Aplicação do VSM para melhoria do processo de expedição de uma empresa do Polo Industrial de Manaus

[1]Jorge Filipe Lima dos Santos
[1]Centro de P&D de Tecnologia Eletrônica e da Informação – CETELI, Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Manaus/AM – Brasil
jorge.santos@flex-am.com.br
[2]Marcelo Albuquerque de Oliveira
[2]Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Manaus/AM – Brasil
marcelooliveira@ufam.edu.br
[2]Gabriela de Mattos Veroneze
[2]Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Manaus/AM – Brasil
gveroneze@ufam.edu.br
[2]Joaquim Maciel da Costa Craveiro
[2]Universidade Federal do Amazonas – UFAM – Manaus/AM – Brasil
jmaciel@ufam.edu.br

Resumo

O estudo refere-se à proposta aplicação da ferramenta lean *Value Streaming Mapping* no setor de expedição de uma empresa do polo industrial de Manaus. O trabalho deteve-se a uma busca exploratória nos processos de expedição com o objetivo de identificar desperdícios. A metodologia utilizada consistiu na aplicação das cinco etapas da ferramenta VSM, que consistiu na criação do Mapa do Estado Atual do processo de expedição, avaliação das atividades e proposta de um plano de ação para a criação do Mapa de Estado Futuro. Como resultado das ações implementadas, os tempos relacionados com as etapas de emissão de nota fiscal, leitura de produtos, embarque e entrega de produto ao ciente sofreram redução na ordem de 50%, 80%, 60% e 50% respectivamente, além da eliminação do processo de preparação. Ao final a aplicação do VSM permitiu identificar desperdícios, que foram adequadamente mapeados, e que resultou na redução do tempo de ciclo entre as atividades de 1260 minutos para 240 minutos.

Palavras-chave: VSM, Expedição, Gestão de Estoques.

Abstract

The study refers to the proposed application of the lean Value Streaming Mapping tool in the shipping sector of a company in the industrial pole of Manaus. The work focused on an exploratory search in the shipping processes with the aim of identifying waste. The methodology used consisted of applying the five stages of the VSM tool, which consisted of creating the Current State Map of the shipping process, evaluating activities and proposing an action plan for creating the Future State Map. As a result of the actions implemented, the times related to the stages of issuing the invoice, scanning, shipping and delivering the product to the customer were reduced by 50%, 80%, 60% and 50% respectively, in addition to eliminating the preparation process. In the end, the application of VSM allowed the identification of waste, which was properly mapped, which resulted in a reduction in the cycle time between activities from 1260 minutes to 240 minutes, and which resulted in a reduction in the cycle time between activities from 1260 minutes to 240 minutes.

Keywords: VSM, Shipping process, Stock management.

1 Introdução

Para atingir a máxima eficiência e alcançar melhor participação de mercado as organizações recorrem a diversas metodologias e ferramentais para elevar seu nível de competividade. DESSLER (2003) sustenta que a vantagem competitiva é toda e qualquer diferença que uma empresa pode alcançar em suas atividades que a distinga dos seus concorrentes.

Assim, como em todas as demais áreas de uma organização o setor de estoque também tem sido um ator importante no desenvolvimento de ações voltadas para a melhoria de eficiência operacional, desde a aquisição da matéria prima até a entrega ao cliente final, e sua importância está relacionada com o controle dos níveis de estoque e o equilíbrio da oferta e da demanda (SLACK e JOHNSTON, 2009), gestão da demanda (POZO, 2010) e gestão de custos do estoque (NOGUEIRA, 2012).

Com efeito, o gerenciamento de cada parte da Cadeia de Suprimentos passa a ter papel relevante, pois, segundo a definição de CHIRSTOPHER (2010), é um conjunto ações que se vinculam em diferentes processos ou atividades, a fim de produzir valor na forma de produto ou serviço a um consumidor final. Já para NOVAES (2001), a logística de distribuição tem como finalidade atender a todas as necessidades do cliente, de forma a reduzir custos, realizando a entrega no momento certo e com o nível de serviço desejado pelo mesmo.

E nesse contexto que se dá a aplicação das estratégias de gestão preconizadas pela filosofia enxuta, ou *lean manufacturing*, que busca identificar as ineficiências operacionais por meio da investigação dos desperdícios existentes no processo, com a finalidade de eliminá-los ou reduzir seu impacto aos processos, conforme atesta a literatura da área (WOMACK e JONES, 1998; FILHO, 2003; ÖSTRIN, 2008; ZANELLA, 2009; WERKEMA, 2010).

O objetivo deste estudo é aplicar a ferramenta lean denominada Mapeamento do Fluxo de Valor, também conhecida por *Value Streaming Mapping* (VSM), com a finalidade de identificar atividades que não agregam valor ao processo de expedição reduzindo, assim, os tempos das atividades e auxiliar na gestão de estoques, com vistas a melhorar o processo de expedição de matérias de uma empresa do setor eletroeletrônico do Polo Industrial de Manaus.

2 Revisão da Literatura

2.1 A Evolução da Logística e da Cadeia de Suprimentos

O surgimento da logística, segundo REIS (2004), foi a partir do relacionamento humano do século XVII, onde vem da palavra *logistique,* que é proveniente de uma patente do exército francês, do qual tinha como atividades relacionadas a deslocamento e alojamento das tropas em combate. Em função disso, o termo passou a ser associado “a arte de movimento das tropas”.

Segundo FLEURY (2000), o início das operações logísticas pode facilmente se confundir com o início de operações organizadas econômicas onde, com a evolução das atividades produtivas mais especializadas, resultou em atividades logísticas importantes relacionadas ao estoque, armazenagem e transporte. Com isso, em sua concepção inicial, a logística consiste na ação simples de entregar o produto certo no lugar certo e no tempo certo, sendo esse conceito evoluído, adquirindo novas varáveis, conforme a necessidade de cada década de maneira específica (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

CARVALHO (2005), destaca que a Gestão da Cadeia de Suprimentos se trata de uma variável determinante para o sucesso das organizações que visam vantagem competitiva mediante seus concorrentes, onde esse aspecto já não é mais individual, mas sim entre cadeias de suprimentos. Um melhor relacionamento entre os parceiros de uma cadeia é o que propícia o sucesso da mesma, somente com a evolução dos canais de comunicação e o aperfeiçoamento da cadeia de informações é que é possível obter benefícios e melhores resultados, visando sempre técnicas de Benchmarking de mercado pois apenas assim a empresa será direcionado para as melhores práticas e aos resultados mais positivos possíveis (BALOU, 2001).

