

# PROPOSTA DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUES DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL DO OESTE DE SANTA CATARINA: UMA ABORDAGEM LEAN<sup>1</sup>

Jéssica Letícia Thomas Nunes<sup>2</sup>

Stefan Antônio Bueno<sup>3</sup>

Helton Roger Sossanovicz<sup>4</sup>

## RESUMO

Este artigo procura abordar o conceito de produção enxuta e a utilização desses conceitos na gestão do estoque dentro de uma indústria têxtil. Para o desenvolvimento deste estudo foi utilizado o MFV uma das principais ferramentas e um dos primeiros passos para implementar a mentalidade *Lean* nas organizações, seguindo por uma análise de movimentação com uso do diagrama de espaguete. Atualmente a empresa está desenvolvendo a implantação das ferramentas da metodologia *Lean* em todos os setores, com esta abordagem gestores e líderes visam a eliminação dos 8 desperdícios, onde através da metodologia MFV aplicada constatou-se a oportunidade de redução de 1,46 dias no *lead time* por carga de filmes de polipropileno, reduzindo também o tempo de processamento de carga em 842,12 minutos. Ainda através do MFV e com aplicação do diagrama de espaguete identificou-se a oportunidade de mudança no *layout* do setor de estoques resultando em uma redução de 25,86 horas mensais em desperdícios por movimentação e operação desnecessária.

**Palavras-chave:** Gestão de estoque. Metodologia Lean. Redução de custo.

## 1 INTRODUÇÃO

A falta de um bom gerenciamento do estoque ocasiona falhas que fazem com que as quantidades reais de um material não correspondam ao número de material registrado no sistema, podendo causar diversos tipos de problemas na organização, atrasando pedidos, ocasionando a interrupção do fluxo de produção, ociosidade das máquinas entre outros fatores (GRAZIANI, 2013).

Diante deste cenário Graziani (2013), afirma que a utilização de Sistemas de Informação (SI) passou a desempenhar um papel crucial dentro do controle de estoque. Um sistema de gestão de estoque pode maximizar a eficiência estratégica de uma empresa, vale ressaltar que o sistema trabalha conforme a alimentação de informações, sendo assim, podem ocorrer erros na hora de fazer a alimentação deste sistema, causando falhas no controle do estoque (MOREIRA, 2008).

---

<sup>1</sup> Artigo Científico apresentado com requisito para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

<sup>2</sup> UCEFF Faculdades. Acadêmico do Curso de Engenharia de Produção.

<sup>3</sup> UCEFF Faculdades. Docente do curso de Engenharia de Produção. E-mail: stefan.bueno@uceff.edu.br.

<sup>4</sup> Docente da UCEFF. E-mail: heltonsozza@hotmail.com.

As empresas trabalham com estoques de diferentes tipos e necessitam ser administrados, por isto o gerenciamento e o controle são absolutamente necessárias para reduzir o desnivelamento entre fornecimento e demanda, equilibrar compras, armazenagem, controlando entradas, consumo de materiais, tornando o estoque economicamente viável para a organização (BORGES; CAMPOS; BORGES, 2010).

Na indústria têxtil onde foi realizado o projeto, são trabalhados com diversos tipos de tecidos de sacarias, entre elas produtos laminados com filmes de polipropileno (PP). A alta utilização e movimentação desses materiais dentro da fábrica tornam a gestão de estoque necessária para melhorar o controle desse material.

Diante do problema, o investimento em controle e gestão dos estoques é de extrema importância, pois faz com que desperdícios e desvios sejam apurados e eliminados para não prejudicar os níveis de produtividade da organização e seu capital de giro, para isto, ferramentas de produção enxuta como: Mapa de Fluxo de Valor (MFV) e diagrama de Spaguetti podem auxiliar na redução de níveis de estoques e desperdícios que tornam a gestão dos estoques ineficientes. Tais ferramentas uma vez aplicadas repercutem em uma melhoria na eficiência da realização da produção planejada, trazendo maior segurança nas tomadas de decisões, além de prevenir possíveis atrasos na entrega de pedidos (CHIAVENATO, 2008; SLACK; CHAMBER; JOHNSTON, 2009).

Com base nisto, vários estudos são desenvolvidos com o objetivo de melhorar a gestão dos estoques, dentre vários, pode-se citar o estudo de Silva et al., (2017), onde estudam a gestão de estoque da empresa AC & R Têxtil LTDA (ACR), com o objetivo a eliminação de desperdícios nos processos de produção e removendo perdas, itens que não agregam valor ao produto. Para resolução do problema do estudo foram aplicadas as ferramentas MFV (Mapa de Fluxo de Valor) e *kanban*. Os dados foram coletados durante um período de quatro meses, representando uma produção total de 120 toneladas em produtos, como resultados houve um aumento na produtividade, a redução do tempo de ciclo total: de 113.952,37 minutos para 99.552,37 minutos e um aumento na eficiência do tempo de ciclo: de 11,53% para 13,12%.

Outro estudo desenvolvido visando melhorar a gestão do estoque é do autor Viana et al., (2017), onde teve por objetivo a redução dos custos e minimização do valor do capital investido no estoque, em uma empresa de segmento têxtil, ao qual foram utilizados as ferramentas de controle de estoque, LEC (Lote Econômico de Compra), PP (Ponto de Pedido), além das ferramentas para medição do estoque mínimo, médio e máximo, foram coletados dados e informações sobre o consumo mensal referente aos meses de março a junho de 2016,

período em que foram aplicados os conceitos do sistema máximo-mínimo, os resultados alcançados foram a redução de 36.000 kg no estoque e a redução de recursos financeiros em um total de R\$ 258.480,00, trazendo para a empresa uma economia de R\$ 6.462,00 em juros, através do nivelamento entre compras e consumo.

O estudo realizado em uma indústria têxtil de pequeno porte, pelo autor Silva et al., (2020), nos traz um exemplo de aplicação da ferramenta diagrama de spaghetti auxiliando na visualização do deslocamento realizada pelos operadores na movimentação de matéria-prima, produtos em processo, idas/voltas no almoxarifado além de outras atividades que compõem o dia a dia no ambiente de estudo. Os resultados obtidos através do estudo foi melhoria no *layout* de pessoas e materiais do setor de armado, mantendo o fluxo de modo linear, eliminando a segregação do setor de armados abrindo vias de acesso facilitando o transporte e movimentação.

Com base na eficácia dos estudos apresentados e suas ferramentas, este artigo tem por objetivo geral propor melhoria na gestão de estoques de uma indústria têxtil do oeste de Santa Catarina, seus objetivos específicos são: Realizar mapeamento de todo o processo de armazenagem das bobinas de filmes PP; identificar os tipos de filmes PP com maior e menor rotatividade no estoque; analisar os desperdícios dentro do fluxo dos filmes PP; identificar ferramentas *Lean* que possam auxiliar na redução de desperdícios e apresentar sugestões de melhorias no processo logístico.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 ESTOQUE**

Estoques são acúmulos de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas, estoque é qualquer quantidade acumulada de bens físicos conservados de forma improdutiva, por um determinado período de tempo, deste modo o estoque consiste em investimentos ativos, portanto, deve proporcionar algum retorno capital para a organização (BOWERSOX; CLOSS, 2004; BERTAGLIA, 2006).

### **2.2 GERENCIAMENTO E CONTROLE DE ESTOQUES**

O gerenciamento de estoque surge com a necessidade de controlar tudo que entra através da compra de produtos de diversos segmentos, visto que o mesmo sairá através de venda direta para o consumidor, deve funcionar como elemento regulador do fluxo de materiais da empresa, atuando como um mediador da quantidade de produto que entra com relação a quantidade de produtos que saem, amortecendo as variações das quantidades de materiais (LOPES; LIMA, 2008; PROVIN; SELITTO, 2011)

Conforme Viana (2000) é indispensável o registro permanente dos estoques, integrado e coordenado com a contabilidade, de matérias-primas (MP), insumos de produção, mercadorias para revenda, o controle de estoque orienta-se pela previsão de demanda, controle da quantidade, análise de decisão de novas compras, organização e distribuição por lotes ou datas, identificação e determinação de quando o ressurgimento deve ser efetuado e a determinação do tamanho do lote de ressurgimento. Para auxiliar o gestor na tomada de decisão, o mesmo conta com *softwares* como ferramentas de controle, o MRP I (Planejamento de Recursos Materiais) consiste em minimizar o investimento em inventário, obtendo o material certo, na quantidade certa, no momento certo, do qual tem por objetivo principal a diminuição dos custos de estoque, controlar produtos, diminuir a improdutividade, diminuir o custo de transporte e obtenção (SLACK; CHAMBER; JOHNSTON, 2009).

