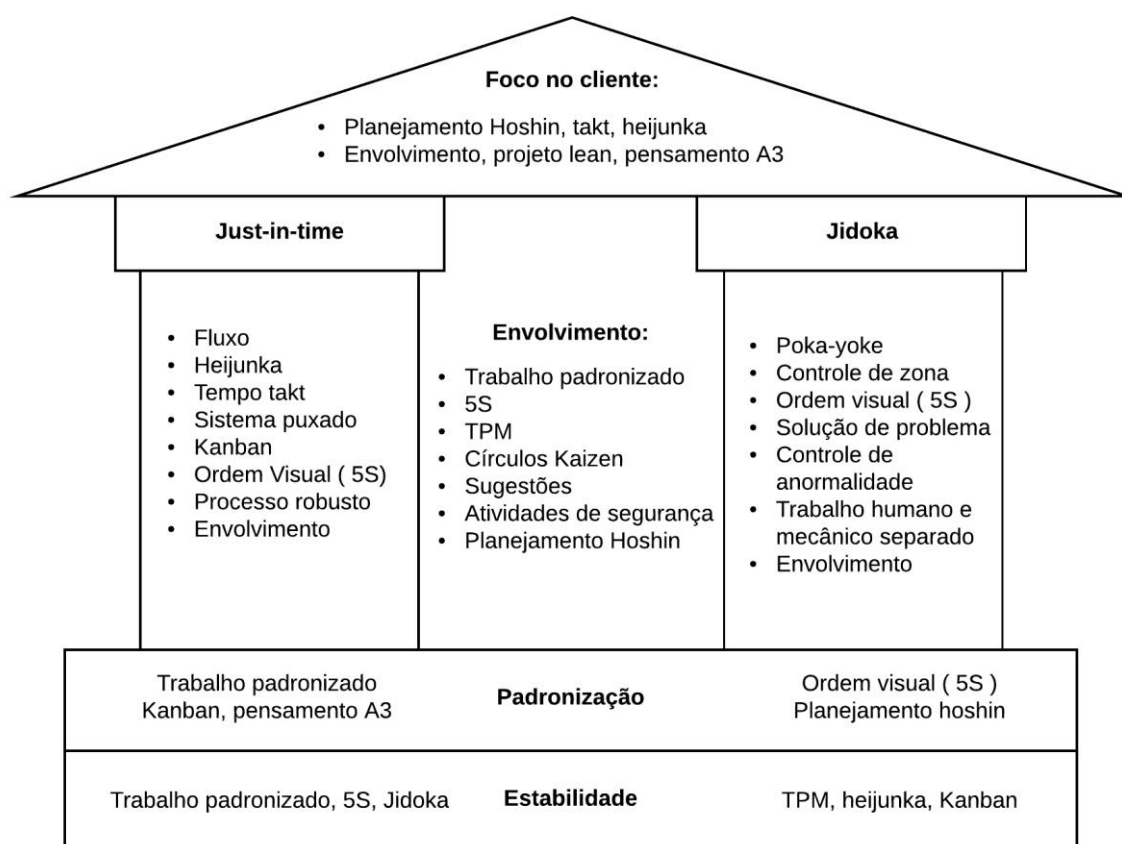
Seguindo a filosofia *Just in time* (JIT), que é a ideia de gestão que tenta eliminar fontes de desperdício de fabricação mediante a produção de algo na hora certa e no lugar certo, identificam-se os oitos tipos de desperdícios sem agregação de valores, os quais são (ALUKAL, 2008):

1. Superprodução: Produzir além da exigência do mercado;
2. Desperdício de estoque: de matéria-prima, serviço em andamento ou produto acabado.
3. Produto defeituoso: inspeção, sucateamento, reparo ou substituição de um produto;
4. Retrabalho: esforço adicional que não agrega valor ao produto ou serviço;
5. Espera: tempo ocioso devido à espera de material, mão-de-obra, informação etc.;
6. Pessoal: não utilização do conhecimento humano;

7. Movimentação: de pessoal, instrumentos e equipamentos que não agrega valor ao produto ou serviço;
8. Transporte (Movimentação desnecessária): transporte de peças ou materiais dentro da fábrica.

A diminuição destes tipos de desperdícios, que também podem ser denominados como *muda*, ou seja, aquilo que não agrega valor ao produto, resulta em melhorias significativas em todo o sistema produtivo e na redução de custos. A investigação da origem das causas dos oito desperdícios permite ao gestor de operação aplicar a ferramenta *Lean* mais adequada ao tipo de problema identificado (DENNIS, 2008).

De acordo com Dennis (2008), a representação usual da produção *lean* é feita na forma de uma casa onde a base do sistema é a estabilidade e a padronização. As paredes dessa casa são o envolvimento dos membros da equipe, utilizando os conceitos *just-in-time* e *jidoka*. O telhado representa o foco principal da produção, que é o cliente, este deseja os produtos com a maior qualidade possível, que atenda o seu tempo estipulado para a entrega e que o custo seja pequeno. A figura a seguir representa essa ideia.

Figura 1: Atividades *Lean*

Fonte: Adaptado de Dennis (2008).

Analizando a figura 1, pode-se concluir que cada atividade está interconectada com outra, ou seja, o forte do sistema Toyota está no constante reforço de seus conceitos centrais. A seguir serão apresentados os conceitos centrais da casa do *lean*.

2.1.1 Estabilidade

De acordo com Benetti (2010), ter estabilidade é essencial para que o sistema não tenha interrupções incessantemente, para que isso ocorra são necessárias algumas pré-condições, como por exemplo: reduzir número de problemas na disponibilidade dos equipamentos, uma forte supervisão nas linhas de produção e materiais disponíveis e com baixa incidência de defeitos. Sob a

perspectiva da Manufatura Enxuta, a estabilidade deve ser mantida ao longo de todo o fluxo de valor, o que implica em compreender como a falta de estabilidade em processos individuais se propaga ao longo do fluxo (DENNIS, 2008).

De acordo com Treville e Antonakis (2005), a estabilidade leva à facilitação do trabalho, que por sua vez implica em “ações que eliminam os obstáculos que inibem o desempenho do trabalhador e a provisão de recursos para que o trabalho possa ser executado”. Segundo Benetti (2010), tais ações podem ser implementadas, por exemplo, com base na filosofia *lean*. A efetivação de melhorias só é possível com a estabilidade nos 4Ms: *Man/Woman* (Homem/Mulher), *Machine* (Máquina), *Material* e *Method* (Método) (DENNIS, 2008).

2.1.1.1 Estabilidade da mão-de-obra

Para garantir estabilidade da mão-de-obra, é importante que essa deva estar disponível e bem treinada, e a disponibilidade tem início com a seleção das pessoas certas. No modelo Toyota, um processo de seleção identifica as pessoas que mais se adaptam ao modelo e às suas necessidades (LIKER; MEIER, 2007). Portanto, é preciso ter a mão de obra necessária para cada um dos processos, não em termos de quantidade, mas também no que se refere à competência e a acessibilidade (BENETTI, 2010).

2.1.1.2 Estabilidade das máquinas

A disponibilidade dos equipamentos não assegura totalmente a estabilidade, em relação à máquina. Uma demanda estável do cliente e um processo capaz também são necessários (SMALLEY, 2008). A manutenção adequada é o principal mecanismo para garantir máquinas capazes e estáveis. Segundo Dennis (2008), a TPM (Manutenção Produtiva Total), se responsabiliza por um trabalho de manutenção básica, como inspeção, limpeza, lubrificação e ajustes, para os operadores da equipe de produção.

2.1.1.3 Estabilidade do material

Para assegurar a estabilidade dos materiais, o importante é que a produção não tenha paradas pela sua falta, ou seja, os materiais precisam estar disponíveis

no posto de trabalho, na qualidade e na quantidade certa (CHENG; PODOLSKY, 1993). Se houver instabilidade em relação a este recurso, será necessário um estoque maior em alguns pontos. Seguindo o ideal da Manufatura Enxuta, um dos objetivos é reduzir o desperdício e diminuir o tempo compreendido entre o recebimento de um pedido até sua entrega, mas normalmente, isto requer redução dos estoques no fluxo de valor. A Manufatura Enxuta é modelada como um sistema produtivo integrado, com enfoque no fluxo de produção, produzindo pequenos lotes e conduzindo a um nível reduzido de estoques (BENETTI, 2010).

2.1.1.4 Estabilidade do método

A estabilidade básica requer métodos padronizados para a manufatura. Segundo Campos (2004), o padrão é o instrumento que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para a execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho. De acordo com Dennis (2008), a definição do método deve levar em conta as características de mão-de-obra, máquina e material. A padronização é a base para realizar as futuras melhorias, com menos desperdícios, menor custo, cumprimento de prazo e segurança. Com o trabalho padronizado, são proporcionados alguns benefícios como: estabilidade de processos, conhecimento do *status* da produção, aprendizagem organizacional, envolvimento do operário, *kaizen*, treinamento, entre outros (LIKER E MEIER, 2007).

2.1.2 Padronização

A padronização é fruto da administração científica de Taylor, porém incorpora todos os conhecimentos modernos sobre pessoas, sistemas e desempenho (LIKER, 2005). Henry Ford foi um dos primeiros a integrar a padronização na linha de montagem. Na sua visão, a padronização é o ponto de partida das melhorias, determinando com clareza e precisão a maneira como se executam as ações (LIKER, 2005).

O trabalho padronizado é a chave para criar processos repetitivos, tornando-os possíveis de reproduzir com níveis elevados de qualidade e produtividade. Sem a

padronização do processo produtivo, a saída de um produto estará sujeita a variação (BENETTI, 2010).

2.2 LAYOUT

Rocha (1995) define layout como a disposição física de máquinas, equipamentos, pessoas, postos de trabalho, entre outros fatores que ocupam espaço na fábrica, distribuindo-os de forma a melhorar o processo produtivo e otimizar o ambiente de trabalho.

Para Slack, Chambers e Johnston (2007), o layout leva em conta a localização física dos recursos de transformação de uma operação produtiva. Definir o layout é decidir o espaço onde colocar todas as máquinas, instalações, pessoas e equipamentos. O layout é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva, pois determina a maneira segundo a qual os recursos transformados fluem através da operação.

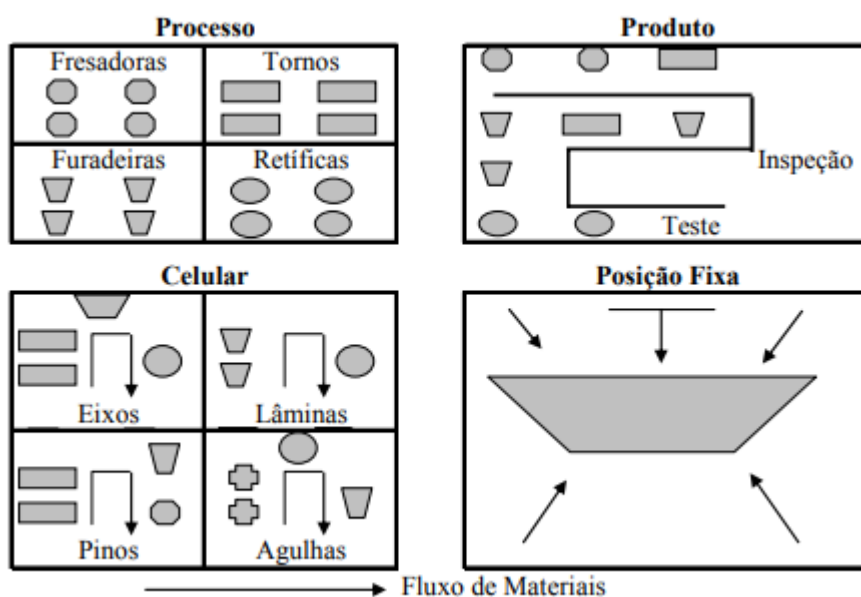
Ainda segundo Slack, Chambers e Johnston (2007), na literatura, podem ser encontrados vários tipos de arranjo físico, cada um com suas vantagens, aplicações e restrições. A grande maioria é derivada de quatro tipos básicos:

- Arranjo físico fixo: nesse tipo de arranjo o material é levado até as estações de trabalho, é utilizado normalmente na fabricação de produtos de grande porte ou produtos que permanecerão fixos no local de fabricação. Exemplo: prédios, pontes, navios e aviões.
- Arranjo físico por produto ou Arranjo físico em linha de produção: este tipo de arranjo é utilizado em produtos de produção em massa, no qual custa menos deslocar o produto do que as máquinas. Exemplo: montagem de automóveis e restaurante *self-service*.
- Arranjo físico por processo ou Arranjo físico funcional: é definido pelo agrupamento de equipamentos e máquinas que desempenham o mesmo processo em um mesmo espaço físico denominado seção, departamento ou ilha. Exemplo: este tipo de *layout* é utilizado quando não é possível fazer uma linha de produção porque o volume e a variedade são muito altos.
- Arranjo físico celular: processa de forma otimizada uma família de produtos similares, que passam pelos mesmos processos de fabricação. Utiliza um

arranjo fluxo de linha, como por exemplo, o fluxo contínuo. Exemplos: empresas fabricantes de peças para indústria automotiva e lojas de departamento.