SCARVADA e HAMACHER (2000) complementam que o gerenciamento da cadeia de suprimentos começou a se formar a fim de eliminar desperdícios e reduzir tempo de ciclo para fornecer melhor serviços a seus clientes em um menor custo.

LAMBERT e COOPER (2000) reforçam que é sempre necessário alocar recursos adequados, tanto para o monitoramento quanto para a execução da Gestão da Cadeia de Suprimento, pois uma cadeia ineficiente aumenta significativamente o custo devido ao emprego inadequado de recursos, evita a tomada de decisões erradas por déficit da cadeia de informações e até prejuízos financeiros.

A gestão da cadeia de suprimento, e dos estoques, é considerada estratégica dentro das organizações, uma vez que se constituem no ele de ligação entre os fornecedores e clientes, originando vários estudos nessa área (QUINHÕES PINTO et al., 2014; AGUIAR et al., 2015; MARTINS, 2017; ROCHA et al., 2017; SOHAIL e SHEIKH, 2018).

2.2 Pensamento Lean Manufacturing

Segundo TOLEDO (2002), o pensamento Lean pode ser entendido como a maneira de se produzir mais utilizando menos recurso, atendendo da melhor maneira possível as necessidades do cliente, tornando as atividades mais satisfatórias eliminando desperdícios e agregando valor ao fluxo desse produto. CAMPOS (1992), complementa que desperdício é qualquer recurso utilizado na cadeia do produto, no qual não agrega nenhum valor ou benefício para o cliente, onde reduzindo o desperdício seria diminuir o custo de produção e aumentar o valor do produto.

PINTO (2014) sustenta que a filosofia enxuta passou por transformações, começando com o sistema de produção Toyota (TPS), sendo renomeado como manufatura enxuta ou produção enxuta, até o status atual, conhecido como pensamento enxuto, a partir dos trabalhos de WOMACK e JONES, 2004, entre outros (CLARK et al., 2013; MANN, 2014; BORTOLOTTI et al., 2015)

Segundo OHNO (1997), os sete desperdícios de produção são definidos como sendo: (i) Superprodução, que consisti em produzir mais que o necessário; (ii) Espera, que está relacionada à existência de ociosidade de recursos dentro da cadeia; (iii) Transporte, que está associado a movimentos de materiais ou recursos sem necessidade; (iv) Processamento, que está relacionado a esforços que não agregam valor ao produto; (v) Estoque, que envolve material em excesso, seja matéria prima ou produto acabado; (vi) Movimentação, que está associado ao movimento de pessoal e máquinas que não agregam valor; e (vii) Retrabalho, que está relacionada com atividades de recuperação de peças com qualidade abaixo do padrão.

Outro aspecto da filosofia *lean* é aquele que trata do princípio da melhoria contínua, onde, para a sua aplicação, uma série de ferramentas que auxiliam e transformam o processo mais enxuto foram desenvolvidas ao longo dos anos e aplicadas nas mais distintas organizações e processos (COSTA et al., 2013; CHONG et al., 2016; DOMBROWSKI et al., 2016; BRITO et al., 2017; BENASSULI at. al, 2018).

Segundo Pinto (2014), as técnicas e ferramentas enxutas estão consolidadas, mas isso não se consegue sem o esforço e envolvimento das pessoas, uma vez que estas precisam ser atraídas, formadas, empenhadas, mobilizadas e compensadas para o alcance dos resultados, onde, para o autor, as pessoas são um elemento-chave em todo esse processo.

2.3 Value Streaming Mapping - VSM

O VSM (*Value Stream Mapping*) é uma das ferramentas do lean voltadas para a otimização do processo produtivo. É uma metodologia *lean thinking* que permite identificar e efetuar a análise de atividades subdividindo-as em atividade que acrescentam valor, que não acrescentam, mas são necessárias e as que são desnecessárias (ROTHER e SHOOK, 1999).

Esta identificação inicia com o Mapeamento de Fluxo de Valor do estado atual do processo. Após a análise do processo e da realização de melhorias, efetua-se o Mapeamento do Fluxo de Valor do estado futuro (JONES e WOMACK, 2012; SINGH et al., 2017).

Para eliminar os desperdícios, é preciso mapear o fluxo de valor, que segundo GOLDSBY E MARTICHENKO (2005), são as atividades existentes desde o planejamento até a comercialização de qualquer produto ou serviço, mostrando o valor de cada atividade para a organização e os clientes. Assim, a alta direção tem como identificar todas as atividades do fornecedor até o cliente final de modo a perceber o que agrega ou não agrega valor ao produto.

O VSM conecta etapas do processo, com materiais e informações. Isso possibilita enxergar uma fotografia do processo, facilitando perceber níveis de estoque, tempos e *lead times*, e, consequentemente, potenciais áreas para melhoria. Além disso, visa identificar o processo como está hoje, do jeito que ele está rodando neste momento, e não da maneira que deveria funcionar, devendo ser um retrato do agora, e não uma foto de uma situação teórica ou ideal (CRAVEIRO et al., 2018).

As etapas da aplicação do VSM consistem em na: (i) Identificação da família de produto e o processo a ser mapeado; (ii) Desenho do processo atual; (iii) Avaliação do fluxo de valor atual; (iv) Criação do estado futuro do mapa do fluxo de valor; e (v) Criação de um plano de ação.

Segundo SHOOK e ROTHER (1998), o Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta simples, que auxilia na identificação dos conceitos e utilização do pensamento *lean* para criação do mapa de valor do produto, e que tem como característica o auxílio na

identificação das atividades de um processo, permitindo o reconhecimento de desperdícios no processo e a tomada de ação visando a eliminação de tais desperdícios, conforme trabalhos de aplicação realizados em distintos processos (SILVA et al., 2012; VENKATARAMAN et al., 2014; LACERDA et al., 2016).