Em contra proposta o MRP II (Planejamento dos Recursos de Manufatura) consiste em um conjunto de atividades que envolvem o planejamento e controle de operações de produção, sua implantação tem as funções que incluem: planejamento de produção, planejamento das necessidades, calendário geral de produção, planejamento das necessidades dos materiais (MRP I) e compras (CORRÊA; GIANESE; CAON, 2001).

O ERP (Planejamento de Recursos Empresariais) é um sistema integrado importante para a gestão de estoques, porque fornece rastreamento e visibilidade da informação de qualquer parte da empresa e sua cadeia de suprimentos, este sistema facilita o fluxo de informação entre todas as atividades da empresa, desde a fábrica, logística até os principais setores como o financeiro e o administrativo, isso é possível por se tratar de um banco de dados que opera em uma plataforma com um conjunto integrado de aplicações, consolidando todas as operações do negócio em um ambiente computacional (CORRÊA; GIANESE; CAON, 2001; SLACK; CHAMBER; JOHNSTON, 2009).

### **2.2.1 Inventário físico**

Segundo Viana (2000), para que a empresa possa confirmar que seu estoque físico seja igual do sistema virtual, se faz necessária uma auditoria de estoque, onde além de fazer a conferência dos saldos de estoque, tem como objetivo verificar se as entradas e saídas de documentação foram feitas de forma correta, tais como: notas fiscais de devolução, notas fiscais de vendas, verificação dos saldos de produtos em estoque, a identificação dos erros de processos e correção, além de acuracidade, precisão dos dados e informações de um estoque para a tomada de decisão garantindo a diretoria em seus balanços patrimoniais que os dados levantados realmente existe.

Conforme Franco; Marra (2001), acuracidade de estoque é um indicador da qualidade e confiabilidade da informação existente no sistema de controle, quando a informação de estoque não confere com o saldo real, este inventário não é confiável ou não tem acuracidade. A divergência, falta de confiabilidade nas informações, afeta todos os setores da empresa desde o nível gerencial até o operacional, a informação errada dos saldos em estoque pode levar a uma decisão equivocada na área de planejamento, causar atrasos na produção ou até mesmo ocasionar a falta do produto para o cliente, pode-se medir o nível de acurácia pela quantidade física vezes 100 e dividir pela quantidade do sistema (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001; BERTAGLIA, 2006).

### **2.2.2 Sistema Toyota de Produção**

O Sistema Toyota de Produção (STP) trata-se de uma cultura organizacional com objetivo de expor e resolver os problemas nos mais diversos ambientes e situações, no STP os esforços são concentrados para eliminar os três Ms: *Muri* (Qualquer sobrecarga em equipamentos ou operadores), *Mura* (Variações indesejadas no processo que geram dificuldades e irregularidades) e *Muda* (Desperdício de tempo, material ou dinheiro) (LIKER, 2004; WOMACK, 2004).

Com os desperdícios gerado pela produção em massa, o STP estabeleceu dois pilares: o *Just in Time* (JIT- Produzir o que é necessário, no momento necessário e na quantidade necessária) e o *Jidoka* (Capacidade de detectar uma anormalidade rapidamente e interromper imediatamente o trabalho), os dois pilares são ainda apoiados por mais três bases que garantem o seu bom funcionamento, a *Heijunka*: o nivelamento do trabalho, afim de garantir que o esforço seja distribuído igualmente, dessa forma o trabalho passa a ser constante ao invés de intercalar atividades com momentos de ociosidade; a padronização do trabalho: estipulação de

padrões para a realização de operações, assim, os colaboradores sabem como deve ser feito, em quanto tempo precisa ser feito e quantos recursos utilizar, e o *kaizen*: estipulando a melhoria contínua dos processos, uma vez que as tarefas são previsíveis é necessário melhorá-las, reduzindo gasto com ações dispensáveis ou introduzindo inovações (CARYL; TAKAYAMA; SPARKS, 2005; DENNIS, 2008).

A partir da união entre os pilares e a base é possível atingir maior qualidade, menor custo e reduzir o *lead time* da organização, na ótica do modelo Toyota, o *Muri* e o *Mura* vão desencadear o *Muda*, do qual se divide em 7 tipos de desperdícios: processamento impróprio: excesso de tarefas que não agregam valor; superprodução: excesso de produção em relação à demanda; excesso de estoque: matéria-prima em excesso limitando o orçamento e está sujeita ao desgaste; transporte: sempre um risco e um custo, por isso precisa ser evitado ou minimizado; movimentos desnecessários: colaboradores fazem movimentos que não agregam na produção; defeitos: processos ou produtos defeituosos exigem retrabalho e mais recursos gerando maior custo; espera: a ociosidade desvaloriza sua equipe e suas instalações que não estão gerando lucro para a indústria (LIKER, 2004; MARKSBERRY; BADURDEEN; GREGORY; KREAFLE, 2010).

### **2.2.3 Just in time (JIT)**

A implementação do sistema JIT passa por uma completa mudança cultural na organização, a empresa não precisa de sistemas sofisticados, mas sim, de atitudes que envolvam desde a alta gerência e os demais funcionários com o objetivo de promover a melhoria contínua, as metas colocadas pelo *Just in Time* são: zero defeitos; tempo zero de preparação (*Setup*); estoques zero; movimentação zero; quebra zero; *lead time* zero e lote unitário (uma peça), na filosofia JIT os estoques são considerados nocivos, por ocupar e representar altos investimentos em capital e principalmente, por camuflar os problemas no sistema produtivo que resultam em interrupções do fluxo de produção e baixa produtividade (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2001).

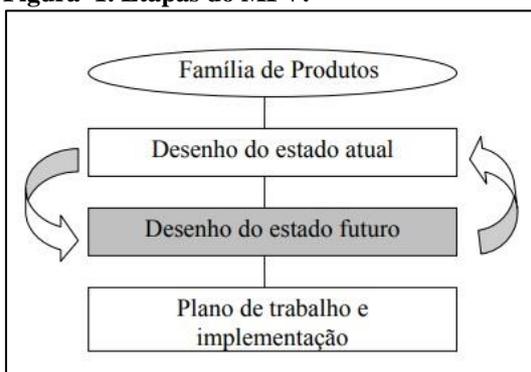
## **2.3 FERRAMENTAS LEAN PARA AUXILIAR A IMPLEMENTAÇÃO DA GESTÃO DE ESTOQUE EFICAZ**

### **2.3.1 Mapa de Fluxo de Valor (MFV)**

O Mapa de Fluxo de Valor (MFV) é um método funcional com o objetivo de reorganizar sistemas de produção a partir da visão *Lean*, é uma metodologia que permite identificar e desenhar fluxos de informação, processos e materiais, ajudando na identificação dos desperdícios, visando agregar conceitos e técnicas ao invés de ser implantadas à processos isolados (LASA, 2009; SILVA, 2013).

A construção do MFV deve seguir as seguintes etapas como mostra a Figura 1, primeiro a escolha da família de produtos: selecionar uma família de produtos composta por um grupo de subprodutos que passam por etapas semelhantes de processamento; segundo desenhar o estado atual cada processo no fluxo de material e informação, onde são formuladas questões-chave, terceiro desenhar o estado futuro de como o processo deveria fluir, finalizando com o plano de trabalho e implementação que descreva, como se deseja chegar ao estado futuro (ROTHER; SHOOK, 2003; FERRO, 2005).

**Figura 1. Etapas do MFV.**



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Com esta ferramenta é possível identificar com detalhe cada processo do fluxo, determinando o tempo *takt time* e o *lead time* por meio de estoques, matéria prima, produto em processo e produto acabado, o MFV caracteriza-se também por ser um método visual de fácil compreensão, permitindo enxergar os desperdícios de estoque, superprodução, processos, entre outros benefícios, usualmente considerado como ponto de partida para o *lean*, necessita de um plano de ação bem delineado, geralmente incluindo a implementação de práticas *lean* para a melhoria do processo e eliminação de desperdícios, para a realização de MFV são necessários alguns desses ícones listados na Figura 2 (FERRO, 2005; SILVA; 2013).

**Figura 2. Ícones do MFV.**



Fonte: Adaptado de Silva (2013).

### 2.3.2 Tempo de ciclo

O tempo de ciclo é o tempo transcorrido entre a repetição do início ao fim da operação, o tempo de produção de cada produto compreende as etapas de preparação, carregamento, processamento de agregação de valor, descarregamento, transporte entre outros (FERRO, 2005; KOSAKA, 2007).

Em um sistema de produção, o tempo de ciclo é determinado pelas condições operativas da célula ou linha, considerando-se com 'n' postos de trabalho, o tempo de ciclo é definido em função de dois elementos: tempos unitários de processamento em cada máquina/posto (tempo-padrão); número de trabalhadores na célula ou linha, o tempo de ciclo da linha ou célula é o tempo de execução da operação, ou das operações, na máquina/posto mais lento, em outras palavras, é o ritmo máximo possível, mantidas as condições atuais, definido pelas características dos equipamentos e pela configuração da linha ou célula, alocação de trabalhadores aos postos de trabalho (ROTHER; SHOOK, 2003; SILVA; 2013).