A figura a seguir exemplifica os quatros modelos de *layout* citados anteriormente:

Figura 2: Modelos de *Layouts*.



Fonte: Dalmas (2004).

Neste trabalho o modelo de *layout* seguido foi o celular, a seguir serão apresentados o seu modelo e as vantagens que proporciona na produção ao ser implementado.

2.2.1 *Layout* Celular

Para Dalmas (2004), o propósito do *layout* celular é melhorar o gerenciamento do sistema de manufatura através do agrupamento de recursos produtivos, isto é, subsistemas de produção. As operações necessárias para produzir uma família de produtos ou um conjunto de peças com requisitos similares são agrupados na célula em uma sequência que minimize o movimento de materiais através da mesma.

Segundo Black (1998), as principais características do sistema de *layout* celular são:

- Máquinas são realocadas seguindo a sequência do processo de produção de uma família de produtos;
- Os operadores são multifuncionais, trabalham em pé e caminhando;
- O tempo de ciclo para o sistema dita a taxa de produção para a célula.

Algumas vantagens de utilizar o *layout* celular consistem em reduzir o tempo de manuseio do material e de movimentação, reduzir o tempo de *setup* de recursos produtivos, diminuir a variabilidade do tempo de ciclo, reduzir a distância percorrida em meio a produção, melhorar o controle dos estoques e da qualidade dos itens produzidos, aperfeiçoar a capacidade do processo, entre outros (BLACK, 1998).

2.3 FERRAMENTAS DA MANUFATURA ENXUTA

Segundo Kach *et al.* (2014), a utilização de ferramentas do processo enxuto é o que dará base para um melhor desempenho nos processos produtivos. Ferramentas da ME como, por exemplo, *kanban*, 5S e mapeamento de fluxo de valor são aplicadas para que possam ser apontados os pontos fundamentais a serem monitorados, analisados e, por conseguinte corrigidos, de forma que torne a linha de produção mais eficiente e se ajustem às exigências de mercado.

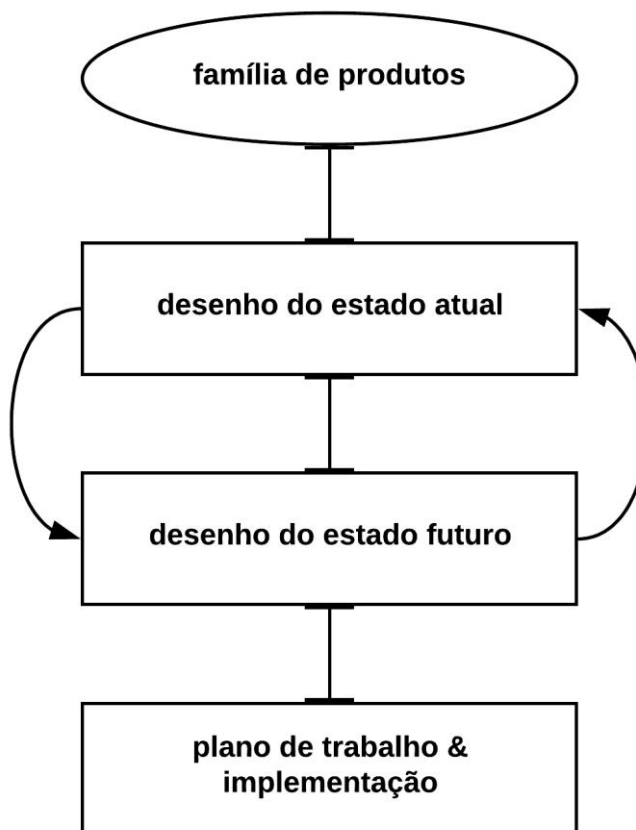
2.3.1 Mapeamento de Fluxo de Valor

Segundo Dennis (2008), Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta muito útil que ajuda entender a situação atual da empresa e a identificar oportunidades de melhorias. De acordo com Cicconi; Zamoner; Morini (2015), o MFV é um método de apresentar graficamente os fluxos de materiais e informação, conduzindo a exploração do Sistema Toyota de Produção (STP), ele é utilizado para documentar todo o processo produtivo de uma empresa ou departamento, em uma única folha de papel, e com isso estimular o diálogo e a compreensão. Um ponto importante do processo de MFV é registrar as relações entre os processos de fabricação e os controles usados para gerenciar esses processos, tais como informações de produção e programação de produção. As principais vantagens com

o uso do MFV são: visualização de todos os desperdícios, o uso de uma linguagem padronizada e de técnicas enxutas.

Segundo Rother e Shook (2003), o mapeamento ajuda a visualizar as fontes de desperdício do processo, os processos individuais em fluxo, ajuda com a relação entre o fluxo de material e o fluxo de informação e facilita a implementação das ferramentas enxutas. Mapear o fluxo de valor é analisar todo o processo de transformação de material e informação do produto da família escolhida, isso é possível com a coleta de informações no chão de fábrica. Depois é desenhado o mapa do estado atual, e a partir da sua análise proposto um estado futuro, desenhando um novo mapa, onde os desperdícios constatados no estado atual são eliminados, convertendo o processo para um processo enxuto. O Mapeamento do fluxo de valor é apenas uma ferramenta, o modo para tornar-se enxuto não é apenas mapear, mas sim implementar o fluxo de valor enxuto. Ainda segundo Rother e Shook (2003), a maneira de conseguir um fluxo de valor enxuto é fabricar os produtos em um fluxo contínuo completo, com o *lead time* curto o suficiente para permitir a produção somente dos pedidos confirmados e com o tempo de mudança zero entre os diferentes produtos. Para isso, é fundamental mapear o estado futuro, da maneira mais enxuta possível. Essa sistemática está demonstrada na figura a seguir.

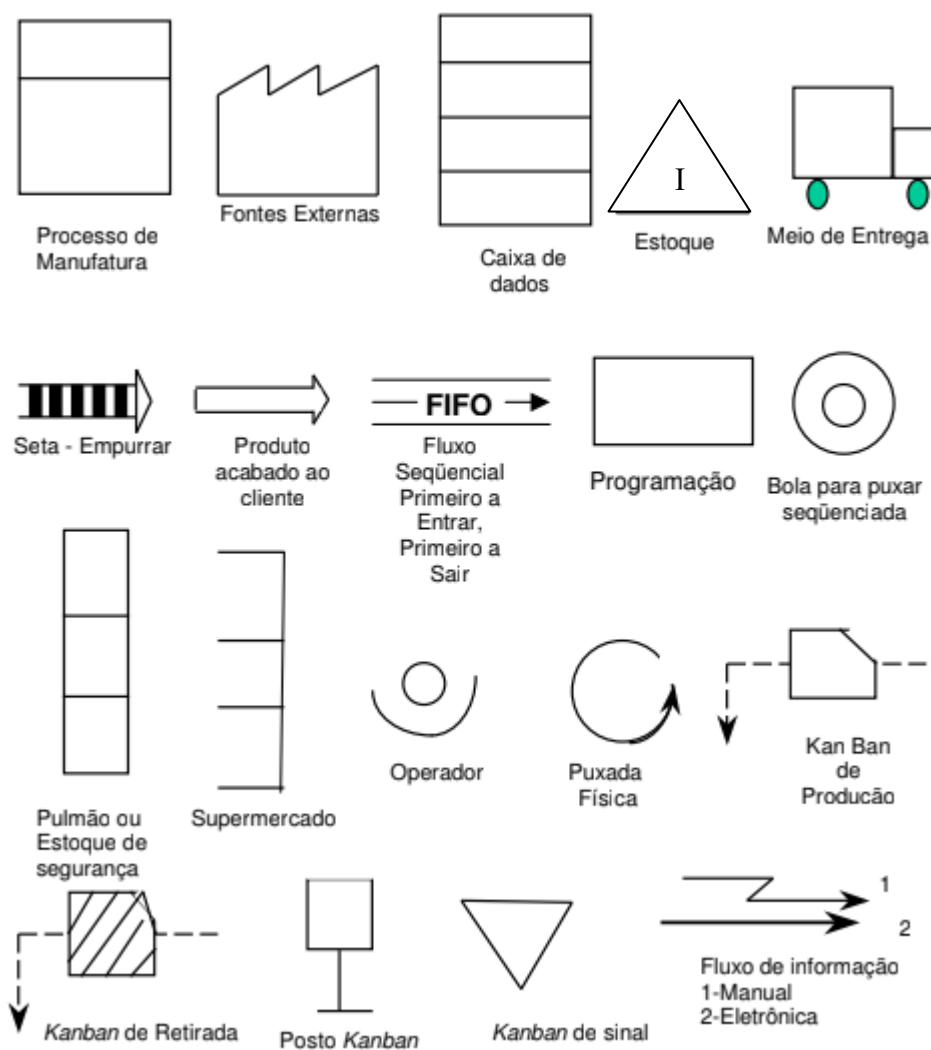
Figura 3 - Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor.



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

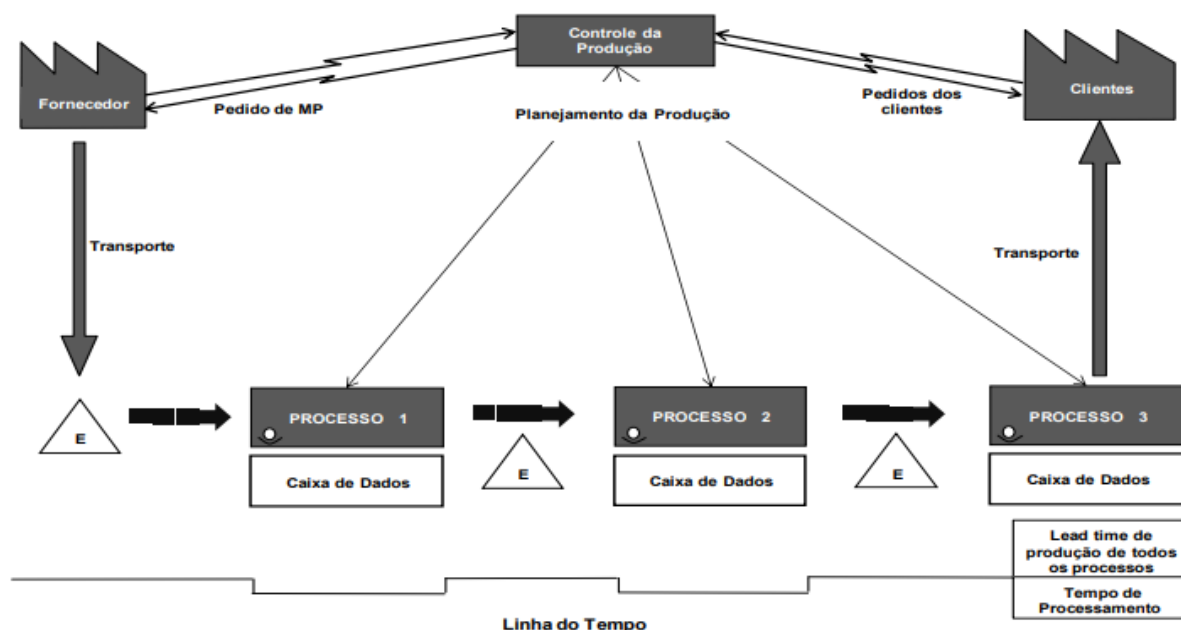
As figuras 3 e 4, a seguir, apresentam exemplos de alguns ícones utilizados para que haja entendimento dos mapas, e exemplifica o Mapeamento do Fluxo de Valor, respectivamente.

Figura 4 - Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor.



Fonte: Ferreira (2004)

Figura 5 - Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor.



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

De acordo com Rother e Shook (2003), para a construção do MFV, são necessários alguns passos, como selecionar uma família de produtos, escolher uma pessoa para liderar o mapeamento, coletar os dados da empresa pelo nível “porta-a-porta”, ou seja, desde a chegada da matéria prima, até a saída do produto para exportação, e considerar tanto o fluxo de material, como o de informação.

Segundo Ferreira (2004), fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais, ou seja, desde o recebimento da matéria-prima até o consumidor final, desde que possua etapas de fabricação. Para a correta utilização da ferramenta, o fluxo de produção deve ser analisado por toda a linha, incluindo a entrega na planta do cliente e o recebimento dos insumos.