3 Percurso Metodológico

O presente trabalho envolveu a aplicação de ferramentas do *lean manufacturing*, com destaque para a denominada *Value Stream Mapping* (VSM), com o objetivo de levar a cabo um estudo exploratório para identificar desperdícios no setor de expedição, com a finalidade de desenvolver um plano de ação visando a elaboração de uma proposta para redução das atividades que não agregam valor ao processo de gestão de estoques e atividades logísticas da empresa estudada. O percurso metodológico desta pesquisa está baseado nas premissas definidas pela metodologia VSM, e se deu conforme a Figura 1.

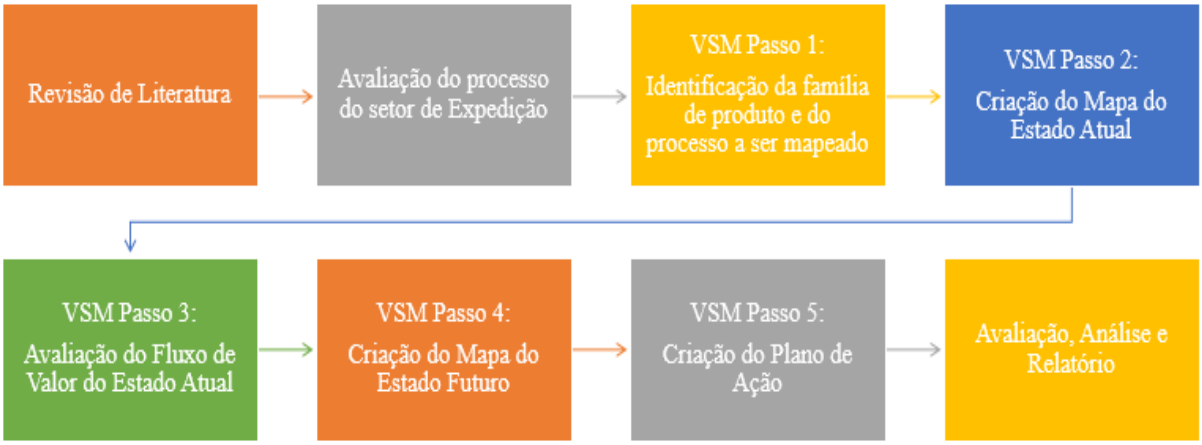


Figura 1. Percurso Metodológico da Pesquisa.
Fonte: o autor.

A fase de revisão de literatura consistiu na investigação das ferramentas de apoio à gestão da produção orientadas para a gestão de estoques e logística, bem como estudo de aplicações industriais relacionadas ao tema, e deu-se no período de setembro a novembro de 2019. A partir da aplicação das metodologias 5W2H e *Brainstorming* foi possível realizar uma avaliação de todas as etapas do processo de expedição, desde o recebimento de matéria prima, fluxo entre os processos, armazenamento e distribuição.

A seguir adotaram-se os passos previstos pela metodologia VSM, a saber:

1. Identificação da família de produto e do processo a ser mapeado: consistiu na identificação clara de qual a família de produtos e processos realmente é importante mapear.
2. Criação do Mapa do Estado Atual: consistiu na reunião de todos os envolvidos com o processo a ser mapeado, de modo a identificar as etapas envolvidas, pontos de início e fim do processo, informações de fornecedores, clientes externos, tempos envolvidos, etc. Identificação das etapas que consomem uma maior parcela dos recursos da organização ou que agreguem mais valor ou lucro, assim como para aquelas que não agregam valor.
3. Avaliação do Fluxo de Valor do Estado Atual: consistiu na avaliação das etapas que agregam valor ao cliente, identificação quais processos de fabricação, medidas e tratamentos que agregam valor, verificação de como os desperdícios estão sendo gerados, quanto e quais recursos estão sendo utilizados, o tempo de espera entre os processos de fabricação, identificar como se poderá eliminar ou reduzir os gargalos dentro do processo, bem como implementar mudanças.
4. Criação do Mapa de Estado Futuro: consistiu na reunião de todos os envolvidos para projetar como gostaríamos que fosse o processo, com o objetivo de fazer o produto/processo fluir melhor, reduzindo a quantidade de inventário ou de espera entre etapas, de modo a criar a imagem de como seria o fluxo de valor ideal de trabalho.
5. Criação do Plano de ação: há uma forma variada de se usar ferramentas *lean* para apoio ao plano de ação necessário. Há uma grande variedade de modelos disponíveis para isto, podendo ser utilizadas as ferramentas *Kaizen*, Pensamento A3, 5Ws, DMAIC. Esta fase consistiu na criação do plano de ação, para que haja uma transição do estado atual para o estado futuro desejado.
6. Avaliação, Análise e Relatório: consistiu em melhorar a coordenação de movimentação de materiais, pessoas e as atividades desenvolvidas no âmbito do setor de expedição da empresa.

4 Resultados da Pesquisa

Neste capítulo é apresentada a aplicação do VSM para identificar os desperdícios e ineficiências geradas no processo de expedição da empresa estudada. O estudo deu-se a partir da avaliação dos setores processos de Produção, Estoque de Produto Acabado (PA), Emissão de Nota Fiscal (SENF), rastreabilidade (*Scanner*/MAC), Preparação, Embarque e Recebimento do cliente.

As atividades desta etapa estão resumidas na Figura 2.