### 2.3.3 Diagrama de Espaguete

O diagrama permite visualizar o movimento das matérias primas, equipamentos e funcionários ao longo do fluxo, este expõe todo o trajeto feito pelas pessoas e nos auxilia na análise, se aquele percurso foi realmente necessário para a produção daquele produto ou serviço, com o mapeamento pontuando as movimentações irrelevantes facilita a identificação de algumas das fontes de problemas e onde ocorre perda de tempo em alguma atividade (LEXICO, 2003; TAPPING; SHUKER, 2010).

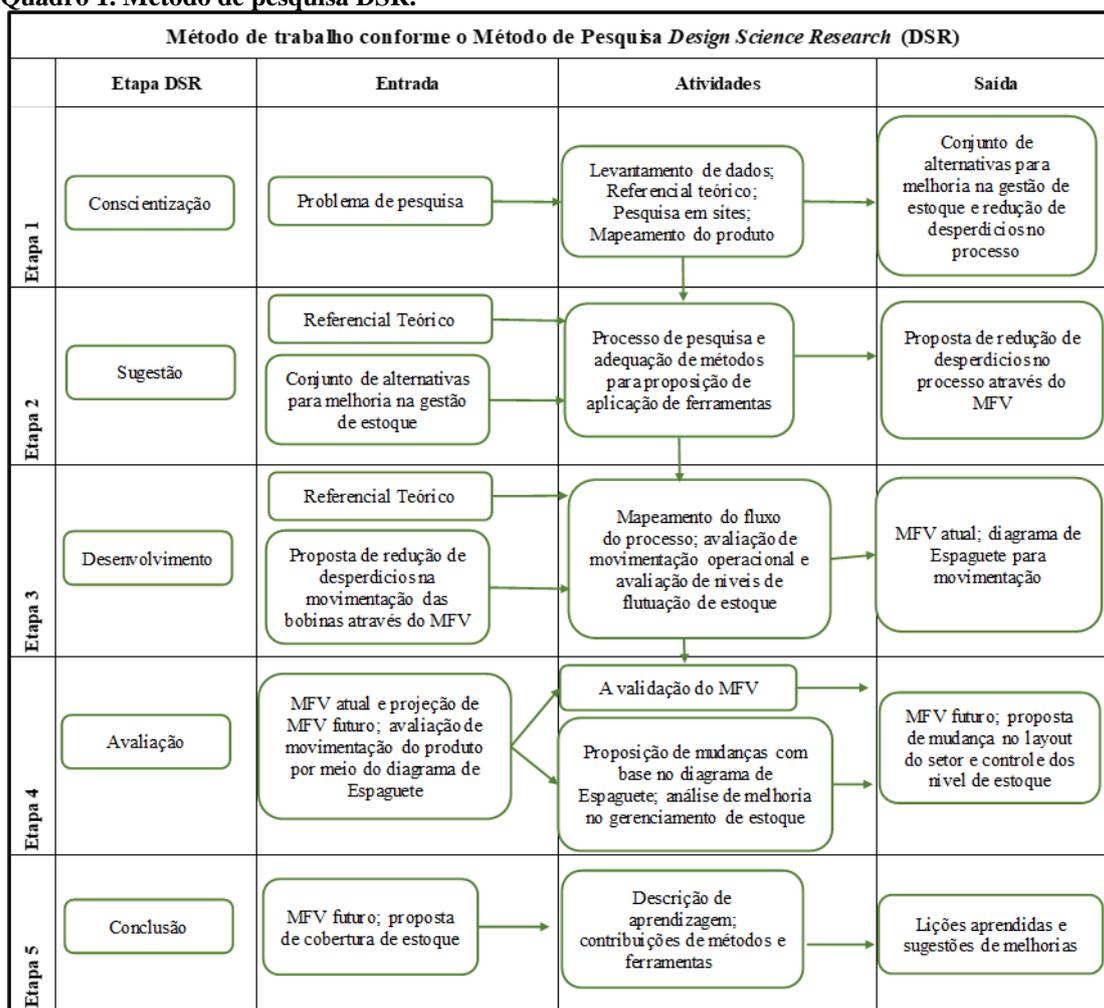
Dividido em etapas sendo a primeira o desenvolvimento um modelo de planta baixa com base no *layout* da empresa, posteriormente esboçar os caminhos que são percorridos pelos funcionários ou equipamentos, que será feita análise da situação real, através do auxílio desta ferramenta a gestão poderá decidir sobre os próximos passos a tomar decisões mais assertivas, como usar o diagrama para fazer alterações no *layout* e melhorar a eficiência dos fluxos (LEXICO, 2003; LIKER, 2004).

### 3 METODOLOGIA

A *Design Science Research* (DSR) é uma metodologia ancorada no paradigma da *Design Science* (DS), esse tipo de conhecimento classificado com ciência natural, tem por objetivo a análise e explicação de seus objetos já a ciência do artificial, além desses, tem um caráter preditivo, objetivando também a resolução de problemas reais, contata-se a propriedade híbrida da metodologia DSR, que desenvolve seus conhecimentos a partir da análise, explicação e prescrição de um dado problema (DENYER; TRANFIELD; VANAKEN, 2008).

Segundo Lacerda et al., (2013), o DSR deve contemplar cinco etapas principais, conscientização, sugestão, desenvolvimento, avaliação e a conclusão, um trabalho de DSR tem como resultado um artefato criado para resolver um problema organizacional, artefato é tudo que não é natural, mas sim construído pelo homem, sendo assim, foi desenvolvimento o artefato seguindo as etapas representadas no Quadro 1, referente ao estudo desenvolvido dentro de uma indústria têxtil. A partir das definições apresentadas no quadro, os tópicos 3.1 a 3.5 descrevem como foram realizadas as atividades dentro de cada etapa DSR.

Quadro 1. Método de pesquisa DSR.



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

### 3.1 CONSCIENTIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE DADOS

Na etapa de conscientização foram feitas observações do ambiente onde o trabalho foi desenvolvido, foram identificadas as etapas que as bobinas de filme de polipropileno (PP) passam, desde sua chegada até a saída do produto já laminado. Com base em pesquisas bibliográficas relacionadas a redução de custos e gerenciamento de estoques foram selecionadas as ferramentas de abordagem *Lean* visando a redução dos desperdícios dentro do fluxo.

### 3.2 SUGESTÃO – PROCESSO CRIATIVO PARA PROPOSIÇÃO DE UM MÉTODO

Após serem acompanhadas e mapeadas as etapas: recebimento, conferência, alocação, armazenagem e laminação, processos dos quais passam as bobinas de filme PP, optou-se por utilizar o MFV como ferramenta para o aprofundamento do estudo, levantamento de dados

pertinentes ao ciclo produtivo e abordagens relacionadas à proposta de redução de desperdícios. O MFV, mapeamento de processos tem por finalidade descrever a cadeia de fornecimento e assessorar a identificar as informações e possíveis desperdícios na medida em que o produto segue o fluxo de valor.

### 3.3 DESENVOLVIMENTO – CRIAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA PARA MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE

A proposta criada foi baseada nas informações oriundas do acompanhamento do fluxo de valor dos filmes, da entrada ao produto semiacabado, além do detalhamento de operações do processo de fabricação dos tecidos laminados, levantamento dos dados no setor de planejamento e controle de produção e controladoria da empresa. A partir destas informações foi possível identificar a necessidade do desenvolvimento do diagrama de espaguete para análise de movimentação dos produtos, bem como a identificação de melhoria no controle de níveis de estoque para a melhoria no gerenciamento de estoques. Para fins bibliográficos foram realizados pesquisas em livros, artigos científicos e pesquisas em sites voltados à Engenharia de Produção, no ambiente do estudo houve a participação de reuniões utilizando-se de *brainstorming* com os profissionais dos setores envolvidos no estudo, para interação de particularidades do processo de fabricação de produtos laminados, bem como as possíveis melhorias que podem ser desenvolvidas.

### 3.4 AVALIAÇÃO – VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIAS

Nesta fase ocorreu a validação do uso do MFV proposto, tendo por objetivo obter melhorias relacionadas a redução do *lead time*, bem como o uso do diagrama de espaguete para redução de desperdícios de movimentação das bobinas de filmes dentro da empresa, além de análise de controle de estoque com base no histórico de consumo para redução e melhorias no gerenciamento de estoque.