Desse modo, é realizada uma visão do estado atual e projetada uma ideia do estado futuro almejado. Depois disso, utilizam-se várias ferramentas, que são aplicadas sobre pontos críticos apontados pelo MFV (FERREIRA, 2004).

Ainda segundo Ferreira (2004), antes de fazer o MFV, deve-se identificar corretamente a área que vai ser mapeada. Essa área é chamada de linha de produtos, família de produtos ou grupo de produtos. Uma família é um grupo de

produtos que passa pela mesma linha de produção e utiliza equipamentos comuns nos processos anteriores.

2.3.2 Outras Ferramentas e Conceitos da Manufatura Enxuta

A seguir são apresentadas algumas ferramentas e alguns conceitos que serão utilizadas de modo complementar ao MFV. Essas ferramentas auxiliam na correta interpretação dos dados e ajudam obter uma solução mais eficiente e produtiva dos problemas encontrados no MFV.

2.3.3 Produção *Just-in-Time*

Segundo Dennis (2008), produção *just-in-time* (JIT) significa produzir a mercadoria na hora e na quantidade necessária, qualquer modificação conduzirá à *muda*. Os seus componentes são: *Kanban*, que é um conjunto de ferramentas visuais que provém instruções sincronizadas aos fornecedores e clientes dentro e fora da empresa, e Nivelamento de produção (*heijunka*) que tem como objetivo produzir no mesmo ritmo todos os dias a fim de diminuir os picos e os vales na carga de trabalho.

A produção JIT segue algumas regras, como por exemplo: Só irá produzir o que já está vendido, a demanda deve ser nivelada para que o trabalho possa acontecer de forma tranquila, os processos são conectados às demandas por meio de ferramentas visuais (*Kanban*) e a flexibilidade dos operários e do maquinário deve ser maximizada (DENNIS, 2008).

2.3.4 Kanban

De acordo com Cicconi *et al.* (2015), a ferramenta *kanban* permite que o processo funcione de uma maneira simultânea, ou seja, cada item é produzido e montado dentro de sua linha, na hora e quantidade certa, o que em outras palavras é produzir JIT, de modo que, só terá estoques nas linhas de produção quando houver a necessidade.

Segundo Dennis (2008), um Kanban é uma ferramenta visual utilizada para atingir a produção JIT. É uma autorização para produzir ou parar, pode conter outras

informações como o fornecedor da peça ou do produto, sobre o cliente, o local que o produto deve ser armazenado ou como ele deve ser transportado.

Existem alguns tipos de *Kanban*, de acordo com Cicconi, Zamoner e Morini (2015) eles são classificados como:

- *Kanban* de movimentação ou transporte – ele é utilizado para comunicar a etapa anterior que o produto pode ser retirado do estoque, e enviado para o destino estipulado;
- *Kanban* de produção – é um aviso para um processo produtivo iniciar uma determinada produção;
- *Kanban* do fornecedor - são utilizados para avisar ao fornecedor que o material pelo qual ele é responsável deve ser reabastecido no estoque.

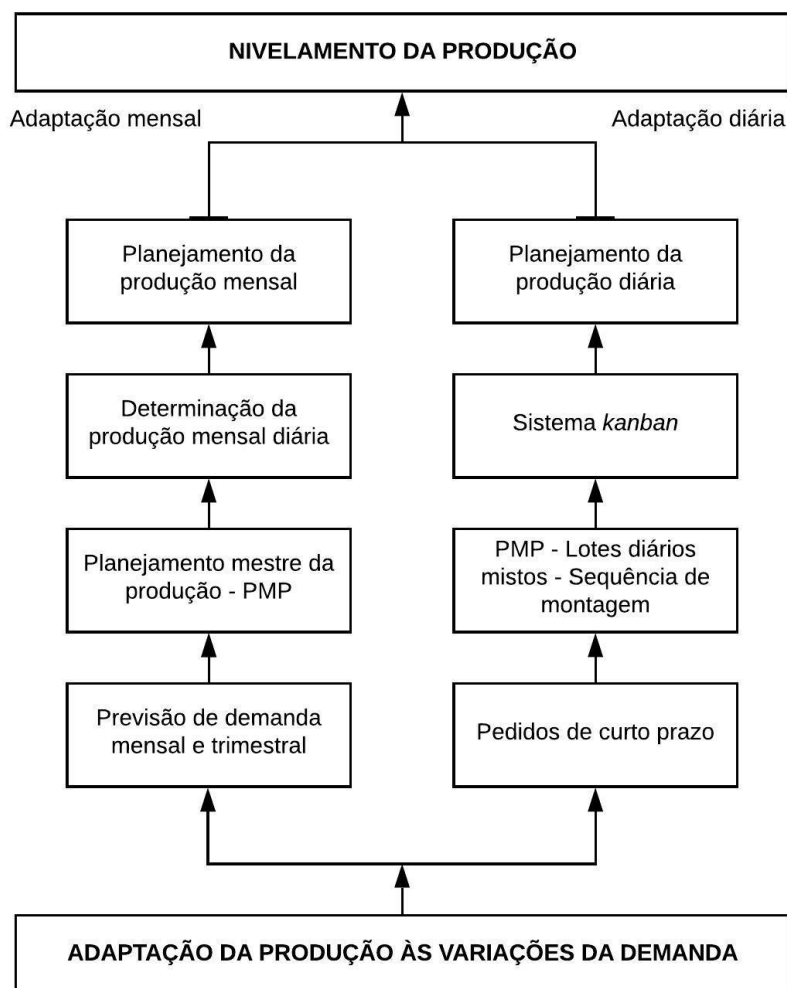
2.3.5 Nivelamento de Produção (*heijunka*)

Segundo Dennis (2008), Nivelamento de produção, ou *heijunka*, significa distribuir o volume e a mistura de produção de forma equilibrada através do tempo, ou seja, em vez de produzir um lote de apenas um item por um longo período, se intercala pequenos lotes de produtos diferentes. Fazendo isso resulta em um *lead time* mais curto, um menor estoque de produtos finalizados e um desequilíbrio e sobrecarga menor sofrido pelos operadores.

De acordo com Gomes (2002), o nivelamento da produção possibilita a maleabilidade do sistema de produção à medida que, em vez de fabricar grandes lotes de um único produto, produz muitas variedades de pequenos lotes, respondendo adequadamente à demanda do mercado, efetivando a pronta entrega de produtos e reduzindo os inventários no processo.

A execução desta ferramenta engloba duas fases que se resolvem conforme a sequência apresentada na figura a seguir.

Figura 6 - Configuração do Nivelamento da Produção à Demanda.



Fonte: Adaptado de Gomes (2002).

A primeira tem relação com o planejamento de médio prazo e corresponde à adaptação mensal. Baseia-se em adaptar a produção mensal às variações da demanda, ao longo do ano. A segunda fase ajusta a produção diária às variações da demanda ao longo do mês (GOMES, 2002).

2.3.6 5S

Os cinco sentidos que dão nome ao Programa 5S têm sua origem nas iniciais das palavras japonesas *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu*, *shitsuke*. Em português são conhecidos como os sentidos de utilização, organização, limpeza, saúde e autodisciplina. Assim como as filosofias do *just-in-time* (no tempo certo), *kaizen*

(melhoria contínua), controle de qualidade total, *jidoka* (autodetecção) e manutenção produtiva total, o 5S também aponta para a melhoria do desempenho global da organização (VANTI 1999).

Segundo Dennis (2008), o 5S é um sistema simples que se resume em separar, classificar, limpar (e inspecionar), padronizar e manter:

- S1 - Separar: O início da ordem visual é separar o que não é necessário na produção, pois o local de trabalho pode ter coisas em excesso;
- S2 - Classificar: Essa etapa organiza o que sobrou depois da separação, a fim de minimizar movimentos desperdiçados;
- S3 - Limpar (e inspecionar): O S1 e o S2 terão liberado um grande espaço, deixando tudo mais organizado, o que torna mais fácil a limpeza. Dessa maneira, serão questionadas e aplicadas as respostas das seguintes perguntas - o que limpar, como limpar, quem irá limpar e o que significa limpo;
- S4 - Padronizar: Deve-se criar e aplicar padrões em todas as etapas anteriores, sendo que os padrões devem ser claros, simples e visuais;
- S5 - Manter: O 5S deve ser adotado pelos trabalhadores da empresa, ou seja, por meio da comunicação e de treinamentos.

A seguir será apresentada a metodologia da pesquisa, onde foi definido o enquadramento metodológico, a abordagem, as fases na qual foi estruturada este trabalho e como foi realizado a coleta e análise de dados.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

O método científico reúne um conjunto de técnicas e instrumentos utilizados para o desenvolvimento de um determinado estudo, tem como objetivo demonstrar de maneira clara e objetiva todas as fases da pesquisa e estruturar a maneira que o pesquisador percebe e descreve o objeto de análise. A seguir tem-se o enquadramento metodológico da pesquisa.

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Quanto à metodologia, adotou-se a pesquisa exploratória, que segundo Gil (2002), tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, a fim de deixá-lo mais explícito ou construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão. Essas pesquisas podem ser classificadas como pesquisa bibliográfica ou estudo de caso.

Quanto à abordagem do problema a tipologia utilizada é a pesquisa qualitativa. Esse tipo de pesquisa é utilizado com frequência nas pesquisas exploratórias, tem como foco os processos do objeto de estudo. Segundo Richardson (1999, p.80):

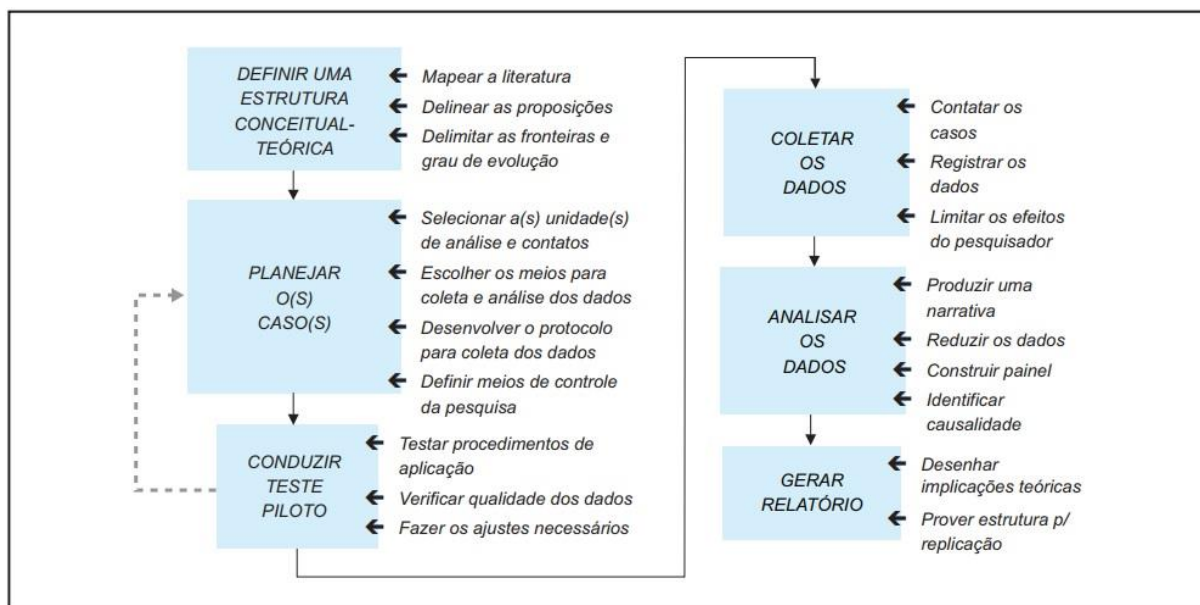
Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos e possibilitar, em maior profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos.

Nesta pesquisa a abordagem qualitativa foi por meio do estudo de caso na empresa PRG Luvas. Segundo Miguel e Souza (2012, p. 131):

O estudo de caso é um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real contemporâneo por meio de análise aprofundada de um ou mais objetos de análise (casos). Essa análise possibilita amplo e detalhado conhecimento sobre o fenômeno, possibilitando, inclusive, a geração da teoria.

A figura a seguir demonstra a proposta de conteúdo e sequência para a condução de um estudo de caso:

Figura 7 - Condução do Estudo de Caso



Fonte: Miguel (2012).

3.2 FASES DA PESQUISA

A metodologia deste trabalho foi organizada em seis fases, onde explicou como foram obtidos e analisados os objetivos específicos estipulados. Os tópicos a seguir apresentam essas seis fases, destacando os tipos e os métodos de pesquisa.