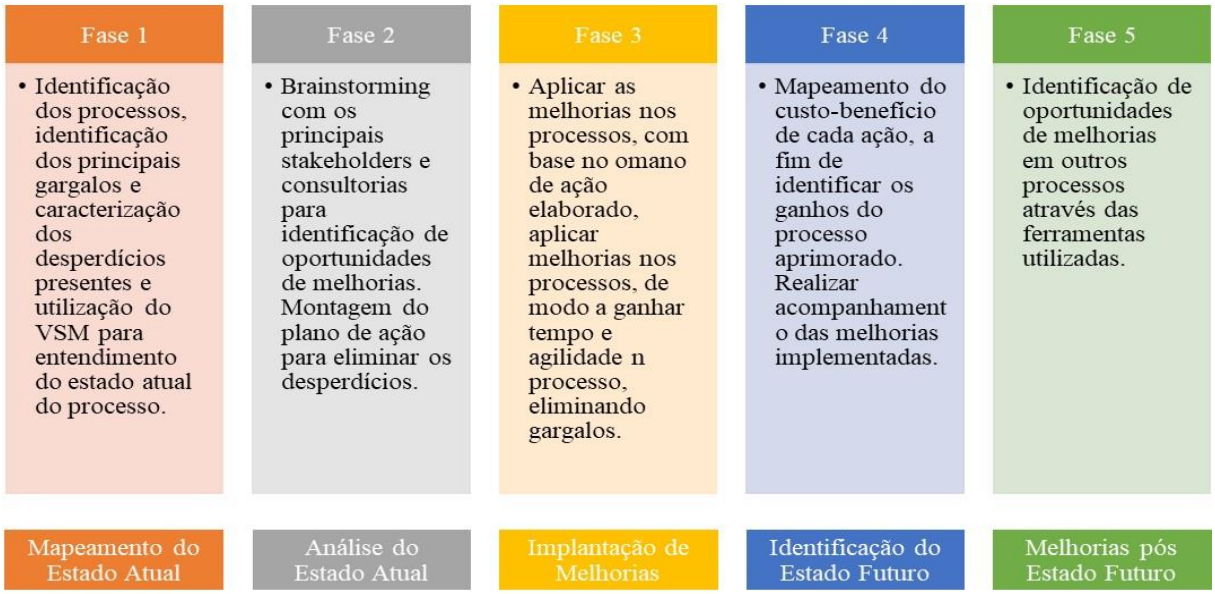


Figura 2. Atividades de Aplicação do VSM no Processo de Expedição.

Fonte: o autor.

4.1 Mapeamento do Processo de Expedição

As etapas estudadas no VSM estão detalhadas a seguir:

- Produção: é o fornecedor do setor de expedição. Por meio deles o produto é industrializado e disponibilizado para a distribuição física.
- Estoque de Produto Acabado (PA): é o estoque onde ficam armazenados todos os produtos acabados que ficam disponíveis para venda de produtos que já tiveram seu pedido firmado através do setor comercial e/ou PCP. Nesse processo, o principal gargalo encontrado foi o acúmulo de materiais que ficam muito tempo retidos nesse

estoque, devido a cancelamento de demandas dos clientes e alto processamento (excesso de produção) devido ao aproveitamento de capacidade de produção.

- SENF: o processo de SENF (Solicitação e Emissão de Nota Fiscal) é a atividade que solicita as notas fiscais, ficando consigo o controle de vendas e demandas, tais como cliente de destino, preço de venda, condições de pagamentos etc. O principal gargalo dessa atividade está relacionado com o excesso de NF's emitidas e que precisam ser canceladas devido a erros de informações de faturamento ou saldos de estoques imprecisos.
- Scanner: esse processo é a atividade de rastreabilidade do produto onde se associa eletronicamente cada código serial e/ou código MAC de cada produto em sua determinada Nota Fiscal. Assim é possível rastrear datas de produção, lotes de fabricação e para onde foi enviado cada produto fabricado no setor de produção da empresa. Como principais gargalos dessa área foram identificados o alto processamento de informações no sistema, a espera devido à demora desse processamento de informações e a alta movimentação de equipamentos e operadores.
- Preparação: nesse processo é feita a separação do produto referente a cada NF, sendo embalado para ficar disponível para envio. Para esse processo foi identificado um desperdício com filme *stretch* devido ao consumo indevido e falta de padronização quando ao adequado uso desse material.
- Embarque: nesse processo, é destinado a carga ao caminhão que será responsável por enviar o produto segundo determinada rota de entrega. Caso o produto seja interestadual, ele é embarcado no veículo da transportadora responsável pelo frete. Como desperdícios desse processo foram identificados o excesso de retrabalhos e defeitos no cliente devido a troca de materiais no momento do embarque.
- Recebimento do Cliente: esse processo é caracterizado pela rotina empregada em cada cliente, onde cada um segue suas normas, podendo apresentar diferenças entra elas, variando de cliente para cliente. Os principais gargalos dessa etapa que foram identificados estão relacionados com o tempo de espera e movimentação, uma vez que cada cliente tem sua rotina de recebimento, com processos como validação de Nota Fiscal, troca de padrão do palete (madeira, plástico ou metal), movimentação excessiva devido à indisponibilidade de doca de recebimento, entre outros.

Os tempos identificados na avaliação atual estão detalhados na Tabela 1, ao passo que a Figura 3 detalha o Mapa de Estado Atual deste processo.

Tabela 1. Tempos de Atividades: Fase Mapa de Estado Atual.

VSM Estado Atual – Led Time: 6,375 dias | Tempo de Processo: 1260 minutos		
Atividade/Processo	**Tempo de Atravessamento (dias)**	**Tempo da Atividade (min)**
PCP - Produção	35 (conforme plano)	480
PCP- SENF	1	60
Produção - Estoque PA	4	1920
SENF – Estoque PA	1	120
Estoque PA- Scanner	0,75	360
Scanner - Preparação	0,75	360
Preparação - Embarque	0,75	180
Embarque - Recebimento Cliente	0,125	360

Fonte: o autor.