### 3.5 CONCLUSÃO – LIÇÕES APRENDIDAS E CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO

A última etapa compreende a conclusão dos estudos relacionados à criação do método de redução de desperdícios através da aplicação do diagrama de espaguete desenvolvido com

base no MFV, incluindo as lições aprendidas pelo uso do *DSR* e sugestões de melhorias, além das considerações finais.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ÁREA DO ESTUDO

A empresa estudada, uma indústria têxtil, localizada na cidade de Xaxim, no Oeste de Santa Catarina, especializada na produção de embalagens de polipropileno para os mais diversos segmentos da indústria e agroindústria, atualmente considerada maior indústria de Sacarias e Big Bag do Brasil. O estudo foi desenvolvido no setor de apontamento onde estão armazenadas as bobinas de tecidos semiacabados. O setor trabalha em três turnos, podendo trabalhar com escala de até 7 dias por semana dependendo da demanda e necessidade da fábrica, no momento do estudo o setor dispunha ao todo de sete colaboradores, tendo como responsabilidade o acompanhamento de solicitações de produtos junto ao sistema, coleta de produtos de devoluções ou sobras de tecidos dos setores abastecidos, além de, coletar e alocar bobinas usando-se de leitor de código de barras para cadastramento no sistema interno.

### 4.2 DEFINIÇÃO DO GERENTE DE FLUXO DE VALOR

O encarregado do setor é a pessoa responsável por assegurar o cumprimento de metas do setor, além de garantir que seus clientes não fiquem sem tecidos para dar seguimento no processo produtivo. O setor está diretamente ligado aos demais setores da fábrica 1 e 2 quer seja como cliente ou fornecedor de tecidos, como gerente do fluxo coordena e supervisiona a quantidade de bobinas que entram e saem do setor, mantendo o equilíbrio para não causar gargalos nas máquinas ou deixa-las ociosas.

### 4.3 ESCOLHA DA FAMÍLIA DE PRODUTOS

A família de produtos escolhida para o estudo é dos filmes PP vindas de terceiros, sendo este um produto de alta rotatividade dentro da empresa, uma vez que é utilizado para laminação dos tecidos. Com base nas informações prestadas pelo gerente de fluxo de valor, os filmes PP,

passaram recentemente a fazer parte da acurácia do estoque, onde foi constatado a necessidade de acompanhamento de estoque.

#### 4.4 ESCOLHA DO PRODUTO

A empresa trabalha com um *software* próprio para integrar todas as áreas/setores da fábrica, o setor de apontamento utiliza o SI (Sistema Integrado) para gestão de estoque, monitorar a necessidade da produção, nesse contexto, o setor é responsável por: coletar material na expedição quando vem de empresas terceiras, alocar no SI do estoque por meio de leitura do código de barras nas bobinas, abastecer as máquinas em processo dos setores: laminação, impressão, corte e solda, big bag e acabamento, além do reabastecimento conforme as solicitações de produtos no SI, acompanhando novas solicitações de tecidos, pedidos de devolução ou transferências de tecidos na fábrica.

Com o SI o setor monitora a entrada e saída dos produtos em estoque, quanto e quando devem ser repostos os tecidos nos setores, porém em auditorias, foram identificadas divergências nos estoques, o nível de acuracidade do estoque das bobinas de polipropileno apurados podem ser observados através da Tabela 1.

**Tabela 1. Tabela de acuracidade dos filmes PP.**

2019	ACURACIDADE	2020	ACURACIDADE
<b>JANEIRO</b>	0,00%	<b>FEVEREIRO</b>	3,62%
<b>FEVEREIRO</b>	0,75%	<b>MAIO</b>	7,56%
<b>MARÇO</b>	0,00%	<b>JUNHO</b>	14,86%
<b>ABRIL</b>	0,00%	<b>JULHO</b>	8,78%
<b>MAIO</b>	1,75%	<b>AGOSTO</b>	7,69%
<b>JULHO</b>	12,32%	<b>SETEMBRO</b>	6,03%
<b>OUTUBRO</b>	17,71%		

Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

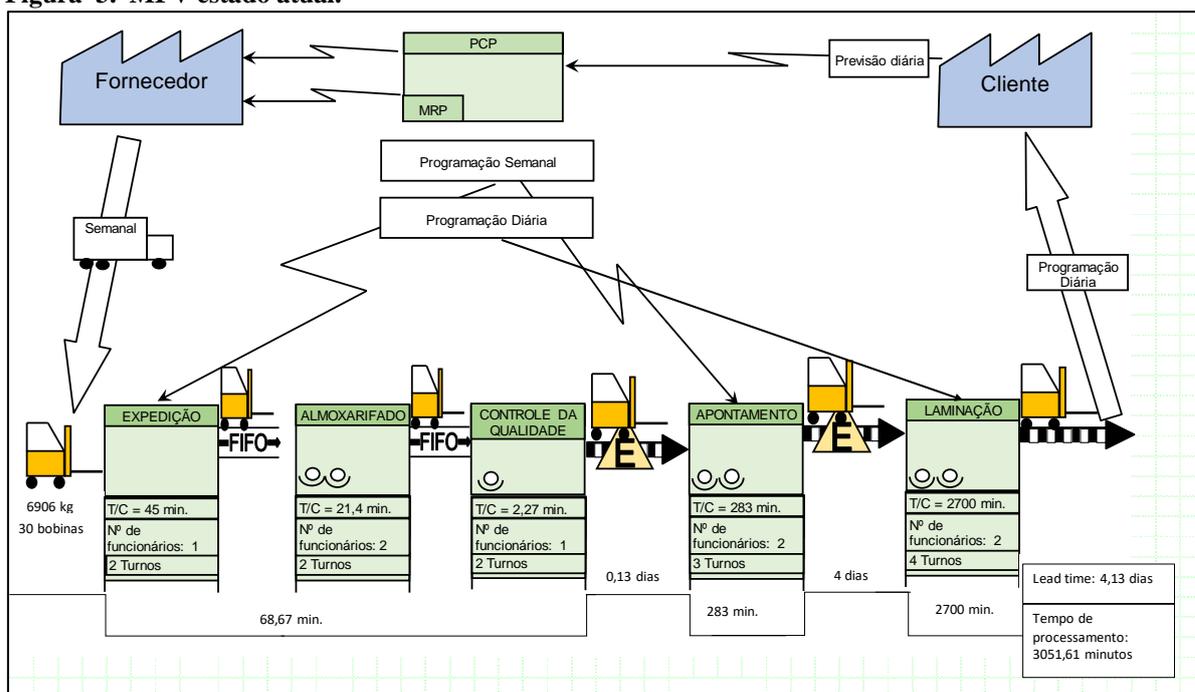
Como mostra a Tabela 1, a acuracidade dos filmes PP teve as auditorias intercaladas e não subsequente, em função disto e outros fatores externos, não havia um acompanhamento aprofundado para apurar as variáveis de oscilação, fazendo com que o setor tenha níveis baixíssimos de acuracidade do estoque chegando a ter 0% de acuracidade, ou seja, nada do que estava em estoque, estava correto. Com base nesta análise, o estudo delimitou-se a estudar os 5 tipos de filmes PP de maior giro da empresa, buscando entender quais os problemas podem estar ocasionando tamanha divergência nos estoques. Em busca de uma solução para o

problema, foram desenvolvidas análise de MFV dos filmes PP, análise de movimentação operacional e análise das principais causas de divergência que podem estar causando divergências no estoque e possivelmente perdas de produtividade por falta de materiais.

#### 4.5 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Para analisar o fluxo das bobinas, objeto deste estudo, foi desenvolvido um (MFV), Figura 3, onde é possível verificar todo o processo desde o recebimento de bobinas até seu consumo na laminadora, após isso, foi desenvolvida uma análise de movimentação, onde através do diagrama de espaguete, Figura 4, verifica-se toda a movimentação realizada pelos operadores.

Figura 3. MFV estado atual.



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

Atualmente o processo se inicia com a programação do PCP em pedidos mensais com entregas semanais de aproximadamente 6.906 kg uma média de 30 bobinas. As bobinas são recebidas no setor de expedição, onde um operador do setor de almojarifado realiza a descarga em um Tempo de Ciclo (T/C) de 1,5 minutos por bobina, totalizando em média 45 minutos para a descarregamento das bobinas. Enquanto é descarregado as bobinas, no setor de almojarifado a colaboradora faz digitalização e impressão das etiquetas com o código interno do produto com

T/C de 10 minutos, com as etiquetas impressas, a colaboradora faz a colagem dessas etiquetas, seguindo uma conferência do peso da etiqueta do fornecedor com o peso da etiqueta impressa segundo a NF (Nota Fiscal), com T/C de 0,38 minutos por bobina, totalizando uma média de tempo de 21,4 minutos em operação por carga.

Durante o processo de colagem das etiquetas, a colaboradora do controle de qualidade faz a conferência visual para identificar se não existem avarias nas bobinas, esta conferência tem T/C de 0,33 minutos por bobina, fazendo a verificação em aproximadamente 23% das bobinas, com um tempo de verificação de 2,27 minutos por carga.