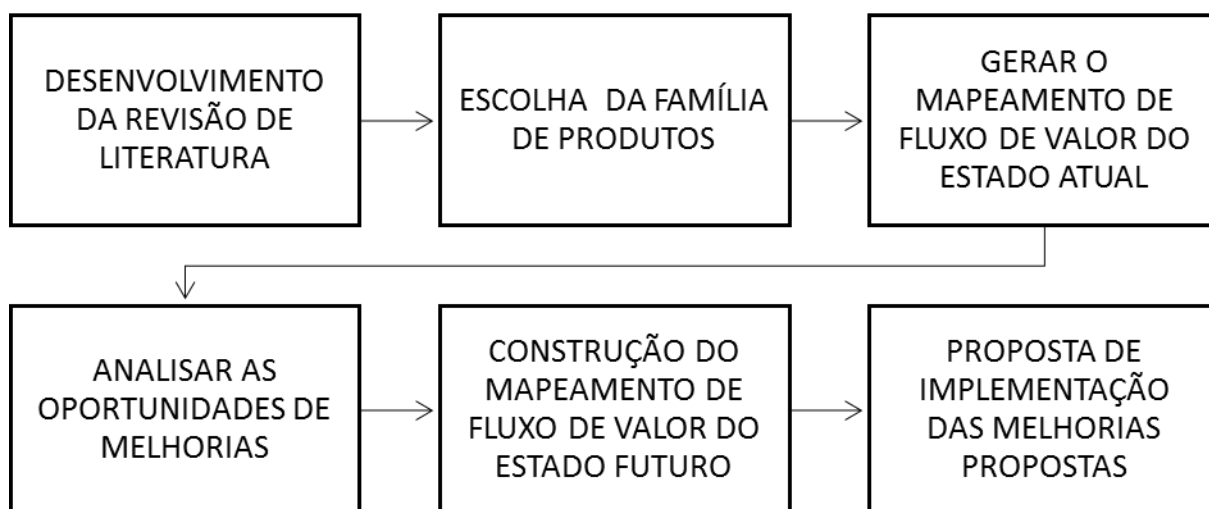
- Fase 1: Desenvolvimento da revisão de literatura, onde foram utilizados como base de pesquisa: Artigos, livros, teses, dissertações, TCCs e revistas relacionadas à Manufatura Enxuta e suas ferramentas. Essa fase serviu como base para todas as fases seguintes;
- Fase 2: Escolher a família de produtos da empresa a ser analisada, dessa maneira pôde-se focar na linha de produção dessa família e observar as mudanças e implantações necessárias;
- Fase 3: Gerar o mapeamento de fluxo de valor do estado atual, através de um estudo de caso feito na empresa PRG Luvas. Através do MFV

foi feita a análise de melhorias, o MFV do estado futuro e a proposta de implementação;

- Fase 4: Analisar as possíveis oportunidades de melhoria no processo produtivo da empresa, utilizando como indicadores as ferramentas da Manufatura Enxuta estudadas na fase 1;
- Fase 5: Construção do mapeamento de fluxo de valor do estado futuro da empresa, levando em consideração as informações analisadas nas fases anteriores;
- Fase 6: Realização da proposta de uma implementação de melhorias no processo produtivo da empresa.

A imagem a seguir representa as fases desta pesquisa citadas anteriormente.

Figura 8 - Fases da pesquisa.



Fonte: A autora (2019).

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados utilizados na pesquisa são de fontes primárias, coletados através do estudo de caso realizado na empresa PRG Luvas e o tipo de análise será a descritiva. Os passos a serem seguidos segundo Miguel (2012) são:

- Produzir uma narrativa geral do caso, isso não significa que tudo que foi coletado deverá ser incluído no relatório da pesquisa;
- Reduzir os dados, pois como nem todos os dados estarão presentes no relatório, é necessário realizar um filtro na pesquisa e colocar o mais importante para o entendimento dos dados;
- Construir um painel, pois permitem identificar mais facilmente padrões e mostrar o relacionamento entre as variáveis de pesquisa;
- Identificar causalidade.

Dessa maneira, foi possível coletar os dados do chão de fábrica da empresa PRG - Luvas por meio do estudo de caso e analisá-los com o auxílio das ferramentas da Manufatura Enxuta.

A próxima seção deste trabalho consistiu em fazer visitas na empresa PRG Luvas a fim de coletar os dados para a construção do Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual, foi feita a análise deste mapa, identificados os problemas, e assim, desenvolvido o Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro da empresa com as soluções propostas para os problemas identificados.

4 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A seguir será detalhado a utilização da ferramenta da Manufatura Enxuta, o Mapa de Fluxo de Valor utilizado para a condução do estudo de caso nesta pesquisa. O MFV é uma ferramenta qualitativa que pode ser utilizada para descrever em detalhes como a unidade produtiva deveria operar para chegar ao fluxo de valor desejado. Para adquirir as informações e dados da empresa PRG Luvas, foram realizadas visitas para a coleta de tempos, processo produtivo, estoque inicial e final e disponibilidade de maquinário e funcionários da empresa. Nas próximas páginas detalha-se a construção do MFV.

4.1 EMPRESA – CARACTERÍSTICAS GERAIS

Especializada em produtos voltados para a linha motociclista, equipamentos de segurança e couros acabados, a empresa PRG Luvas está a mais de quinze

anos no mercado, oferecendo produtos, tanto para o lazer, como para a segurança no trabalho. A figura abaixo identifica os produtos fabricados pela empresa.

Tabela 2 - Produtos da empresa PRG Luvas.

PRG MOTO	PRG EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	PRG COUROS
Luvas Capas de tanque Capas de banco Conjuntos de chuva Jaquetas de couro Capas de cobertura	Artigos em couros - Luvas Artigos em couro Proteção para as mãos Proteção Visual Proteção respiratória Calçados Diversos	Couros

Fonte: Adaptado de PRG Luvas (2019).

A família escolhida para análise foi a de luva de vaqueta mista. Foi escolhida essa família devido ao fato de ser um produto muito solicitado pelos clientes, formando aproximadamente 80% da produção da empresa.

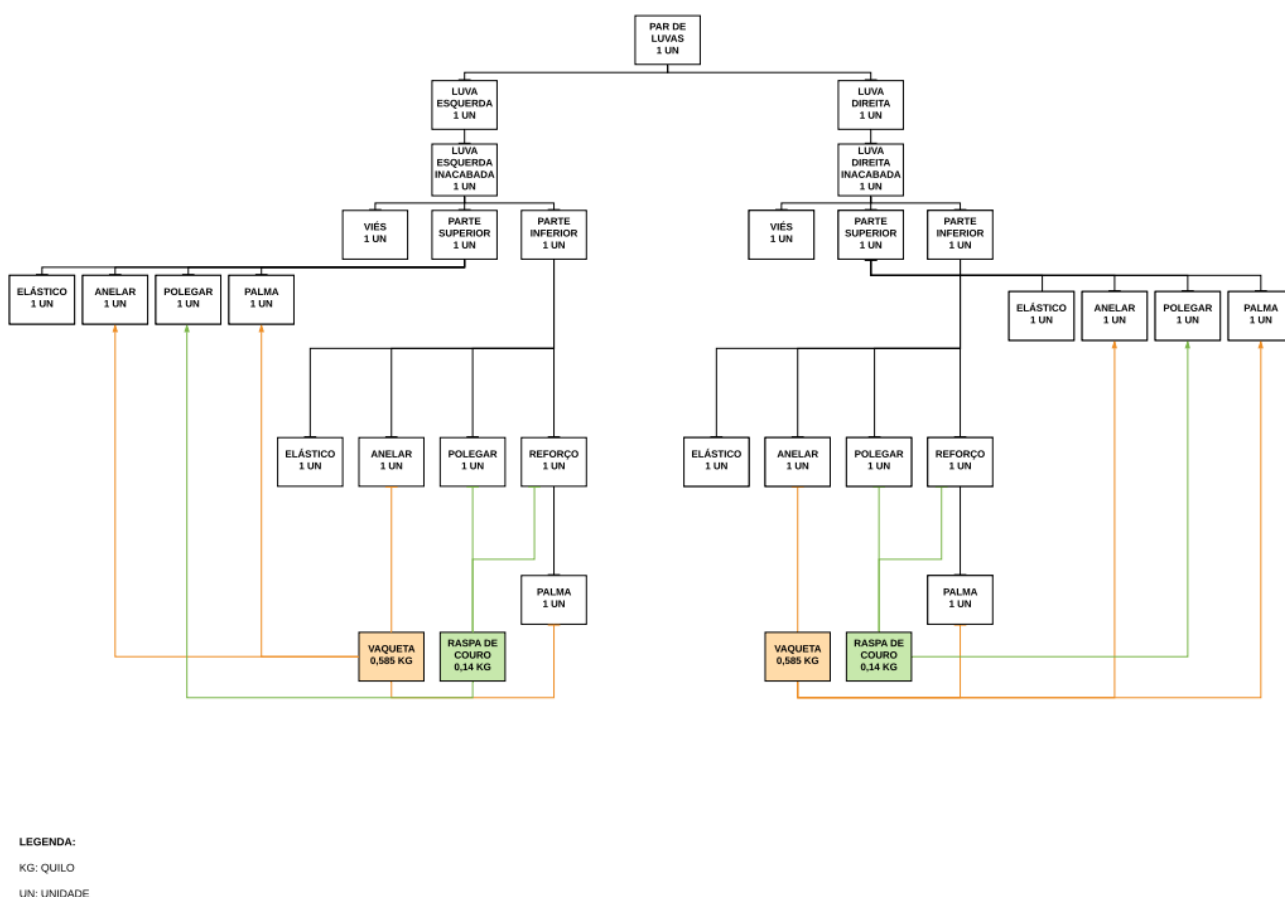
Figura 9 - Luva de vaqueta mista.



Fonte: PRG Luvas (2019).

Para representar a estrutura do produto escolhido, foi desenvolvido um diagrama que identifica e descreve os componentes que formam o produto final. Na figura a seguir está demonstrada a Árvore de Produto da Luva de vaqueta mista.

Figura 10 - Árvore do produto Luva de vaqueta mista.



Fonte: A autora (2019).

Segundo Rosa *et al.* (2014), *layout* pode ser definido como arranjo físico, ou seja, a forma como são organizados máquinas, equipamentos, ferramentas, processos e mão de obra nas organizações. Ele ajuda a compreender como a confecção do produto é realizada. O *layout* da empresa PRG Luvas está representado na figura a seguir, as setas representam o fluxo do material do processo produtivo da luva de vaqueta mista.

superior com a parte inferior. Para finalizar, é passado o viés. Na próxima fase acontece o controle de qualidade, em que é feito o fechamento da luva, segue para o refilamento, onde são tirados os excessos de fios que sobram da costura e analisado se a luva está dentro dos padrões de qualidade estipulados pela empresa, as peças que passam na análise, são desviradas (pois a luva é costurada do lado avesso) e passadas para eliminar os amassados. Feito isso, elas são separadas em pares e embaladas (dez pares por embalagem), as que já estão vendidas são encaminhadas para o cliente, e as que não possuem ordem de compra são enviadas para o estoque de produto acabado.

Foram feitas visitas em um período de aproximadamente um ano na empresa PRG Luvas para a coleta de dados e informações, a primeira visita consistiu em observar e compreender o processo produtivo da indústria. Após essa análise, foi possível definir quais dados eram necessários ser coletados. Foram recolhidas dez amostras de tempo de cada etapa, também a disponibilidade de mão de obra e maquinário. Para a análise das amostras de tempo foi utilizado o conceito de tempo padrão proposto por Barnes (1977), demonstrado a seguir.

O tempo normal para uma operação não contém tolerância, ou seja, é o tempo necessário para que um operador execute a operação trabalhando no seu ritmo normal. Porém, uma pessoa não consegue trabalhar o dia inteiro sem paradas, é requerido um tempo para suas necessidades pessoais, descanso ou por motivos fora de seu controle. As tolerâncias para essas interrupções da produção podem ser classificadas em tolerância pessoal, tolerância para a fadiga, ou tolerância de espera. O tempo padrão deve conter a duração de todos os elementos da operação e incluir o tempo para todas as tolerâncias necessárias. O tempo padrão é igual ao tempo normal mais as tolerâncias.

Tolerância pessoal: para trabalho leve, onde o operador trabalhe oito horas por dia sem períodos de descanso pré-estabelecidos, o trabalhador médio usará para tempo pessoal de 2 a 5% (10 a 24 min) por dia.

Tolerância para a fadiga: a fadiga tem consequências tão pequena em alguns tipos de trabalho que nenhuma tolerância é realmente necessária, isso se deve ao fato de ter encurtado a duração do dia de trabalho e o número de dias trabalhados por semana, outro fator importante foi a melhora das máquinas e equipamentos de manuseio mecânico, ferramentas e dispositivos.

Tolerância de espera: as esperas podem ser evitáveis ou inevitáveis. As esperas feitas intencionalmente pelo operador não serão consideradas na determinação do tempo padrão. As esperas inevitáveis podem ser causadas pela máquina, pelo operador ou por alguma força externa.