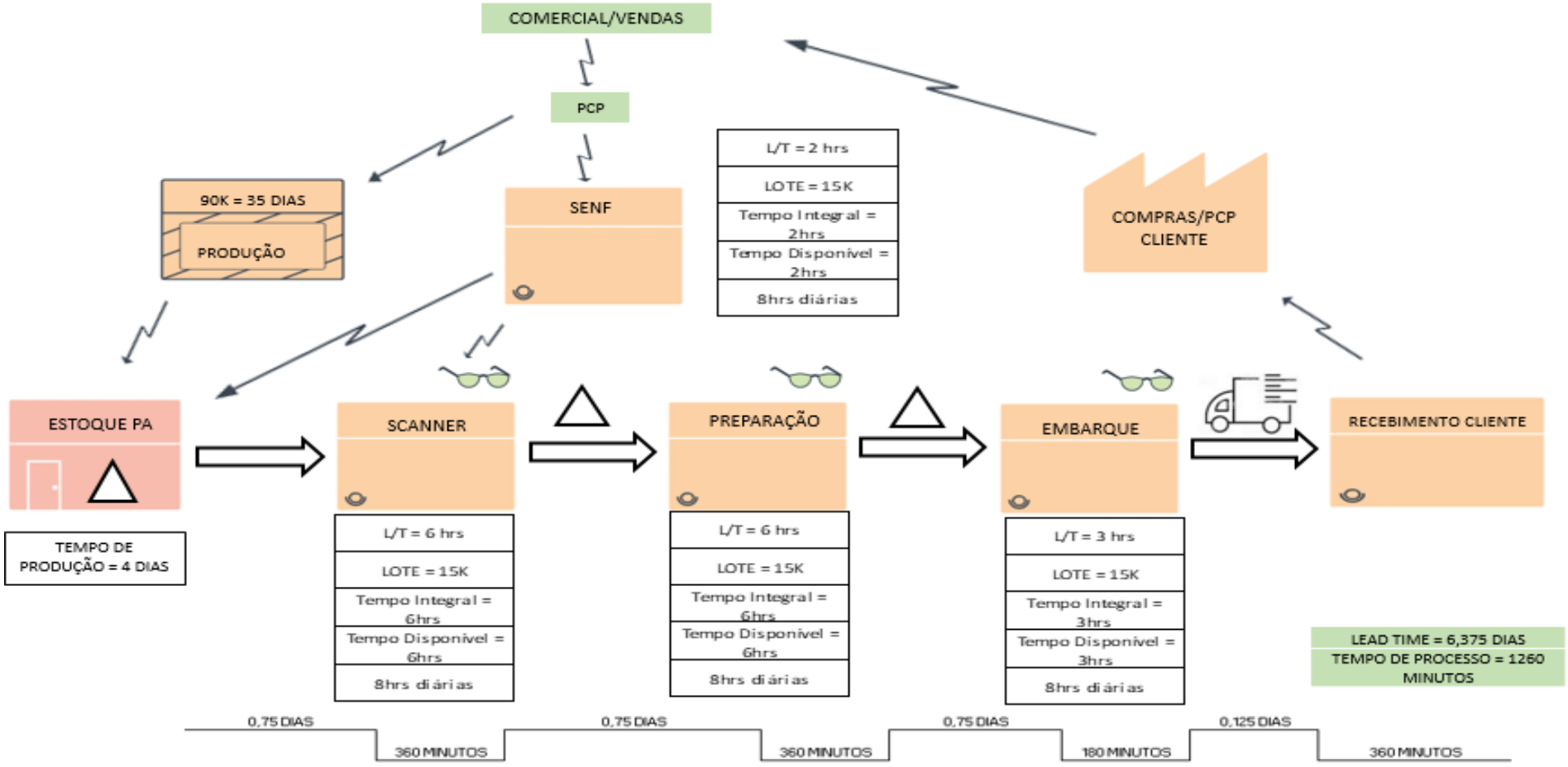


Figura 3. VSM Estado Atual do Processo de Expedição.

Fonte: o autor.

4.2 Proposta de Ação para melhoria do Processo de Expedição

Após mapeadas as atividades e discutidos os principais pontos de gargalos e desperdícios, foi realizado um *brainstorm* envolvendo os *stakeholders* e demais atores dos processos analisados, apoiados por consultorias especializadas em melhorias dos processos envolvidos.

Os tempos identificados na avaliação do estado futuro estão detalhados na Tabela 2 e as ações para elaborar um plano de ação, com a finalidade de eliminar os desperdícios identificados no VSM do estado atual, estão demonstradas na Tabela 3.

A Figura 4 detalha o Mapa de Estado Futuro deste processo.

Tabela 2. Tempos de Atividades: Fase Mapa de Estado Futuro.

VSM Estado Futuro – Led Time: 6,25 dias | Tempo de Processo: 240 minutos		
Atividade/Processo	**Tempo de Atravessamento (dias)**	**Tempo da Atividade (min)**
PCP - Produção	35 (conforme plano)	480
PCP- SENF	1	60
Produção - Estoque PA	4	1920
SENF – Estoque PA	1	60
Estoque PA- Scanner	0,75	60
Preparação - Embarque	0,75	60
Embarque - Recebimento Cliente	0,125	180

Fonte: o autor.

Tabela 3. Plano de Ação para a área de Expedição.

PROCESSO	PROBLEMA	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	DESPERDÍCIO	SUGESTÃO DE MELHORIA	STATUS DA PROPOSTA	PRAZO	CUSTO	GANHO
ESTOQUE PA	ACUMULO DE PRODUTOS ACABADOS SEM VENDA	ALGUNS PRODUTOS FICAM ACUMULADOS DEVIDO A CANCELAMENTO DE DEMANDAS	ESTOQUE	VERIFICAÇAO DE ADOTAR FILOSOFIA JUST-IN-TIME	SUGESTÃO DE MELHORIA	LONGO PRAZO	R$ 0,00	R$ 915,00 POR PALETE POR ANO
SENF	EMISSÃO EXCESSIVA DE NF'S ERRADAS	MUITAS NF'S PRECISAM SER CANCELADAS DEVIDO ERROS DE INFORMAÇÕES OU PRODUTOS INEXISTENTES	DEFEITO/RETRABALHO	ADOÇÃO DE KANBAN DE ENTREGAS UNIFICADOS E INVENTÁRIOS ROTATIVOS TOTAL	EM APLICAÇÃO/MATURAÇÃO DA PROPOSTA	CURTO PRAZO	R$ 0,00	AINDA NÃO PARAMETRIZADO
SCANNER	DEMORA DE PROCESSAMENTO DE LEITURA	O SISTEMA PRECISA PROCESSAR TODOS OS SERIAIS PARA INSERIR A INFORMAÇÃO NO SISTEMA	ESPERA	INTEGRAÇÃO DE UM NOVO BANCO DE DADOS PARA MINIMIZAR O NUMERO DE INFORMAÇÕES A SEREM PROCESSADAS	APLICADA	CURTO PRAZO	100 HORA DE CONSULTORIA = R$ 1363,00	REDUÇÃO DE 5MIN PARA 3MIN POR PALETE
SCANNER	ALTO NUMERO DE DADOS A SEREM COLETADOS	É NECESSÁRIO LER CADA CAIXA INDIVIDUALMENTE PARA INSERIR AS INFORMAÇÕES NO SISTEMA	SUPERPROCESSAMENTO	MELHORIA DA ROTINA PARA ADOÇÃO DE ETIQUETA DE PALETE. CRIAÇÃO DO PACOTE DE DADOS NO MOMENTO DO RECEBIMENTO DO MATERIAL PELO ESTOQUE P.A.	EM DESENVOLVIMENTO	MEDIO/LONGO PRAZO	AINDA NÃO DEFINIDO: 2º FASE DO PROCESSO DA EMBALADORA/PALETIZADORA	REDUÇÃO DE 3 MIN PARA 30 SEG
SCANNER	MOVIMENTAÇÃO DE UM COMPUTADOR E LEITOR	O OPERADOR PRECISA SE DESLOCAR, TRANSPORTANDO CONSIGO UM NOTEBOOK E UM LEITOR 2D/3D	TRANSPORTE/MOVIMENTAÇÃO	ADEQUAÇÃO DO SISTEMA PARA A DINÂMICA MOBILE ONDE POR MEIO DE UM APLICATIVO SERA FEITO A LEITURA. O OPERADOR FARÁ ISSO ATRAVÉS DE UM LEITOR MOBILE	EM DESENVOLVIMENTO	MEDIO/LONGO PRAZO		REDUÇÃO DE CUSTO COM EQUIPAMENTO