Após o recebimento e descarregamento as bobinas ficam estocadas no setor de expedição por aproximadamente 3 horas ou até que o operador 2 do setor de apontamento esteja disponível para recolher esse material, sendo a próxima etapa do fluxo a armazenagem das bobinas no apontamento (estoque). Desta forma, o processo de armazenamento das bobinas ocorre com a movimentação do operador 2 que retira as bobinas da expedição e leva ao setor de apontamento para alocação no sistema e posterior armazenagem da bobina na área 1. Cada ciclo do operador 2 tem como T/C 4 minutos de movimentação dentro da fábrica, totalizando um T/C de 202,5 minutos em movimentação por carga. O processo de alocação e verificação no sistema para armazenagem das bobinas é realizado pelo operador 1 do setor, em um tempo de ciclo médio de 2,75 minutos, o que totaliza 82,5 minutos por carga em verificação e movimentação dentro e fora do setor, após armazenagem das bobinas, estas ficarão em estoque por um tempo médio de 4 dias. Levando em consideração o tempo dos dois operadores, o setor de apontamento leva um T/C de 283 minutos para movimentação e armazenagem de uma carga de bobinas.

O processo de laminação ocorre da seguinte forma: O PCP leva a programação diária no setor impressa, os operadores das laminadoras fazem as solicitações de produto no SI para o setor de apontamento, com o tipo de produto e quantidade necessária para a produção, onde o operador 1 fará as reposições necessárias, após o filme PP solicitado estar no setor para laminar, o auxiliar do operador faz o abastecimento da laminadora, retirando as etiquetas dos filmes para posteriormente serem alocadas como insumo no SI, cada bobina de filme PP, leva aproximadamente 1,20 horas de processamento, podendo laminar duas bobinas de tecido de sacarias, cada bobina de tecido laminado fica pronto em aproximadamente 40 minutos, logo, cada uma bobina de filme PP produz em média duas bobinas de tecido laminado. A bobina de tecido laminado é o produto acabado do processo, sendo assim, são necessárias como insumos

as etiquetas do filme PP e da bobina de tecido para laminar, gerando a etiqueta de produto semiacabado do processo de laminação.

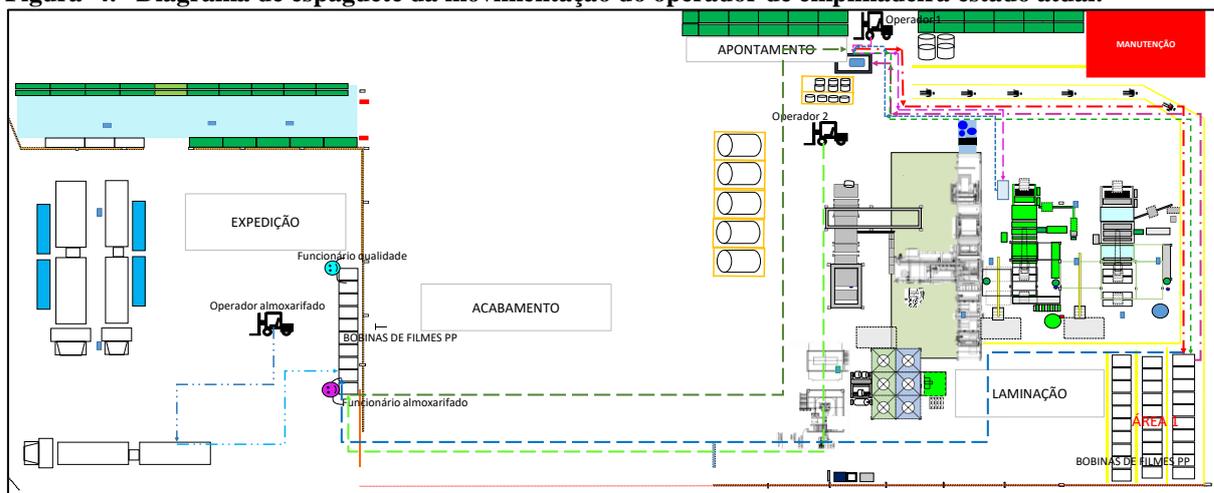
No processo de alocação das etiquetas existem procedimentos que o operador da laminação deve seguir, tais como: alocar no SI a etiqueta do filme PP de 14.000 metros que está em processo, mais a etiqueta do tecido para laminar de 6.500 metros, estes gerarão a etiqueta de tecido laminado de aproximadamente 6.800 metros, considerando o aumento de metragem do desvio médio do processo. Nessa operação a sobra do filme PP com 5.400 metros (diferença de 14.000 - 6.800), gerará uma nova etiqueta ao qual será utilizada na entrada da próxima operação de alocação no SI, esse ciclo se repete até a finalização da ordem de produção (OP), sendo que, se houver sobra de filme do processo, estes podem ser devolvidos para o apontamento mediante solicitação de devolução no SI, desde que esteja dentro dos parâmetros de 30 cm de diâmetro, se a bobina de filme PP ter diâmetro menor de 30 cm porém ainda pode ser utilizado para laminar, será armazenado dentro do setor de laminação, se for somente sobra na bobina que não pode voltar para laminadora, será considerado resíduo do processo. Já a bobina de tecido laminado vai para o cliente, podendo ser: impressão ou acabamento, na Figura 3, pode ser observado o fluxo de movimentação que as bobinas de filme PP fazem dentro da fábrica até ser transformado no produto semiacabado.

Como pode ser observado o tempo de processamento das bobinas levando em consideração conferência, movimentação e alocações no sistema, é de 3051,61 minutos, utilizando 7 colaboradores para realizar essas atividades, mantendo estoque parado na expedição por 0,13 dias e no setor de apontamento por mais 4 dias, totalizando o *lead time* do MFV em 4,13 dias para uma carga de 30 bobinas.

#### **4.5.1 Análise de movimentação do operador de empilhadeira através do diagrama de espagete**

O diagrama se inicia no momento que o operador do almoxarifado faz o descarregamento das bobinas, seguindo pela colagem das etiquetas e conferência visual, depois o operador do apontamento busca e aloca para então armazenar as bobinas de filme PP na área 1. A análise do diagrama foi realizada de um lote de 30 bobinas tal como foi realizado o MFV do estado atual, diante do exposto, a Figura 4 mostra todas as movimentações realizadas, complementado pelo Quadro 2, onde é possível verificar: o tempo de operação (min); o tempo por carga, a frequência de cargas no mês, o tempo total em minutos e o tempo total em horas mensais.

**Figura 4. Diagrama de espaguete da movimentação do operador de empilhadeira estado atual.**



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

**Quadro 2. Legenda do diagrama de espaguete com estimativa de tempo por operação**

REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO	TEMPO DE OPERAÇÃO/ROTA EM MIN.	TEMPO POR CARGA (LOTE DE 30 BOBINAS)	FREQUÊNCIA DA CARGAS (MÊS)	TEMPO TOTAL (MIN./MÊS)	TEMPO TOTAL (HORAS/MÊS)
	Operador do almoxarifado vai para expedição descarregar caminhão	1	1	8	8	0,13
	Operador do almoxarifado faz descarga das bobinas de filmes PP	1,5	22,5	8	180	3,00
	Funcionário do almoxarifado faz digitalização, conferência e colagem das etiquetas individuais	0,71	21,4	8	171,2	2,85
	Funcionário da qualidade faz inspeção visual dos filmes PP	0,33	2,27	8	18,16	0,30
	Operadora 2 vai até expedição buscar bobinas de filmes PP	2	60	8	480	8,00
	Operadora 2 leva até setor para alocação dos filmes PP nos sistema integrado	2	60	8	480	8,00
	Operadora 2 leva os filmes PP até área 1	0,75	22,5	8	180	3,00
	Operadora 2 volta repete o ciclo de buscar os paletes de filmes PP	2	58	8	464	7,73
	Operador 1 verifica solicitação de pedido dos filmes PP no sistema	0,25	7,5	8	60	1,00
	Operador 1 busca bobina de filme PP na área 1	0,75	22,5	8	180	3,00
	Operador 1 trás filme PP para transferência do produto no sistema integrado	0,75	22,5	8	180	3,00
	Operador 1 leva filme PP para setor solicitante	0,5	15	8	120	2,00
	Operador volta para setor para verificação de solicitação de pedidos no sistema	0,5	15	8	120	2,00

Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

O foco da análise está na movimentação do filme dentro da fábrica e a movimentação do operador do apontamento ao realizar as operações: Ir até o setor de expedição buscar os filmes PP, levar até o setor de apontamento, alocar o produto no SI, verificar se o produto não está com solicitação em aberto no SI, se há a solicitação de filmes buscar na área, transferir o filme para o setor de laminação, se não tem solicitação de pedido aberta levar os filmes para área 1, e repete o ciclo até que todos os filmes da carga tenham sido alocados e guardados, como ilustrado do diagrama de espaguete. O diagrama tem por finalidade mostrar de forma

abrangente toda movimentação que envolve os filmes PP, sendo que o tempo gasto em movimentação dentro da fábrica chega a um somatório de 41,17 horas por mês, mais 3,16 horas mês em digitalização, colagem de etiquetas e conferência de carga, com somatório de 44,33 horas em processos.