Levando essas informações em consideração o tempo padrão é calculado pela seguinte fórmula:

$$TEMPO\ PADRÃO: TEMPO\ NORMAL \times \frac{100}{100 - TOLERÂNCIA\ EM\ \%}$$

No cálculo do tempo padrão para os dados da empresa PRG Luvas foram considerados somente a tolerância pessoal de 5%, e o tempo normal sendo a média das dez amostras coletadas de cada etapa. Na tabela a seguir são demonstrados esses valores.

Tabela 3 - Valores do tempo padrão de cada etapa do processo.

ETAPA DO PROCESSO	TEMPO PADRÃO
CORTE DO POLEGAR	00:07.12
CORTE DO DORSO	00:07.50
CORTE DO ANELAR	00:07.02
CORTE DO REFORÇO	00:03.83
CORTE DA PALMA	00:06.79
CONTAGEM E COLAGEM DO REFORÇO	00:06.77
CARIMBO	00:04.08
COSTURA DO REFORÇO	00:12.74
COSTURA DO POLEGAR	00:15.00
COSTURA DO ANELAR	00:12.06

COSTURA DO ELÁSTICO	00:04.20
UNIÃO	00:04.52
COSTURA DO VIÉS	00:06.97
FECHAMENTO	00:45.48
REFILAMENTO	00:07.99
DESVIRAR A LUVA	00:17.94
PASSAR	00:08.65
EMBALAR	01:14.51

Fonte: a autora (2019).

4.2.1 Disponibilidade de maquinário

Todos os processos, com exceção do refilamento e embalagem que utilizam a máquina de costura (coluna), são feitos com maquinários próprios para sua função, cada maquinário possui seu operador, a produção é realizada de acordo com a ordem das etapas, demonstrada na figura 9, e o arranjo físico desses maquinários estão evidenciados na figura 10. A tabela a seguir demonstra a disponibilidade desses maquinários.

Tabela 4 - Disponibilidade de maquinário.

	QUANTIDADE	UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DA FAMÍLIA DE PRODUTO ESCOLHIDA
MÁQUINAS DE CORTE (BALANCIM)	3	2
MÁQUINA DE CARIMBO	1	1
MÁQUINAS DE COSTURA (COLUNA)	5	4
MÁQUINA DE VIÉS	1	1

	UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DA FAMÍLIA DE PRODUTO ESCOLHIDA	
	QUANTIDADE	
MÁQUINA DE ELÁSTICO	1	1
MÁQUINAS DE VIRAR LUVAS (VIRADOR)	3	3
MÁQUINA DE PASSAR (FORMA)	2	2

Fonte: a autora (2019).

A empresa possui três unidades de máquinas de corte, porém com a demanda de pedidos atual, não é necessário utilizar todas, somente duas são suficientes. A Máquina de costura possui cinco unidades, mas uma é destinada somente para a confecção de produtos da linha motociclista.

4.2.2 Disponibilidade de mão de obra

São trabalhados aproximadamente 528 minutos com 15 minutos de intervalo e uma hora de almoço (513 minutos úteis, ou 8h33min /dia). O planejamento e controle da produção costuma ser realizado diariamente, transmitido para a produção por meio de uma ordem de serviço. Não há um encarregado de produção, a ordem de serviço é passada para o setor de corte e segue conforme as peças vão sendo liberadas de um setor de produção para o outro. No início de cada dia é conferido se a ordem de serviço do dia anterior foi executada completamente, se sim, passa-se para uma nova ordem de serviço, caso contrário, termina-se o que está atrasado antes de dar início a uma nova ordem de serviço.

A empresa possui nove funcionários no processo produtivo, sendo que cada um exerce uma função específica de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 5 - Disponibilidade de mão de obra.

TOTAL DE OPERADORES NA PRODUÇÃO	9
CORTE	2
CARIMBO, CONTAGEM E COLAGEM	1
COSTURA	4
PASSAR E ACABAMENTO	2

Fonte: a autora (2019).

4.2.3 Estoque de matéria-prima

Foram coletadas as quantidades de vaqueta e raspa de couro do estoque de matéria-prima em uma das visitas, esse montante pode variar de acordo com o dia e com a ordem de serviço que está sendo produzida. Para base de cálculos e análise foram utilizados os seguintes valores:

Tabela 6 - Quantidade de matéria-prima da empresa PRG Luvas.

MATÉRIA-PRIMA NO ESTOQUE INICIAL	
1013,98	QUILOS DE VAQUETA
458	QUILOS DE RASPA PRETA
514,5	QUILOS DE RASPA BRANCA
MATÉRIA-PRIMA ENTRE AS OPERAÇÕES	
CORTANDO	250 LUVAS
CORTADO	1000 LUVAS
COSTURA	800 LUVAS
ACABAMENTO	160 LUVAS

Fonte: a autora (2019).

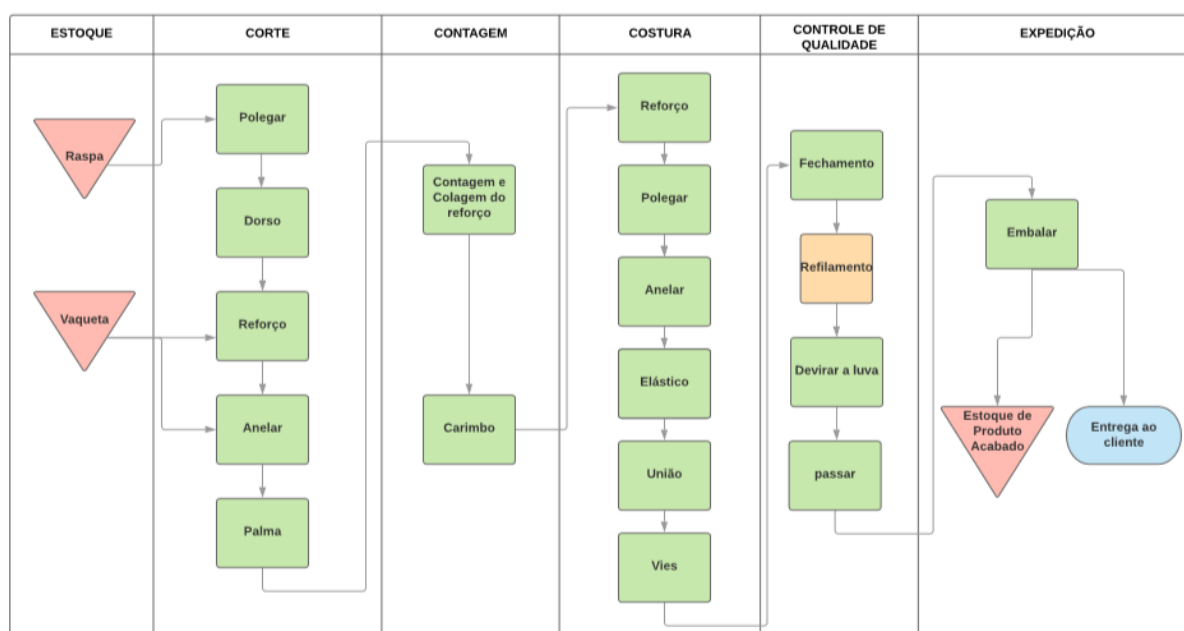
Para a produção de uma luva são necessários 1,3 metros de vaqueta, sendo que um metro de vaqueta pesa em torno de 0,45 quilos, e 0,14 quilos de raspa de

couro. Com essas informações é possível transformar a matéria-prima inicial de quilos para luvas.

4.3 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

Os tempos coletados de cada etapa são muito pequenos, dessa maneira foi optado por desenvolver um Mapa de fluxo de valor resumido, das dezoito etapas de produção para a confecção da luva, foram resumidos em seis processos, o fluxograma a seguir demonstra como foram agrupados esses processos.

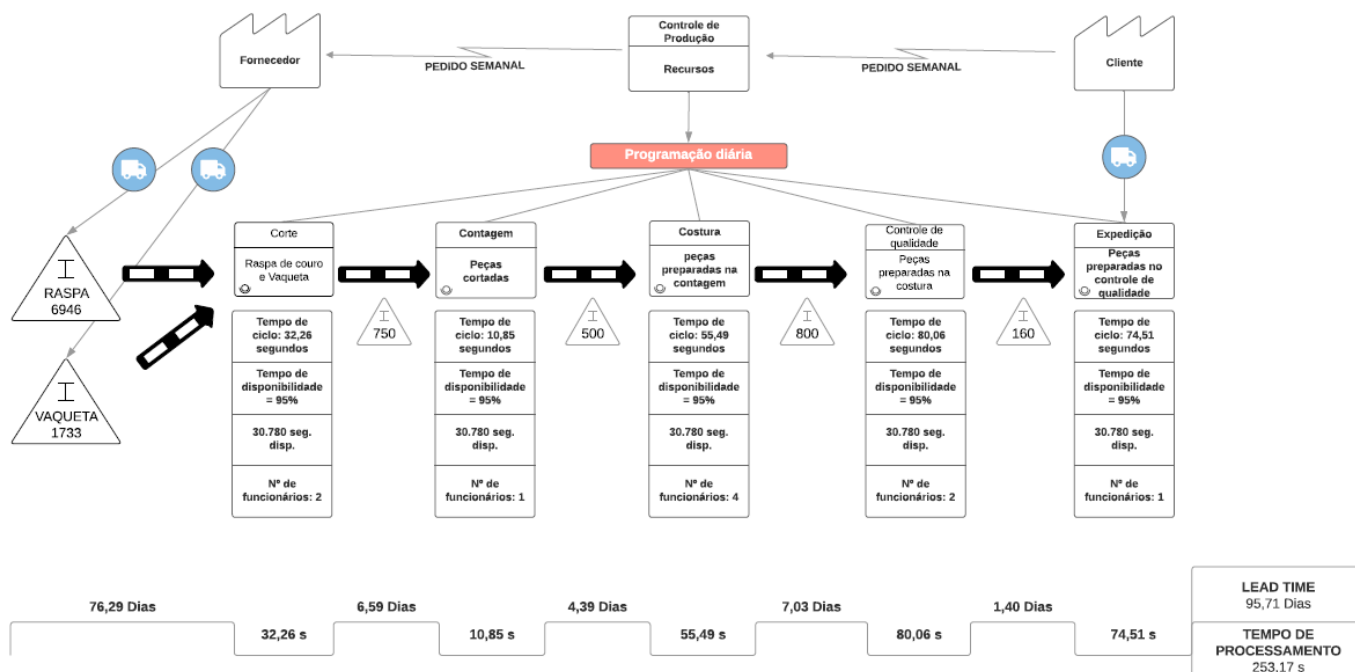
Figura 12 - Fluxograma do processo produtivo da empresa PRG Luvas.



Fonte: a autora (2019).

Levando em consideração tudo que foi apresentado até esse momento, as características da empresa, a disponibilidade de maquinário, mão de obra, o estoque de matéria-prima, e o fluxograma do processo produtivo, foi construído o seguinte mapa de fluxo de valor, onde os estoques estão representados em unidade de luvas.

Figura 13 - Mapa de Fluxo de Valor do estado atual da empresa PRG Luvas.



Fonte: a autora (2019).

A linha de tempo, desenhada abaixo das caixas de dados, registra o *lead time* de produção e o Tempo de Agregação de Valor (TAV). As atividades que agregam valor são aquelas que dão forma ao produto, transformando matérias primas, ou atendem requisitos do cliente final. Como todas as atividades da linha de produção da luva transformam o produto, o Tempo de Agregação de Valor foi chamado de Tempo de processamento, ou seja, o tempo para produzir uma luva. A tabela a seguir demonstra resumidamente os dados identificados no Mapa de Fluxo de Valor do estado atual da empresa:

Tabela 7 - Resumo das informações do MFV do estado Atual.