Fonte: o autor.

Tabela 3. Plano de Ação para a área de Expedição (continuação).

PROCESSO	PROBLEMA	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	DESPERDÍCIO	SUGESTÃO DE MELHORIA	STATUS DA PROPOSTA	PRAZO	CUSTO	GANHO
PREPARAÇÃO	ALTO CONSUMO DE FILM STRETCH E FALTA DE PADRONIZAÇÃO DESSE CONSUMO	A EMBALADORA UTILIZADA NA PREPARAÇÃO É MANUAL FICANDO TOTALMENTE NA MÃO DO OPERADOR O CONTROLE DO CONSUMO DO FILM	SUPERPROCESSAMENTO /MOVIMENTAÇÃO	MUDANÇA PARA UMA EMBALADORA AUTOMATICA, COM DINAMICA DE REGRA APLICADA ONDE UTILIZARÁ A QUANTIDADE EXATA DE FILM STRETCH E EMBALAGEM ADEQUADA	EM DESENVOLVIMENTO	MEDIO/LONGO PRAZO		CUSTO DO CONSUMO DE FILM: AINDA NÃO PARAMETRIZADO; REDUÇÃO DE UM OPERADOR: EM MÉDIA R$ 2500/MÊS
EMBARQUE	TROCA DE PRODUTOS NA HORA DO EMBARQUE	NÃO HAVIA UMA ROTINA DE VALIDAÇÃO PARA GARANTIR QUE O PRODUTO EMBARCADO PERTENCE A ESSA ROTA DE ENTREGA	RETRABALHO/ DEFEITOS	IMPLANTAÇÃO DE UMA ROTINA ATRAVÉS DE LEITOR MOBILE PARA O CONFERENTE (AGP) PARA O MESMO VALIDAR SE O PRODUTO SINALIZADO FOI O MESMO REGISTRADO NA NF	APLICADA	CURTO/MEDIO PRAZO	100 HORA DE CONSULTORIA = R$ 1363,00	O CUSTO MÉDIO DE UMA ENTREGA ERRADA = R$ 30,46
RECEBIMENTO DO CLIENTE	ALTO TEMPO DE ESPERA E MOVIMENTAÇÃO	ALGUNS CLIENTES TEM UM TIPO DE RECEBIMENTO ESPECIFICO COM VALIDAÇÃO DE NF, CONFERÊNCIA 100% DE PRODUTOS OU EXCESSIVA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	ESPERA/MOVIMENTAÇÃO/SUPERPROCESSAMENTO	MAPEAMENTO DAS PARTICULARIDADES DE CADA CLIENTE E ANÁLISE DE PLANOS DE MELHORIA VISANDO CADA CLIENTE	EM ANDAMENTO	CURTO/MEDIO PRAZO	R$ 0,00	ECONOMIA DE TEMPO: 2 HORA NO TEMPO DE OPERAÇÃO; ECONOMIA DE CUSTO: R$ 30,46

Fonte: o autor.