#### 4.5.2 Oportunidades de melhorias

Após análise do MFV atual e do diagrama de espaguete, foram levantadas as oportunidades de melhorias Quadro 3, que servirão de base para a construção da melhoria na gestão de estoques e redução de desperdícios conforme a abordagem *Lean* do estudo.

**Quadro 3. Quadro de problema e proposta.**

Nº	Desperdício encontrado	Característica observada do desperdício	Relação com os desperdícios Lean
1	Falta de verificação de peso no recebimento das bobinas de filmes PP	O colaborador não confere os pesos das bobinas recebidas, dando entrada simplesmente pela quantidade que está na etiqueta do fornecedor.	Perda por inventário
2	Desvio de função operacional	Operador do almoxarifado tem que fazer atividades do apontamento por falta de programação	Desperdício de mão de obra
3	Falta de controle no estoque	Falta de planejamento e programação do PCP	Custo por estoque parado ou máquina ociosa
4	Excesso de movimentação dos operadores dentro da fábrica	Falha no layout da fábrica com estoque de bobinas fora do setor	Desperdício em movimentação
5	Problemas com divergência no estoque virtual para o físico.	Falha no processo de auditorias e falha nas normas do setor	Perda por inventário

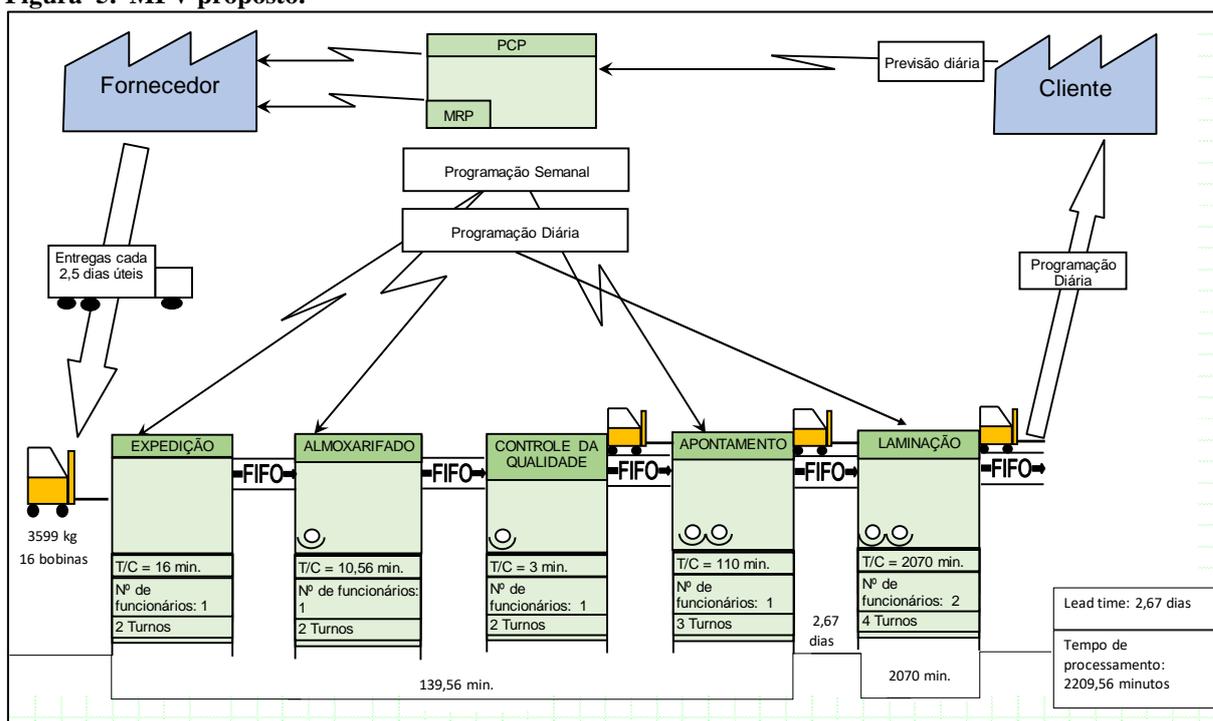
Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

## 4.6 SITUAÇÃO PROPOSTA

### 4.6.1 MFV proposto

Com objetivo de mitigar os desperdícios encontrados, foi desenvolvido uma proposta de melhoria apresentada no MFV proposto, Figura 5.

Figura 5. MFV proposto.



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

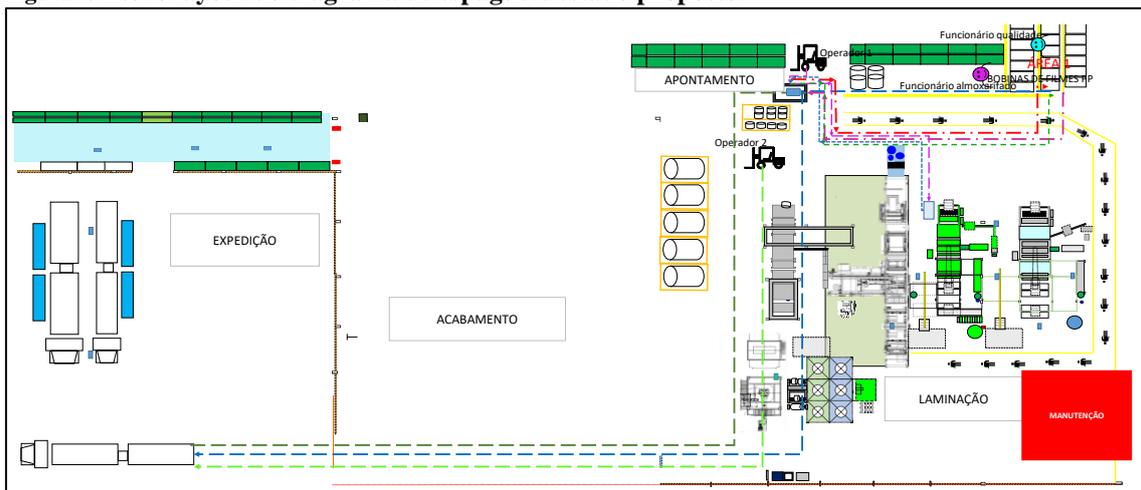
O MFV proposto propõe a redução do lote de compra, redução do estoque entre os setores e tem como objetivo principal eliminar movimentações desnecessárias do produto, diante disto a proposta consiste em manter a frequência das entregas a cada 2,5 dias úteis pré-programadas com o setor de expedição e apontamento. Com a redução do lote de compra de 6.906 kg para 3.599 kg (16 bobinas) por lote, a mudança no LEC sugerida tem como base de análise o histórico de consumo dos filmes PP de maior rotatividade. A redução dos lotes de entrega aumentará a frequência de entregas das bobinas e conseqüentemente o tamanho do estoque, facilitando a sua gestão.

Com base no MFV atual, também foi proposto a redução de 46 minutos em movimentação e otimização da mão de obra do operador almoxarife, mantendo as atividades de movimentação somente com o setor de apontamento, retirando as bobinas do caminhão e levando elas diretamente para o setor de apontamento, onde a bobina ficará até ser solicitada para a produção.

Outra proposta de melhoria identificada no estudo foi a redução de tempo em movimentações dentro da fábrica através da mudança no *layout* do apontamento, sendo trazida a área 1, onde ficam armazenadas as bobinas, para dentro do setor de apontamento e colocando a manutenção da laminação atrás do setor de atuação. Essa mudança representa a redução de 1,46 dias por carga no *lead time* de recebimento de filmes de polipropileno, reduzindo também

o tempo de processamento de carga em 842,12 minutos em movimentação e atividades operacionais no apontamento. Desta forma, com base no MFV proposto e alteração de *layout*, um novo diagrama de espaguete foi desenvolvido, Figura 6. Com base no novo diagrama de espaguete, o Quadro 4 foi detalhado demonstrando as reduções de tempo e de movimentações proporcionadas pelo MFV e diagrama de espaguete proposto.