INFORMAÇÃO	DADOS	UNIDADE
<i>LEAD TIME</i>	95,71	Dias
TEMPO DE AGREGAÇÃO DE VALOR	253,17	Segundos
PORCENTAGEM DE AGREGAÇÃO DE VALOR (%AV)	0,0092%	Porcentagem
ESTOQUE EM PROCESSAMENTO	2210	Luvras
ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA	8679	Luvras

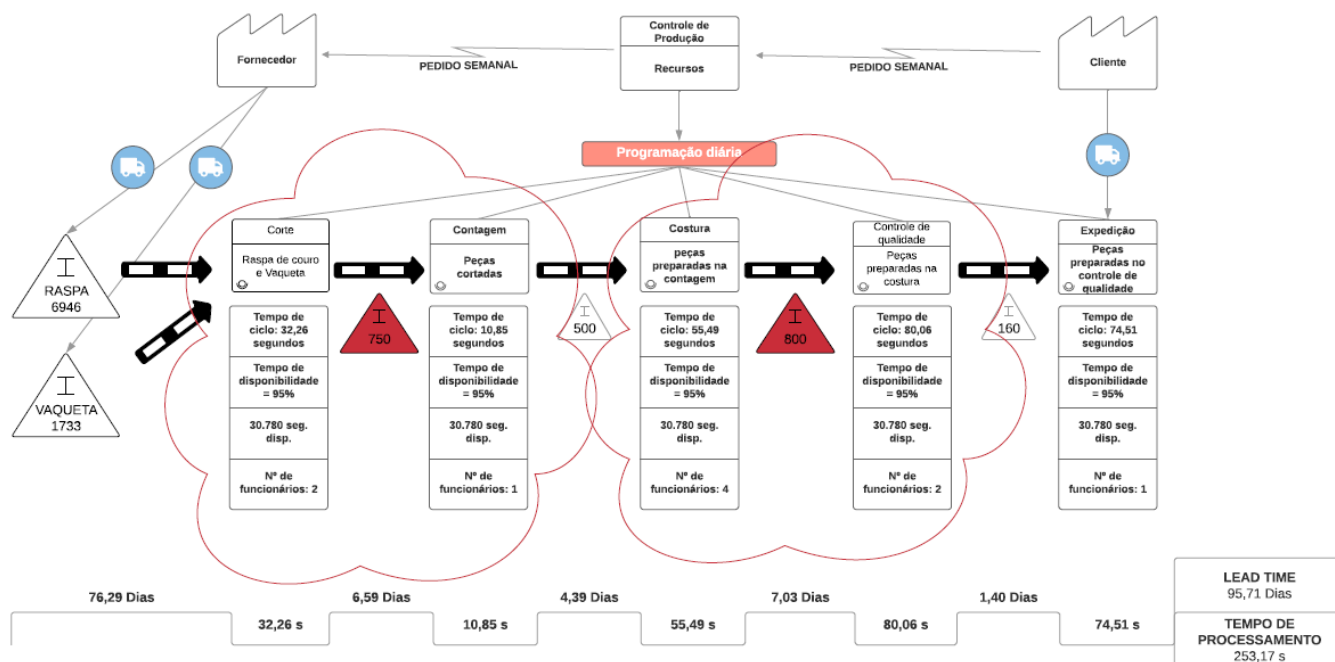
Fonte: a autora (2019).

Durante as visitas na PRG Luvras e analisando o Mapa de Fluxo de valor do estado atual da empresa, foi possível identificar que a produção é feita em ilhas, ou seja, é produzido e passado em grandes lotes de uma etapa para a outra. Outro ponto identificado foi que algumas das etapas possuem mais estoque entre as operações que outras. Isso acarreta um maior *lead time* no processo e consequentemente uma menor porcentagem de Agregação de valor no produto, pois esta é calculada da seguinte forma:

$$\%AV: \frac{\text{Tempo de Agregação de Valor}}{\text{lead time}} \times 100$$

A partir desse levantamento e análise das informações, realizou-se a identificação dos pontos de melhoria e também a proposição de um MFV do estado futuro. Analisando o MFV do estado atual (Figura 12), observou-se que onde há mais acúmulo de estoque entre as operações, é nas seguintes etapas: costura - controle de qualidade e corte – contagem, como demonstrado na figura a seguir.

Figura 14 - Problemas identificados no Mapa de Fluxo de Valor do estado atual da empresa.



Fonte: a autora (2019).

Diante disso, a proposta de melhoria será implementar o conceito de fluxo contínuo nas etapas identificadas. Dessa maneira, será produzido uma peça de cada vez, com cada item sendo passado imediatamente de um estágio do processo para o seguinte, sem nenhuma parada e, conseqüentemente, diminuindo os desperdícios.

4.4 MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO

O Mapa do Estado Futuro foi desenhado com base da análise do Mapa do Estado Atual, e das visitas realizadas na empresa. Foram identificadas as etapas onde os acúmulos de matéria-prima entre as operações são em maiores quantidades e realizada a proposta de melhoria para esse problema, citadas no item anterior deste capítulo.

O mapa de fluxo de valor do estado futuro da empresa PRG Luvas terá como objetivo implementar o conceito de melhoria contínua, colocando em prática a teoria de fluxo contínuo ao longo da linha de produção da luva, como resultado espera-se aumentar a quantidade de peças produzidas, e reduzir os estoques entre

as operações, tendo como meta, diminuir o *lead time* e aumentar a porcentagem de agregação de valor no produto. Segundo Queiroz, Rentes e Araújo (2018), aplicar a teoria de fluxo contínuo significa produzir uma peça de cada vez, com cada item sendo passado imediatamente de um estágio do processo para o seguinte, sem nenhuma parada, e assim, consiga diminuir os desperdícios.

Para auxiliar no desenho do mapa futuro, foram utilizados alguns dos procedimentos sugeridos por Rother e Shook (2003):

1. Produzir peças para um estoque de produtos acabados ou diretamente para a expedição?

Como a demanda dos clientes não seguem um padrão no intervalo de pedidos e na quantidade, os produtos devem continuar sendo produzidos diretamente para a expedição, utilizando o sistema *FIFO* (*first in first out* – primeiro que entra, primeiro que sai), exceto entre as etapas de contagem – costura, onde deve ser aplicado o *kanban*, transformando essas operações em um sistema puxado sequenciado.

2. Onde pode introduzir fluxo contínuo?

Os processos das seguintes etapas: costura – controle de qualidade, e corte – contagem, que compõem a produção da luva, devem ser colocados em fluxo contínuo, ou seja, passar de um processo para o seguinte sem qualquer parada entre eles.

3. Quais melhorias de processo serão necessárias?

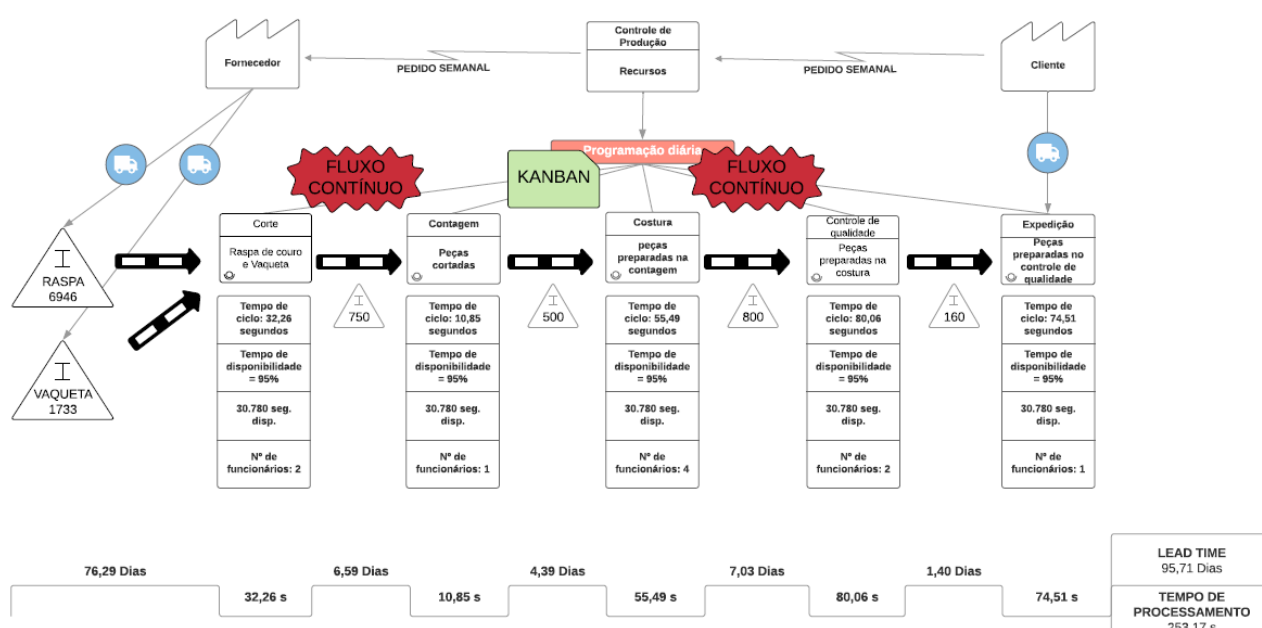
As propostas de melhorias, sobre o estado atual, devem ser anotadas no próprio mapa do estado futuro e devem ser avaliadas, quanto a sua viabilidade e relação custo benefício, com os diretores e responsáveis pelo setor de produção. As propostas estão relacionadas com a capacidade da produção:

- Diminuir o estoque entre as etapas da produção;
- Diminuir o *lead time* do processo de fabricação de luvas;

- Aumentar a porcentagem de agregação de valor sobre o produto;
- Aumentar a quantidade de luvas produzidas em um intervalo de tempo, com a implementação do fluxo contínuo.

Levando isto em consideração, foi apontado as melhorias no MFV do estado atual da empresa. A figura a seguir demonstra esse mapa.

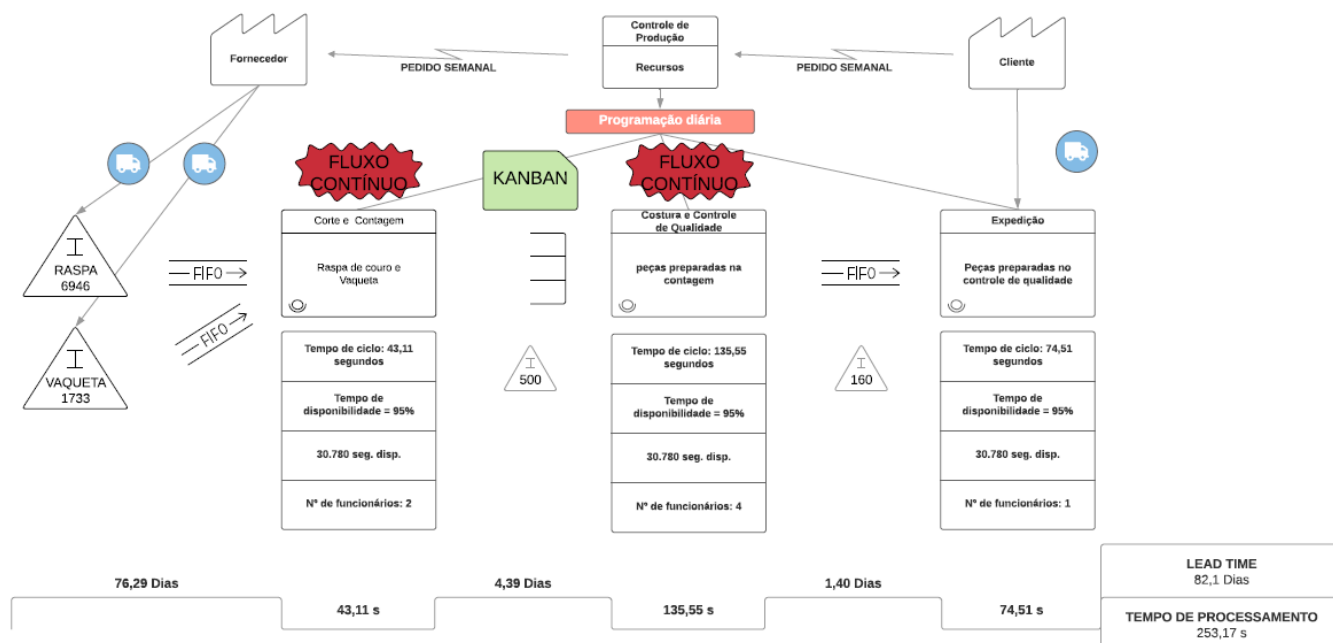
Figura 15 – Mapa de Fluxo de Valor do estado atual com as indicações das melhorias.



Fonte: a autora (2019).

Após a empresa implementar todas as melhorias sugeridas ao longo deste capítulo, o Mapa de Fluxo de valor do estado Futuro ficará da seguinte forma:

Figura 16 - Mapa de Fluxo de Valor atualizado do estado futuro da empresa PRG Luvas.



Fonte: a autora (2019).

A tabela a seguir compara os dados encontrados no Mapa de Fluxo de valor do estado atual com os valores projetados para o estado futuro.

Tabela 8 - Comparação entre os dados do MFV do Estado Atual e Futuro.

INFORMAÇÃO	DADOS MFV DO ESTADO ATUAL	DADOS MFV DO ESTADO FUTURO	UNIDADES
LEAD TIME	95,71	82,1	Dias
TEMPO DE AGREGAÇÃO DE VALOR	253,17	253,17	Segundos
PORCENTAGEM DE AGREGAÇÃO DE VALOR (%AV)	0,0092%	0,0110%	Porcentagem
ESTOQUE EM PROCESSAMENTO	2210	660	Luvas
ESTOQUE DE MATÉRIA-PRIMA	8679	8679	Luvas

Fonte: a autora (2019).