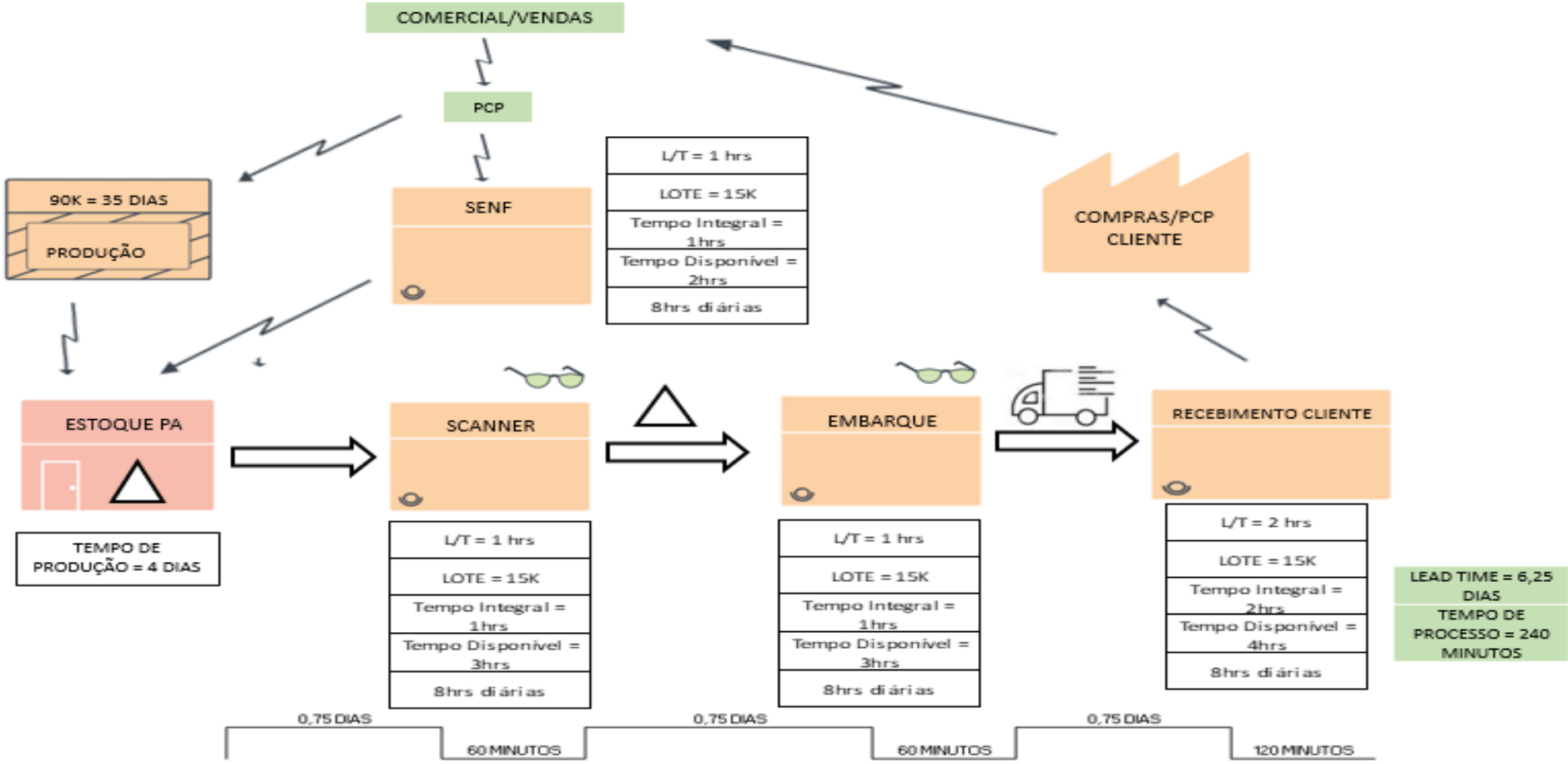


Figura 4. VSM Estado Futuro do Processo de Expedição.

Fonte: o autor.

5 Conclusão

O VSM é uma ferramenta muito eficiente no que diz respeito a análise de processos e identificação de desperdícios. E, nesse estudo, foi possível identificar os benefícios de se aplicar essa ferramenta para analisar um determinado setor de uma empresa.

Por meio dele, foi possível mapear todos os processos do setor de expedição da empresa e analisar quais os gargalos desse processo. Com isso foi possível elaborar um plano de ação para eliminar esses desperdícios do processo.

Após analisado e aplicado algumas melhorias foram possíveis também propor o estado futuro, demonstrando como ficará o processo já com todas as melhorias aplicadas.

Como resultados tivemos a eliminação do processo de preparação que é feito totalmente manual, integrando-o para um outro processo onde o mesmo será padronizado e automatizado, resultando ainda na redução de uma mão de obra.

Os processos relacionados com a emissão de nota fiscal (SENF) sofreram redução na sua execução na ordem de 50%, ao passo que o processo de leitura de scanner foi reduzido na ordem de 80%. Os tempos associado ao processo de embarque foram reduzidos na ordem de 60% e o tempo de entrega para o cliente foi reduzido na ordem de 50%. Tais melhorias visaram eliminar da cadeia do processo estudado as atividades que não agregam valor ao produto pela visão do cliente e, assim, tornar a empresa mais competitiva e dinâmica mediante os seus concorrentes.

Ao final desse processo, a aplicação do VSM permitiu identificar desperdícios, que foram adequadamente mapeados, e que resultou na redução do tempo de ciclo entre as atividades de 1260 minutos para 240 minutos melhorando, ainda, o planejamento da atividades dos setores envolvidos.

Enfim, a aplicação do VSM em qualquer situação pode demostrar para qualquer setor ou empresa que é possível aplicar melhorias e aumentar e eficiência das atividades pois ela identifica de forma clara todos os desperdícios do processo, proporcionando uma visão crítica dos gargalos. Ele proporciona a melhoria sem muito investimento, utilizando apenas aplicação de filosofias de processo de manufatura.

6 Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus que em sua infinita bondade me permite concluir mais uma qualificação. A minha família e especialmente a minha mãe que por mais que tenhamos passado por um momento de provação pessoal, não deixou de me apoiar em nenhum momento. Agradeço também ao meu orientador Marcelo Albuquerque de Oliveira que me orientou da melhor maneira possível e não desistiu do meu trabalho, sempre mostrando os melhores caminhos e criticando de maneira perfeita para que eu pudesse fazer um melhor trabalho. E por fim, agradecer também à empresa Flex Industries por acreditar que eu seja um colaborador digno de investimento e me escolheu para o privilégio de me qualificar nesse curso que trará tanto crescimento para minha vida profissional.

Este trabalho, conforme previsto no Art. 48 do decreto nº 6.008/2006, foi financiado pela Flex Industries, nos termos da Lei Federal nº 8.387/1991, no âmbito do Projeto Prioritário de Recursos Humanos – CAPDA/SUFRAMA, coordenado pela Fundação Muraki e executado pelo Centro de Tecnologia Eletrônica e da Informação CETELI da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pelo apoio a este trabalho no âmbito do Projeto POSGRAD (Resolução nº 005/2022-POSGRAD).

Referências

AGUIAR, K., PONTES, H., COSTA, P., MORAES, T., LIMA, R. **Gestão de Estoques em uma empresa alimentícia do varejo em Fortaleza - CE: Estudo de Caso**. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO. Anais...2015

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BENASSULI, A. C.; REIS, D. L.; OLIVEIRA, M. A.; CRAVEIRO, J. M. C. **Application of Kaizen philosophy to increase productivity : a case study in an electronics industry.** (J. Dinis-Carvalho et al., Eds.). Fifth European Lean Educator Conference. Anais...Braga - Portugal: Department of Production and Systems of School of Engineering of the University of Minho, 2018. Disponível em: http://www.elec2018.pt

BORTOLOTTI, T., BOSCARI, S., DANESE, P. (2015). **Successful lean implementation: Organizational culture and soft lean practices.** International Journal of Production Economics. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.10.013

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. (2001) Logística Empresarial. **O Processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas.