**Figura 6. Novo layout do diagrama de espaguete estado proposto.**



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

**Quadro 4. Legenda do diagrama de espaguete com estimativa de tempo por operação.**

REPRESENTAÇÃO	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO	TEMPO DE OPERAÇÃO/ROTA EM MIN.	TEMPO POR CARGA (LOTE DE 16 BOBINAS)	FREQUÊNCIA DA CARGAS (MÊS)	TEMPO TOTAL (MIN/MÊS)	TEMPO TOTAL (HORAS/MÊS)
	Funcionário do almoxarifado faz digitalização, conferência e colagem das etiquetas individuais	0,66	10,56	8	84	1,41
	Funcionário da qualidade faz inspeção visual dos filmes PP	0,25	2	8	16	0,27
	Operadora 2 vai até expedição buscar bobinas de filmes PP	2	32	8	256	4,27
	Operadora 2 leva até setor para alocação dos filmes PP nos sistema integrado	2	32	8	256	4,27
	Operadora 2 leva os filmes até área 1	0,25	4	8	32	0,53
	Operadora 2 volta repete o ciclo de buscar os filmes PP	2	30	8	240	4,00
	Operador 1 verifica solicitação de pedido dos filmes PP no sistema	0,25	4	8	32	0,53
	Operador 1 busca bobina de filme PP na área 1	0,25	4	8	32	0,53
	Operador 1 trás filme PP para transferência do produto no sistema integrado	0,25	4	8	32	0,53
	Operador 1 leva filme PP para setor solicitante	0,5	8	8	64	1,07
	Operador volta para setor para verificação de solicitação de pedidos no sistema	0,5	8	8	64	1,07

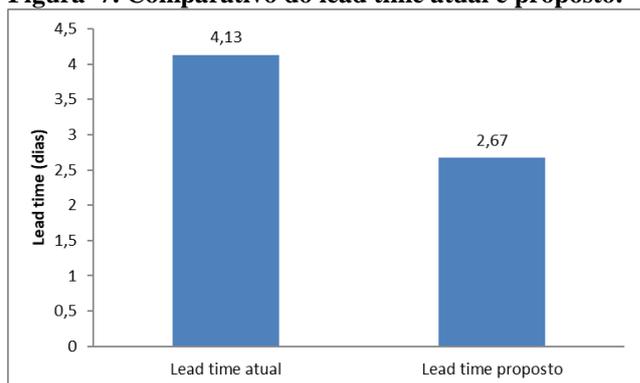
Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

#### 4.7 COMPARATIVO ENTRE SITUAÇÃO ATUAL X PROPOSTA

#### 4.7.1 Redução de estoques no setor apontamento

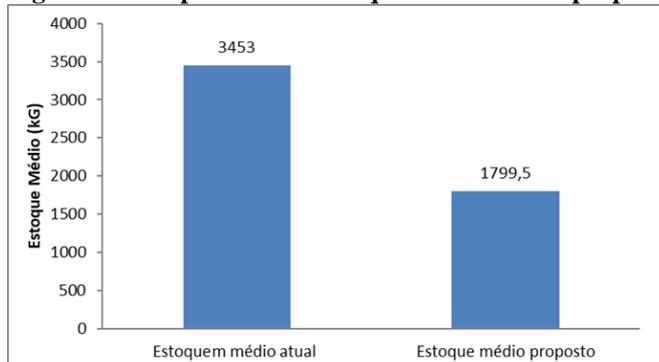
Com base na redução do lote de compra, houve a redução de *lead time* no processo estudado, e conseqüentemente a redução do nível de estoque médio. Tais resultados podem ser demonstrados respectivamente através dos gráficos Figura 7 e Figura 8.

**Figura 7. Comparativo do lead time atual e proposto.**



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

**Figura 8. Comparativo do estoque médio atual e proposto.**



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

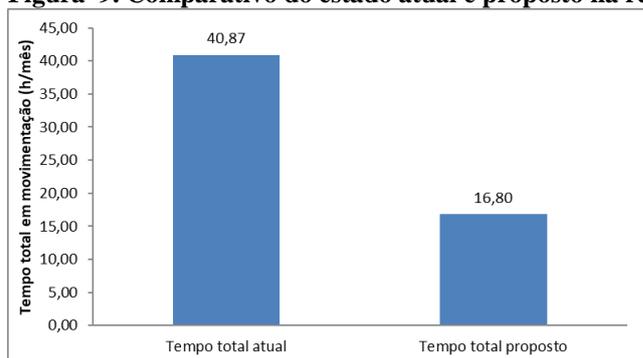
Através dos dois gráficos é possível concluir que a proposta do estudo propõe a redução de 35,35% do *lead time* e 48% de redução do valor do estoque médio. Tais resultados podem ser comparados ao estudo de Castagna et al. (2018), onde em um estudo similar, e na mesma empresa objeto deste estudo, elaboraram um MFV futuro com a implementação de um *kanban* entre o processo fornecedor e processo cliente, resultando em uma redução de *lead time* em 0,20 dias, aumento do giro de estoque em 0,20 vezes, o que torna o presente estudo muito relevante, alcançando índices de redução de *lead times* muito grandes comparados ao estudo dos autores citados. Outro estudo que corrobora com o estudo em questão é o estudo de Kondlatsch et al. (2018), onde com o objetivo de identificar as etapas do processo que não

agregam valor e otimizar o processamento, aplicaram o MFV em uma indústria metal mecânica e identificaram que a etapa de preparação de matérias primas não agregava valor, pois gerava espera para a montagem das máquinas. Como resultados eliminaram essa etapa favorecendo então a redução do *lead time* (tempo de espera) de 48,5 dias para 27,2 dias, ou seja, uma redução de 56%. Com a mudança da frequência de entregas, de mensais para semanais, os desperdícios de estoque foram reduzidos em 40%, e a redução da área de estocagem passou de 650m<sup>2</sup> para 350m<sup>2</sup>.

#### 4.7.2 Redução movimentação

Com a mudança do *layout* proposto no setor de apontamento, há uma redução em desperdícios por movimentação do operador de empilhadeira, conforme pode ser observado no gráfico da Figura 9.

**Figura 9. Comparativo do estado atual e proposto na redução de desperdícios por movimentação.**



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

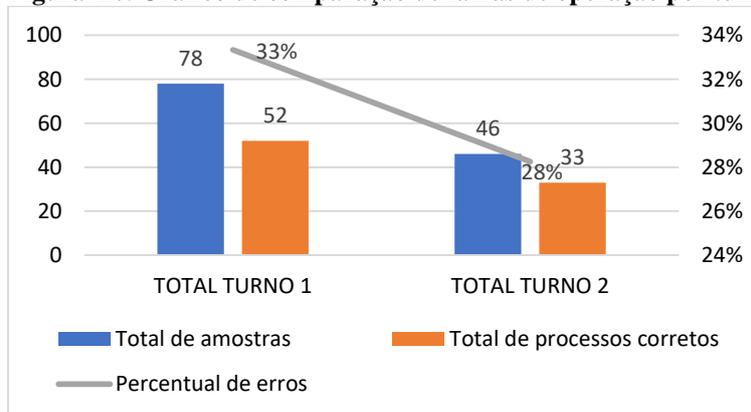
Através do gráfico é possível concluir que a proposta de mudança no *layout* do estudo propõe traz como resultado a redução de 58,54% em horas mês por movimentação, este resultado pode ser comparado ao estudo de Mendonça et al. (2017) onde, ao elaborar uma análise de otimização do *layout* em uma metalúrgica, com a desenvolvimento do diagrama de espaguete e mapeamento dos processos, foi possível a adequação do *layout* para que não haja cruzamentos da sequência de processos, desta forma, a alteração e adequação novo *layout* consiste na redução de aproximadamente 37,7% do tempo de espera e movimentação de carga. Outro estudo é de Lima et al. (2015), através de simulação do diagrama de espaguete em uma empresa do setor moveleiro, fez-se a otimização do *layout*, uma simulação com o plugin *Factory Design* aplicado ao *software Autodesk AutoCAD 2015* para obter o tempo total e a

distância total, proporcionando a redução de 01h02min para 46min por tempo de transporte e redução de 995 metros para 664 metros de distância percorrida diariamente.

#### 4.7.3 Proposta de melhoria para ajuste de estoque para se manter uma boa acuracidade

Através de acompanhamento em auditorias e utilizando do método de logística reversa, pode-se constatar que o fator principal da falha de acurácia no estoque é por falha no processo da laminação ou seja, 33% das operações do turno 1 e 28% das operações do turno 2 estão divergentes com o padrão do setor, como pode ser observado no estudo de Ribeiro et al. (2018), a padronização das operações garante maior eficiência, tal padronização é possível através de Instruções de Trabalho (IT), o estudo realizado em uma empresa de biomateriais odontológicos, mostra que: de janeiro de 2016 à agosto de 2018, a empresa apresentou 17 não conformidades dentre 626 discos que equivale a 2,72%, enquanto de julho de 2018 à outubro de 2018 com a padronização parcial observou-se 2 não conformidades perante 225 discos que corresponde a 0,89%, comparando os dois resultados pode-se observar uma redução de 32,72% no número relativo de não conformidades.

**Figura 10. Gráfico de comparação de falhas de operação por turno.**



Fonte: Elaborado pela autora, (2020).