Analisando a Tabela 8, pode ser observado que com a implementação das melhorias o estoque entre as operações diminuiria em 1550 luvas, o *lead time* do

processo reduziria 13,61 Dias, e a porcentagem de agregação de valor no produto aumentaria 0,0018 %, conseguindo assim, alcançar a melhoria proposta.

4.5 PLANO DE AÇÃO

Conforme analisado no mapa do estado futuro (figura 16), há necessidade de fazer alterações para chegar a uma produção enxuta. Como base para a implementação será realizado um cronograma utilizando a ferramenta 5W1H, que indica o plano das ações que devem ser realizadas para que a linha de produção chegue a meta estabelecida, planeja-se o que será feito, como, por quem, por que, onde e quando será realizado cada melhoria proposta.

Ao longo deste capítulo foram feitas três sugestões de melhorias no processo produtivo da empresa PRG Luvas, sendo elas, implementação do fluxo contínuo entre o processo costura – controle de qualidade (1), inserção do *kanban* antes da costura (2) e fluxo contínuo entre as operações corte – contagem (3). Este TCC apresentará o relato da implementação da sugestão 1, as sugestões 2 e 3, ficarão como propostas de melhorias para a empresa. A tabela a seguir representa o plano de ação para essas implementações.

Tabela 9 - Plano de Ação para as implementações de propostas de melhorias.

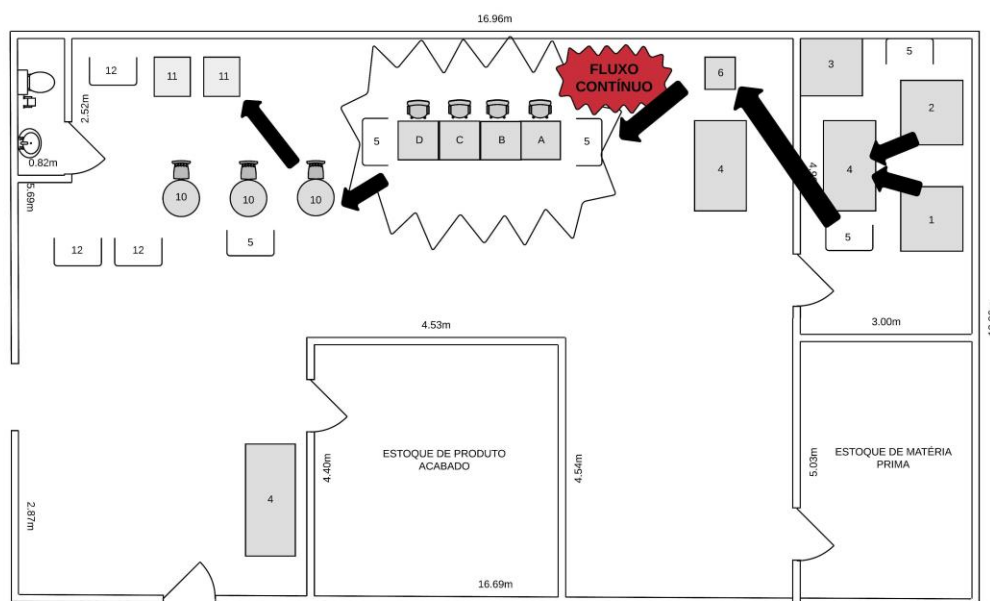
PLANO DE AÇÃO					
O QUE	COMO	POR QUE	ONDE	QUEM	QUANDO
IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA Nº 1	FAZER O REARRANJO DO LAYOUT DA EMPRESA	DEIXAR OS MAQUINÁRIOS LADO A LADO PARA PODER APLICAR O FLUXO CONTÍNUO	NAS MÁQUINAS DE COSTURA, VIÉS E ELÁSTICO	A AUTORA JUNTO COM O RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	17/10/2019
IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA Nº 1	REUNIÃO COM OS OPERADORES DA EMPRESA	EXPLICAR COMO FUNCIONARÁ A PRODUÇÃO DEPOIS DA IMPLEMENTAÇÃO E ESCLARECER AS DÚVIDAS	NA EMPRESA	A AUTORA JUNTO COM O RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	21/10/2019
IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA Nº 1	INTRODUZIR A TEORIA DE FLUXO CONTÍNUO	DIMINUIR O ESTOQUE ENTRE AS OPERAÇÕES	ENTRE AS OPERAÇÕES COSTURA E CONTROLE DA QUALIDADE	A AUTORA JUNTO COM O RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	22/10/2019
ANALISAR O PROCESSO PRODUTIVO DEPOIS DA PROPOSTA 1	VISITAS NA EMPRESA	VERIFICAR SE A IMPLEMENTAÇÃO ESTÁ DANDO RESULTADOS POSITIVOS, CASO NÃO, FAZER AS ALTERÇÕES NECESSÁRIAS	ENTRE AS OPERAÇÕES COSTURA E CONTROLE DA QUALIDADE	A AUTORA JUNTO COM O RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	29/10/2019
IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA Nº 2	IMPLEMENTAR O <i>KANBAN</i> ANTES DA ETAPA DA COSTURA	INDICAR O ANDAMENTO DE FLUXO DE PRODUÇÃO DA EMPRESA E DEIXAR OS PRODUTOS PRONTOS PARA A ETAPA DE COSTURA	NO ESTOQUE ANTES DA ETAPA DA COSTURA	RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	jan/20
ANALISAR O PROCESSO PRODUTIVO DEPOIS DA PROPOSTA 2	VISITAS NA EMPRESA	VERIFICAR SE A IMPLEMENTAÇÃO ESTÁ DANDO RESULTADOS POSITIVOS, CASO NÃO, FAZER AS ALTERÇÕES NECESSÁRIAS	NO ESTOQUE ANTES DA ETAPA DA COSTURA	RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	fev/20
IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA Nº 3	INTRODUZIR A TEORIA DE FLUXO CONTÍNUO	DIMINUIR O ESTOQUE ENTRE AS OPERAÇÕES	ENTRE AS OPERAÇÕES CORTE E CONTAGEM	RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	mar/20
ANALISAR O PROCESSO PRODUTIVO DEPOIS DA PROPOSTA 3	VISITAS NA EMPRESA	VERIFICAR SE A IMPLEMENTAÇÃO ESTÁ DANDO RESULTADOS POSITIVOS, CASO NÃO, FAZER AS ALTERÇÕES NECESSÁRIAS	ENTRE AS OPERAÇÕES CORTE E CONTAGEM	RESPONSÁVEL PELA PRODUÇÃO	abr/20

Fonte: a autora (2019).

5 IMPLEMENTAÇÃO

A primeira mudança feita na empresa, foi o *layout* do maquinário, antes a empresa trabalhava com os setores tipo ilhas, ou seja, cada etapa da costura ficava separada e a matéria prima era transportada de uma etapa para outra através de caixas, o que causava acúmulo dessa matéria prima entre os setores e uma demora no tempo de produção. Outro problema constatado era que como a MP ficava acumulada no meio da produção, houve casos de ser esquecida e ser jogada fora após um tempo, o que causava muito desperdício na linha produtiva. Após o início da implementação, o *layout* ficou da seguinte forma:

Figura 17 - *Layout* após a implementação das melhorias.



LEGENDA:

1,2 e 3: Máquinas de corte

4: Mesa auxiliar

5: Caixa de Matéria Prima em transformação entre as operações

6: Máquina de Carimbo

A: Costura do reforço e do polegar

B: Costura do anelar e da união

C: Costura do elástico, viés e do fechamento

D: Fechamento

10: Virador

11: Forma

12: Caixa de Produto Acabado

Fonte: o autor (2019).

Após colocados essas etapas em fluxo contínuo, foi possível notar grandes melhorias na produção, não há mais estoques entre esses processos, tornou-se muito mais rápido e aumentou a capacidade de luvas produzidas por dia. Antes das melhorias a empresa não estava conseguindo nem atender os pedidos dos clientes, estava ficando ordens de pedidos de um dia para o outro, ou seja, acumulando serviços atrasados. Depois de implantado o fluxo contínuo, a empresa está conseguindo atender os pedidos e ainda fabricar luvas para o estoque de produto acabado. Através do mapa do estado futuro é possível identificar uma melhoria pontual, com base nas técnicas de Manufatura Enxuta, o que é comprovado pelos seguintes resultados: uma redução dos estoques entre as operações, o que é refletido na redução do lead time em mais de 14%, isto é, de 95 para 82 dias, aumentando a porcentagem de agregação do produto em 0,0018%; uma redução das movimentações, pois antes como a produção era feita em formas de ilhas, o produto tinha que ser encaminhado de um processo para o outro, após a implementação do fluxo contínuo, o produto não tem mais que se deslocar entre as operações, pois eles ficam localizados um ao lado do outro.

Não houve resistência da parte dos operadores nas mudanças da linha de produção, todos aceitaram bem a ideia, e ficaram ainda mais satisfeitos quando notaram que estava trazendo resultados positivos. O único contratempo foi modificar a parte elétrica das máquinas de costura para se adequar ao novo *layout*, foi solicitado um técnico e feito as mudanças necessárias. Feito isso, começaram a trabalhar com as modificações sugeridas, o que resultou em uma melhora significativa na linha produtiva, esses resultados foram de acordo com o que foi apresentado na proposta do Mapa de Fluxo de valor do estado futuro (ver figura 16 e tabela 8).

6 CONCLUSÃO

Nessa seção, apresentam-se de que maneira os objetivos dessa pesquisa foram atingidos. Apresenta também as contribuições acadêmicas e profissionais desse Trabalho de Conclusão de Curso, as limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES QUANTO AOS OBJETIVOS DE PESQUISA

No início desta pesquisa, tinha-se como objetivos específicos caracterizar o sistema de produção de luvas de couro, identificar os principais desperdícios através do Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual, prescrever melhorias aplicando ferramentas da Manufatura Enxuta e verificar a redução de desperdícios. O objetivo geral consistia em verificar a ferramenta da Manufatura Enxuta, o Mapeamento de Fluxo de Valor, como norteadora para a redução de desperdício na empresa PRG Luvas. Levando o contexto da teoria da manufatura enxuta, apresentada no capítulo dois, e os problemas encontrados na empresa, apresentados na introdução, em consideração, criou-se a seguinte pergunta norteadora: Como a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor pode ser aplicada na empresa PRG Luvas, a fim de reduzir os desperdícios da produção?

A fim de responder os itens propostos nos objetivos específicos, foram apresentadas informações da empresa, a escolha da família de produtos (ver 4.1), do processo produtivo (ver 4.2), disponibilidade de maquinário (ver 4.2.1), disponibilidade de mão de obra (ver 4.2.2) e estoque de matéria prima (ver 4.2.3). Após apresentados esses dados, foi desenvolvido o Mapa de Fluxo de Valor do estado atual da empresa (Figura 13), com o auxílio do mapa e das visitas feitas na empresa para a coleta de dados, foi constatado que a produção possuía muita matéria-prima entre as operações, o que aumentava o *lead time* do processo e diminuía a porcentagem de agregação de valor sobre o produto final. Foram desenvolvidas propostas de melhoria para os problemas encontrados (Figura 14), sendo elas, implementação do fluxo contínuo entre o processo costura – controle de qualidade (1), inserção do método *kanban* antes da costura (2) e fluxo contínuo entre as operações corte – costagem (3). Tendo essas melhorias em vista, foi desenvolvido o Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro da empresa (Figura 16).

Feito isso, no capítulo cinco foi demonstrado como ocorreu a implementação dessas melhorias na empresa, a melhoria (1) foi implementada na linha de produção e as melhorias (2) e (3) ficaram como sugestões de melhorias futuras. Foi realizado um rearranjo no *layout* da empresa (Figura 17), o que possibilitou que as etapas da costura e do controle de qualidade trabalhassem em fluxo contínuo, ou seja, retirou as paradas de um processo para o outro, e consequentemente a matéria-prima entre essas operações. Dessa maneira, reduziu-se o *lead time* e aumentou a porcentagem de agregação de valor sobre o produto final, aumentou também a quantidade de luvas produzidas, dessa forma, a empresa está conseguindo atender os pedidos na data estimada e produzir luvas para o estoque de produto acabado. Outra consequência positiva da implementação do fluxo contínuo, foi que como não tem mais matéria-prima entre as operações, não há mais a possibilidade de ficar produtos inacabados esquecidos no meio da produção, o que eliminou o desperdício que ocorria na empresa por esse motivo. Na tabela 8 é possível observar os resultados obtidos com a implementação das melhorias propostas no MFV do estado futuro. Levando essas informações em consideração é possível constatar que o objetivo geral e específicos deste trabalho foram alcançados com êxito, pois conseguiu reduzir os desperdícios, e fazendo isso, foi possível entender como funciona o Mapeamento de Fluxo de Valor e o sistema Toyota de produção (Manufatura Enxuta). Da mesma forma que a pergunta norteadora foi respondida conforme esse trabalho foi sendo desenvolvido.