BRITO, M.; RAMOS, A. L.; CARNEIRO, P.; GONÇALVES, M. A. **Combining SMED methodology and ergonomics for reduction of setup in a turning production area.** Procedia Manufacturing, v. 13, p. 1112–1119, 2017.

CARVALHO, Marcius Fabius. Importância **da Informação no Desempenho da Cadeia de Suprimentos**, 2005.

CHISTOFER, M. **Logística e o gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Cengage learning, 2010.

CHONG, K. E.; NG, K. C.; GOH, G. G. G. **Improving Overall Equipment Effectiveness (OEE) through integration of Maintenance Failure Mode and Effect Analysis (maintenance-FMEA) in a semiconductor manufacturer: A case study.** IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. Anais...2016.

CLARK, D. M., SILVESTER, K., KNOWLWS, S. (2013). **Lean management systems: Creating a culture of continuous quality improvement.** Journal of Clinical Pathology. https://doi.org/10.1136/jclinpath-2013-201553

COSTA, E.; SOUZA, R.; BRAGANÇA, S.; ALVES, A. **An industrial application of the SMED methodology and other lean production tools.** 4th International Conference on Integrity, Reliability and Failure. Anais...2013.

CRAVEIRO, J. M. C.; OLIVEIRA, M. A.; REIS, D. L.; ALMEIDA, E. S. **Improving the physical arrangement of the production line via value stream mapping : a contribution of the company ' s effective lean culture.** (J. Dinis-Carvalho et al., Eds.). Fifth European Lean Educator Conference. Anais...Braga - Portugal: Department of Production and Systems of School of Engineering of the University of Minho, 2018. Disponível em: http://www.elec2018.pt

DESSLER, Gary. **Administração de Recursos Humanos.** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DOMBROWSKI, U.; EBENTREICH, D.; KRENKEL, P. **Impact Analyses of Lean Production Systems**. Procedia CIRP, v. 57, p. 607–612, 2016.

FILHO, G. V. **Gestão da qualidade Total: uma abordagem prática.** Alínea Editora, Campinas, SP, 2003.

FLEURY, Paulo Fernando; et al. - **Logística empresarial - a perspectiva brasileira**. SP: Atlas, 2000.

GOLDSBY, T., & MARICHENKO, R. (2005). **Lean Six Sigma Logistics: Strategic**

Development to Operational Success. Florida: J. Ross Publishing, Inc.

JONES, D., WOMACK, J. (2012). Seeing the Whole. Lean Enterprise Institute, Inc.; 2nd Edition, Brookline, 198 pgs.

LACERDA, A. P.; XAMBRE, A. R.; ALVELOS, H. M. **Applying Value Stream Mapping to eliminate waste: A case study of an original equipment manufacturer for the automotive industry.** International Journal of Production Research, v. 54, n. 6, p. 1708–1720, 2016.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. Industrial Marketing Management, London, v. 29, n. 2, p. 65-83, 2000.

MANN, D. (2014). **Creating a Lean Culture - Tools to Sustain Lean Conversions.** 2014. https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2

MARTINS, V. **Aplicação de ferramentas para o Gerenciamento de Estoque: Estudo de caso em uma empresa de médio porte do norte do Paraná**. [s.l: s.n.].

NOGUEIRA, A. **Logística Empresarial: Uma visão local com pensamento globalizado**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de produção.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

ÖSTLIN, J. **On Remanufacturing System: Analysing and Managing Material Flows and Remanufacturing Processes in Production Systems.** Linköping University: Linköping, Suécia 2008.

PINTO, J. P. (2014). **Pensamento Lean, A filosofia das organizações vencedoras.** (Lidel, Ed.) (6a Edição,). Lisboa. Retrieved from https://www.lidel.pt/pt/catalogo/gestao-economia/gestao/pensamento-lean

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

QUINHÕES PINTO, R. A. et al. **Gestão de Estoque e Lean Manufacturing: Estudo de Caso em uma empresa Metalúrgica.** Revista Administração em Diálogo - RAD, v. 15, n. 1, p. 111–138, 2014.

REIS, P. R. R. Logística **Empresarial como Estratégia Competitiva: caso do centro de distribuição da AMBEV.** Florianópolis-SC, 2004. Disponível em: http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis295557.pdf. Acesso em: 20 fevereiro. 2020.

ROCHA, F., FONTES, D. **A importância da Gestão de Controle de Estoques em uma**

empresa têxtil: Um estudo de caso na cidade de São Bento - PB. Revista FAFIC, v. 7, n. 7, p. 2–15, 2017.

ROTHER, M., & SHOOK, J. (2003). **Aprendendo a enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar Desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil.

ROTHER, M; SHOOK, J. (1992) **Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.** Massachusetts, Productivity Press; First Edition, 102 pgs.

SCAVARDA, L. F.; HAMACHER, S. **A Evolução da Cadeia de Suprimentos**, 2000.

SILVA, A. F.; PEREIRA, F. A. H.; BELO, J. N. A.; SOUZA, J., R.; SANTOS, R. S. **Value Steam Mapping: uma importante ferramenta na implementação da manufatura enxuta: um estudo de caso em um aindústria têxtil de moda praia.** XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais...Bento Gonçalves, RS: 2012.

SINGH, J.; SINGH, H.; SINGH, D.; SINGH, K. **Evaluating lean thinking using value stream mapping in manufacturing industry - A case study.** International Journal of Productivity and Quality Management, v. 22, n. 1, p. 101–116, 2017.

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

SOHAIL, N.; SHEIKH, T. H. **A study of inventory management system case study**. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, v. 10, n. 10 Special Issue, p. 1176–1190, 2018.

TOLEDO L. **Proposta de roteiro de implementação dos conceitos de manufatura enxuta baseado num modelo corporativo**, Tese de M.estrado, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais, Brasil, 2002.

VENKATARAMAN, K. et al. **Application of Value Stream Mapping for Reduction of Cycle Time in a Machining Process.** Procedia Materials Science, v. 6, n. Icmpc, p. 1187–1196, 2014.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2010.

WOMACK, J. P.; JONES K. T. A **Mentalidade Enxuta nas Empresas: elimine os desperdícios e crie riqueza.** 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

ZANELLA, L. C. **Programa de qualidade total para empresas de pequeno e médio porte: roteiro prático de implantação.** Juruá Editora, Curitiba, 2009.