Porém vale ressaltar que as divergências não ocorrem somente por falhas no processo de alocação da laminação, mas também por falta de processo de verificação no setor de apontamento, com falta de IT os colaboradores não sabem sob quais aspectos devem ou não receber bobinas de filmes PP, como salienta o estudo desenvolvido por Melo et al. (2016), em uma empresa de transformação de polímeros, ressaltando a importância e o impacto que as IT trazem para a empresa. Com essas análises sugere-se o desenvolvimento de IT para o setor de

laminação quanto as operações de alocação no sistema, bem como a criação de IT no setor de apontamento para o recebimento de devoluções de bobinas com a implementação do processo de verificação de peso, ao qual será necessário a instalação de balança no setor.

Para sugestão de trabalho futuro o desenvolvimento detalhado de planejamento e controle do estoque, pois durante o desenvolvimento do estudo foi identificado a necessidade de ser feito o acompanhamento dos níveis de flutuação de estoque de cada item.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho aplicou um método de análise de sistemas de produção na utilização conjugada de duas ferramentas de diagnóstico: o mapeamento de fluxo de valor para identificar os desperdícios inerentes ao processo, identificar a causa raiz do problema de ajustes de estoques. A aplicação do MFV e do diagrama de espaguete possibilitou identificar desperdícios tais como: Lotes de compras altos, movimentações desnecessárias dos produtos e operadores, estoques médios em excesso, bem como evidenciar o percentual de divergência nas operações de laminação chegando até 61% ao dia, podendo gerar falhas de acuracidade no estoque se tais bobinas foram feitas devoluções sem a verificação do apontamento.

Como resultado, o MFV proposto, sugere uma redução do *lead time* de 4,13 dias para 2,67 dias, através das seguintes ações: identificação do *takt time* e nivelamento do volume de produção por mix de produto através do cálculo de estoque médio obtido com base no histórico de consumo. Alinhamento da metodologia FIFO no estoque que resultou em 35% de redução de desperdícios, além de mudança de *layout* para redução de 25,86 horas em movimentações e operações desnecessárias dos operadores, sob estas condições ainda é possível a otimização de um operador no processo.

Além destas considerações identificou-se a causa raiz das divergências de estoque, sendo estas por falha na operação do processo de laminação, diante disto, o proposto é treinamento no SI para alocação e devoluções de bobinas de filmes PP, para os operadores e auxiliares do setor de laminação com a criação de IT (Instrução de Trabalho) específica para estas operações. Outra proposta é a implementação de diretrizes e verificação para as bobinas de devolução, atualmente o setor de apontamento não dispõe de um sistema de verificação de peso das bobinas, sugere-se a aquisição de balança de 2.000 kg, para auditar as bobinas antes de serem alocadas no estoque. Deve-se desenvolver IT para a realização destas verificações,

padronizando sob quais aspectos e situações as bobinas de filmes PP, devem ser aceitas no estoque.

Com base nos resultados propostos, observa-se que a ferramenta de MFV alinhada com o conceito do diagrama de espaguete se mostrou de suma importância para a conclusão do estudo, mostrando que é possível mitigar e/ou eliminar desperdícios através da implantação de ferramentas da produção enxuta.

## REFERÊNCIAS

BORGES C. T.; CAMPOS S. M.; BORGES C. E. **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, Jul. 2010.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2004.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística de gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 4º edição. São Paulo: Saraiva 2006.

CARYL C., TAKAYAMA H., SPARKS J., **Toyota Triumphs, Newsweek International**, Atlantic Edition, 2005.

CASTAGNA, A.; BUENO. S. A. GRANDO.L.M.; ANSCHAU. T.C. **Proposta de aplicação da ferramenta kanban em uma indústria de ráfias**. XXV SIMPED- Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru/SP. Nov. 2018.

CHIAVENATO, I. **Planejamento e controle da produção**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESE, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção MRP II/ERP: Conceitos, uso e implantação**, -4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

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

DENYER, D.; TRANFIELD, D.; VAN AKEN, J. E. **Developing Design Propositions through Research Synthesis**. Organization Studies, v. 29, n. 3, p. 393–413, 2008.

FERRO, J. R. **A essência da ferramenta “mapeamento do fluxo de valor”**. [S.I.], 2005. Disponível em: [HTTP://www.lean.org.br/artigos/61/a-essencia-da-ferramenta-mapeamento-do-fluxo-de-valor.aspx](http://www.lean.org.br/artigos/61/a-essencia-da-ferramenta-mapeamento-do-fluxo-de-valor.aspx).. Acesso em: 18/11/2020.

FRANCO, Hilário.; MARRA, Ernesto. **Auditoria Contábil: Normas de Auditoria, Procedimentos e Papeis de Trabalho, Programas de Auditoria, Relatórios de Auditoria**. São Paulo: Atlas, 2001.

GRAZIANI, P. A.; **Gestão de estoque e movimentação de materiais**. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça. 2013.

KONDLATSCH, E. F.; JUNIOR, C. D.; PEREIRA, C. R. BOND, D. Leite, L. R. **Mapeamento Do Fluxo De Valor: Estudo De Caso Em Uma Indústria Metalmeccânica**. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 2018.

KOSAKA, G. I. Kaizen. Coluna – Gilberto Kosaka. Lean Institute Brasil. 2007. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_206\\_226\\_28378.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_226_28378.pdf). Acesso em: 17/11/2020.

LACERDA, Daniel Pacheco et al. **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção**. Gestão & produção, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LASA, I. S.; CASTRO, R.; LABURU, C. O. **Extent of the use of lean concepts proposed for a value stream mapping application**. Production Planning & Control, v. 20, n. 1, p. 82-98, 2009.

LEXICO LEAN. **Glossário ilustrado para praticantes do pensamento Lean**. 4 ed. Lean Enterprise Institute, 2003.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota. 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 1. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2004. 316 p.

KONDLATSCH, E. F.; JUNIOR, C. D.; PEREIRA, C. R. BOND, D. Leite, L. R. **Mapeamento Do Fluxo De Valor: Estudo De Caso Em Uma Indústria Metalmeccânica**. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 2018.

LIMA, Jr. D.; MARCATO, D.R. **Otimização do layout produtivo através de simulação computacional em uma empresa do setor moveleiro**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza. CE. out. 2015.

LOPES, R. A.; LIMA, J., F., G.; **Planejamento e Controle da Produção: um estudo de caso no setor de artigos esportivos de uma indústria manufatureira**. XXVIII Encontro Nacional de Produção (ENEGEP), Rio de Janeiro, 2008.

MARKSBERRY, P.; BADURDEEN, F.; GREGORY, B. & KREAFLE, K. 2010, Management directed kaizen: **Toyota's Jishuken process for management development**. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 21, n. 6, p. 670-686.

MELO, S.P.; PEREIRA, M.P.V. **Adequação da instrução de trabalho em uma empresa de transformação de polímeros**. Faculdade IETEC Pós-graduação Engenharia de Processos Industriais – out. 2016.

MENDONÇA, S.B.H.; GOUVEIA, F.D.; FRANCISCATO, S.L.; MUNNO, R.M. V. **Proposta de alteração de arranjo físico, baseado na metodologia lean e aplicação do diagrama de espaguete: uma pesquisa-ação em uma metalúrgica**. XXXVII Encontro nacional de engenharia de produção. Joinville. SC. out. 2017.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PROVIN T. D.; SELMITTO A. M. V. **Política de Compra e Reposição de Estoques em uma Empresa de Pequeno Porte do Ramo Atacadista de Materiais de Construção Civil**. Revista Gestão Industrial. v. 07, n. 02: p. 187-200, 2011.

RIBEIRO. R.R. **Padronização do processo de usinagem de discos de zircônia em uma empresa de biomateriais odontológicos**. Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção. Universidade federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2018.

ROTHER, Mike.; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Instituto Brasil, 2003

SLACK, N.; CHAMBER, S.; JOHNSTON, R. **Administração de Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA et al.; **Aplicação do mapeamento de fluxo de valor em um sistema de produção contínua: um estudo de caso em uma empresa têxtil**. XXXVII Encontro nacional de engenharia de produção. Joinville, SC, 2017.

SILVA, M. S. Q. **Aplicação do mapeamento do fluxo de valor estendido na cadeia de suprimentos de componentes eletromecânicos**. 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Produção). Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, 2013.

SILVA, A. L. F. **Proposta de melhoria de layout: um estudo de caso no setor de aramados de uma empresa metalúrgica**. Revista Fatec Zona Sul. Gestão Empresarial ISSN 2359-182X. v.6, n. 3. Pará, fev. 2020.

TAPPING, D.; SHUKER, T. **Lean Office: Gerenciamento do fluxo de valor para áreas administrativas – 8 passos para planejar, mapear e sustentar melhorias Lean nas áreas administrativas**. 1º ed. São Paulo: Leopardo, 2010.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA et al.; **Importância da atividade de aquisição na gestão de estoque: um estudo de caso em uma empresa têxtil**. Revista Ensaios Pioneiros. V.1, n. 1. 2017.

WOMACK, James P., **A mentalidade enxuta nas empresas**, Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2004.