Desse modo, foi constatado que o Mapeamento de Fluxo de Valor pode ser utilizado em empresas como norteador para redução de desperdícios, pois é uma ferramenta que tem como objetivo identificar nos processos de uma empresa, quais atividades são responsáveis pela maior agregação de valor, como também, identificar os desperdícios e desenvolver propostas de melhoria.

Concluindo, esta pesquisa contribuiu ao apresentar em detalhes o sistema de Manufatura Enxuta e de sua ferramenta, o Mapeamento de Fluxo de Valor, no setor de couro, que possui poucas pesquisas realizadas sobre o tema. Além disso, a pesquisa apresentou para a empresa PRG Luvas uma nova forma de abordar os problemas, que antes desconhecia as teorias que podem melhorar o processo produtivo de uma empresa, disponíveis na literatura da Engenharia de Produção. Como consideração final deste trabalho foi constatado que além de todos os benefícios já citados sobre a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor, ela

possibilitou uma interação do responsável pelo mapeamento com os operadores da empresa, devido ao fato de ser necessário coletar tempos de todos os processos produtivos que compõem o produto final. Dessa forma, foram possíveis o diálogo e o surgimento de uma afinidade com os operadores, graças a esse fato, quando foi sugerido as melhorias necessárias identificadas no Mapeamento de Fluxo de Valor do Estado Futuro, não houve nenhuma resistência da parte dos operadores, o que facilitou muito a implementação.

6.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como limitação para este trabalho, tem-se que os tempos coletados não são representativos pois há muita variabilidade, para obter um valor mais seguro seria necessário coletar uma quantidade maior de amostras.

Outro ponto importante a ser analisado é que há muita matéria-prima no estoque inicial, esse é um valor que representa 76,29 dias do *lead time* da produção da empresa, ou seja, 92,9 % do valor do *lead time* encontrado após a implementação das melhorias sugeridas pelo Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro. Reduzindo este valor conseguiria aumentar significativamente a porcentagem de agregação de valor sobre o produto final, portanto, como sugestão para trabalhos futuros, tem-se a oportunidade de realizar um estudo na empresa PRG Luvas para diminuir a quantidade de estoque de matéria-prima inicial e assim, conseguir melhorar cada vez mais o processo produtivo da empresa.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14724**: Informação e documentação. Trabalhos Acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ALUKAL, George. Lean: a chave para a qualidade e o preço que o cliente deseja. Disponível em: <<http://www.comunitate.com.br/qualidade/Lean.pdf>> Acesso em: 13 dez. 2008.

ANAVIDRO. Quanto tempo o vidro leva para se decompor?. [S. l.], 25 abr. 2013. Disponível em: <<https://www.anavidro.com.br/quanto-tempo-o-vidro-leva-para-se-decompor/>> Acesso em: 21 mar. 2019.

ANDRADE, Gilberto José Pereira Onofre de. **UM MÉTODO DE DIAGNÓSTICO DO POTENCIAL DE APLICAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA NA INDÚSTRIA TÊXTIL**. 2006. 298 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

Barnes, Ralph Mosser, 1900- **ESTUDO DE MOVIMENTOS E DE TEMPOS**: projeto e medida do trabalho [por] Ralph M. Barnes; tradução da 6.a ed. americana [por] Sérgio Luiz Oliveira Assis, José S. Guedes Azevedo e Arnaldo Pallotta, revisão técnica [por] Miguel de Simoni e Ricardo Seidl da Fonseca. São Paulo, Edgard Blucher, 1977.

BENETTI, Heloiza Piassa. **DIRETRIZES PARA AVALIAR A ESTABILIDADE DO FLUXO DE VALOR SOB A PERSPECTIVA DA MENTALIDADE ENXUTA**. 2010. 177 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO**. 2001. 310 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Cap. 1.

BLACK, J. T. **O projeto da fábrica com futuro**. Porto Alegre: Bookmann, 1998.

CENTRO DAS INDÚSTRIAS DE CURTUMES DO BRASIL (CICB). Lei do Couro. Brasília - DF, 5 fev. 2019. Disponível em: <<http://www.cicb.org.br/lei-do-couro/sobre>> Acesso em: 21 mar. 2019.

CICCONI, Marcelo de Castro; ZAMONER, Adriano Rodrigo; MORINI, Cristiano. Aplicando o Mapeamento do Fluxo de Valor no Processo de Despacho de Produto Químico Líquido. **Revista Espacios**, [s. l.], v. 21, n. 36, p.10-25, 18 ago. 2015. Mensal.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da produção**: uma abordagem introdutória. 3. ed. Barueri: Manole, 2014.

CORRÊA, Henrique L., CORRÊA Carlos A. (2004) **Administração de produção e operações**. São Paulo: Editora Atlas.

CRAHAY, M; BAYE, A. Existem escolas justas e eficazes? **Cad. Pesqui.**, São Paulo, v. 43, n. 150, 2013.

DALMAS, Volnei. **AVALIAÇÃO DE UM LAYOUT CECULAR IMPLEMENTADO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS**. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FAVARETTO, Pablo Vinícius et al. Projeto de Layout Industrial para uma Empresa do Ramo Metal-Mecânico com Base nos Princípios da Produção Enxuta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, Paraná, v. 13, n. 1, p.45-71, 29 jul. 2011. Mensal.

FERREIRA, Fernando Pereira. **ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE MANUFATURA ENXUTA EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS**. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão e Desenvolvimento Regional, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, Universidade de Taubaté, Taubaté – Sp, 2004.

Gil, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa**/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Maria de Lourdes Barreto. **UM MODELO DE NIVELAMENTO DA PRODUÇÃO À DEMANDA PARA A INDÚSTRIA DE CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO SEGUNDO OS NOVOS PARADIGMAS DA MELHORIA DOS FLUXOS DE PROCESSOS**. 2002. 321 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

JÚNIOR, JOSÉ LUIZ ROSSI; FERREIRA, PEDRO CAVALCANTI. **Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial**, Rio de Janeiro, abril 1999.

KACH, Eng. Sirnei César et al. Mapeamento do Fluxo de Valor: Otimização do Processo Produtivo sob a ótica da Engenharia da Produção. In: **SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA**, 2014, Rio de Janeiro. AEDB. Rio de Janeiro: Seget, 2014. p. 1 - 16.

Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações / Paulo Augusto Cauchick Miguel (organizador). - 2.ed. - Rio de Janeiro: Elsevier: **ABEPRO**, 2012.

PERIN, Pedro Claudinei; RENTES, Antonio Freitas. **Metodologia de padronização de uma célula de fabricação e de montagem, integrando ferramentas de produção enxuta**. 2005.Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

PRG LUVAS, Paraná, 2019. Disponível em: www.prgluvas.com.br. Acesso em: 21 out. 2019.

QUEIROZ, José Antonio de; RENTES, Antonio Freitas; ARAUJO, Cesar Augusto Campos de. **TRANSFORMAÇÃO ENXUTA: APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA SITUAÇÃO REAL**. 2018. 8 f. Artigo - Curso de Escola de Engenharia, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

RAPOSO, C. F. C. Overall Equipment Effectiveness: Aplicação Em Uma Empresa Do Setor De Bebidas Do Pólo Industrial De Manaus. **Produção Online**, Vol. 11, n. 3, p. 648-667, jul. 2011.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROCHA, D. **Fundamentos técnicos da produção** – São Paulo: Makron Books, 1995.

ROSA, G. P.; CRACO, T.; REIS, Z. C.; NODARI, C. H. A reorganização do layout como estratégia de otimização da produção. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 9, nº 2, abr-jun/2014, p. 139-154.

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

Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – 2014.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Ed. Atlas, São Paulo, 2007.

THOMPSON, Paul. **A voz do passado: história oral**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

VANTI, Nadia. **Ambiente de qualidade em uma biblioteca universitária: aplicação do 5S e de um estilo participativo de administração**. Ci. Inf., Brasília, v. 28, n. 3, p. 333-339, set./dez. 1999.

APÊNDICE 1 – PROTOCOLO DE PESQUISA

Os instrumentos de pesquisa são essenciais para que se levante dados iniciais e possa avaliar as possíveis melhorias a serem aplicadas. Entre os instrumentos utilizados mais comuns estão as observações, os questionários e as entrevistas (THOMPSON, 1992). Neste trabalho foram realizadas visitas na empresa PRG Luvas, a fim de analisar o processo produtivo, foram realizadas coletas de dados, com o auxílio de um cronômetro, onde foram coletadas dez amostras de tempos de cada etapa do fluxo de produção (ver apêndice 2), também foram realizados questionários com os operadores da empresa, a fim de compreender o processo e identificar os problemas na linha produtiva. Dessa forma foi possível o desenvolvimento do mapeamento de fluxo de valor, e possibilitou apresentar propostas de melhorias para os problemas identificados na linha de produção da empresa. A seguir é demonstrado o roteiro de questionário utilizado.

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS OPERADORES DA EMPRESA PRG LUVAS:

1. Qual o seu nome?
2. Que função você exerce na linha produtiva?
3. Você enfrenta alguma dificuldade na hora de exercer sua função?
4. Se sim, o que você sugere implementar para melhorar esse problema?

APÊNDICE 2 – AMOSTRAS DE TEMPO COLETADAS NA INDÚSTRIA PRG LUVAS

CORTE - POLEGAR	CORTE - DORSO	CORTE - ANELAR	CORTE - REFORÇO	CORTE - PALMA	CONTAGEM E COLAGEM DO REFORÇO	CARIMBO	COSTURA DO REFORÇO	COSTURA DO POLEGAR
00:05.85	00:04.08	00:06.86	00:04.48	00:04.72	00:07.74	00:04.12	00:10.55	00:13.94
00:04.94	00:06.15	00:04.96	00:04.76	00:04.82	00:05.29	00:03.84	00:11.79	00:15.91
00:05.75	00:03.79	00:03.28	00:04.43	00:04.57	00:06.18	00:03.58	00:12.42	00:13.74
00:06.93	00:02.90	00:05.18	00:04.22	00:06.92	00:05.17	00:03.73	00:12.83	00:16.21
00:04.55	00:12.72	00:05.82	00:01.96	00:07.04	00:03.84	00:03.41	00:11.92	00:15.75
00:09.13	00:19.70	00:12.46	00:02.34	00:06.42	00:08.01	00:05.39	00:11.79	00:11.74
00:06.30	00:04.84	00:08.16	00:03.83	00:05.60	00:08.81	00:03.16	00:11.95	00:14.67
00:06.06	00:06.28	00:06.97	00:02.67	00:11.02	00:03.72	00:03.77	00:16.93	00:12.92
00:06.75	00:04.94	00:04.54	00:04.02	00:07.09	00:10.30	00:03.97	00:10.07	00:14.23
00:11.40	00:05.88	00:08.46	00:03.70	00:06.35	00:05.23	00:03.81	00:10.74	00:13.39
COSTURA DO ANELAR	COSTURA DO ELÁSTICO	UNIÃO	COSTURA DO VIÉS	FECHAMENTO	REFILAMENTO	DESVIRAR A LUYA	PASSAR	EMBALAR
00:11.93	00:03.25	00:03.21	00:07.55	00:36.66	00:06.67	00:11.55	00:07.00	01:03.57
00:12.53	00:03.80	00:02.91	00:05.07	00:40.17	00:08.82	00:18.14	00:08.90	01:08.29
00:10.77	00:04.05	00:04.16	00:06.81	00:38.45	00:05.94	00:13.90	00:09.30	01:13.73
00:11.57	00:03.17	00:05.16	00:09.65	00:44.77	00:05.21	00:28.34	00:05.45	01:07.65
00:10.71	00:05.95	00:04.66	00:06.44	00:58.12	00:09.48	00:10.22	00:07.93	01:08.45
00:11.98	00:04.11	00:04.73	00:05.82	00:50.13	00:11.82	00:14.89	00:09.70	01:06.47
00:11.27	00:04.41	00:05.38	00:07.30	00:40.05	00:09.10	00:13.93	00:09.18	01:07.98
00:11.10	00:03.27	00:04.30	00:05.55	00:41.55	00:06.01	00:32.50	00:06.56	01:15.48
00:12.09	00:03.80	00:04.24	00:05.93	00:39.13	00:04.05	00:14.35	00:10.76	01:08.79
00:10.59	00:04.13	00:04.19	00:06.06	00:43.04	00:08.80	00:12.64	00:07.41	01:07.48