

APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR EM UMA INDÚSTRIA DE COMPONENTES PARA CALÇADOS DO VALE DO SINOS

APPLICATION OF VALUE STREAM MAPPING IN A FOOTWEAR COMPONENTS INDUSTRY OF THE VALE DO SINOS

Eduardo Herzer duduherzer@hotmail.com

Mestre em Qualidade Ambiental pela Universidade Feevale (Novo Hamburgo/Brasil)

RT&T | a. 10 | n. 2 | p. 137-158 | jul./dez. 2019

Recebido em: 20 de outubro de 2017 | Aprovado em: 20 de março de 2018

Sistema de Avaliação: Double Blind Review | DOI: <https://doi.org/10.25112/rtt.v10i2.1988>

RESUMO

Reduzir custos e desperdícios é uma atividade contínua dentro da empresa para que ela se perpetue. Para facilitar esta atividade, ferramentas e métodos podem ser utilizados para verificar o que realmente pode ser efetuado e em quais pontos do processo e das operações. Uma ferramenta é o Mapeamento do Fluxo de Valor, que tem como objetivo desenhar o estado atual e o estado futuro, com a finalidade de melhorar os pontos levantados por meio de aplicação de princípios da Mentalidade Enxuta. Este artigo aborda a aplicação desta ferramenta em uma indústria de componentes de calçados de Novo Hamburgo (RS) e traz como resultados as sugestões de aplicação de ferramentas de Produção Enxuta. A pesquisa ocorreu no ano de 2015, por meio de um estudo de caso e exploratório, na qual foi possível construir os mapas e propor melhorias. Os resultados apontam a existência de desperdícios em diversos pontos do fluxo de valor avaliado, e o mapa de estado futuro sugere a aplicação de ferramentas para reduzir os desperdícios identificados.

Palavras-chave: *Lean Thinking*; Mapeamento de Fluxo de Valor. Componentes para Calçados.

ABSTRACT

Reducing costs and waste is an ongoing activity within the company to perpetuate it. To facilitate this activity, tools and methods can be used to verify what can actually be done and at what point in the process and operations. One tool is Value Stream Mapping, which aims to draw the current state and draw the future state in order to improve the points raised through the application of lean mindset principles. This article discusses the application of this tool in a footwear component industry in Novo Hamburgo (RS) and brings the suggestions for the application of lean production tools. The research took place in 2015, where through a case study and exploratory it was possible to build the maps and propose improvements. The results point to the existence of waste at various points in the evaluated value stream and the future state map suggests the application of tools to reduce the identified waste.

Keywords: *Lean Thinking*. Value Stream Mapping. Footwear Components.

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação da perpetuidade das empresas, nota-se um aumento expressivo da aplicação de ferramentas de produção enxuta nos mais diversos segmentos, tendo como objetivo reduzir custos e alavancar a produtividade em mercados globais. Isso ocorre pelo fato de ser um dos modelos de produção mais conhecido nos últimos anos, devido às publicações que descrevem a sua aplicação na produção automotiva e os resultados econômicos obtidos pelas organizações que a adotaram como praxe do seu cotidiano (DRUCKER, 1981; VOSS, 2005; HOLWEG, 2007; TOWILL, 2007; NUNES, MENEZES, 2014).

De acordo com Jacinto e Ribeiro (2015 p.423) que o aumento da produtividade e a criação de excedentes maiores estão associados as mudanças da estrutura produtiva, tendo como objetivo o desenvolvimento econômico de um país.. Conforme a CNI (2017) houve uma elevação da produtividade brasileira em 2017, consolidando a tendência de crescimento iniciada em 2016. Este fato ocorreu devido ao fato das empresas investirem em melhorias de processos e aumento de eficiência devido à crise que se vivia na época, assim refletindo no aumento deste indicador. Uma forma de melhorar os processos para aumentar eficiência e produtividade é através da aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), onde é possível visualizar e identificar desperdícios em atividades que não agregam valor ao longo do fluxo produtivo (SALGADO et al, 2006; LIMA et al, 2016) e colocando em prática diversos conceitos de produção enxuta.

Na cadeia calçadista o custo, entrega e redução de escala são fatores que mais impactam nas negociações entre produtor e fornecedor e influenciam diretamente no desempenho das organizações. De acordo com Guidolin, Costa e Rocha (2010) em nível mundial, o setor calçadista concorre pelo custo de produção menor e Schmidt & Zdanowicz (2015) apontam que executivos deste setor descrevem a crescente pressão pela escala reduzida de produção e a flexibilização das entregas.

Tornar os processos mais eficientes possibilita uma redução de custo, aumento de produção, melhor qualidade nos produtos e redução de retrabalhos e desperdícios (SEBRAE, 2017). Silva e Lima (2013) descrevem a aplicação da ferramenta em uma indústria calçadista que fabricava sandálias e foram identificados diversos desperdícios no fluxo produtivo. Os mesmos autores apontam que o sucesso da aplicação desta ferramenta em diversas empresas se justifica pela linguagem comum utilizada para representar os processos produtivos.

Nesse contexto, esse artigo tem como objetivo aplicar o (MFV) em uma família de produtos em uma indústria de componentes para calçados do sul do Brasil visando identificar os desperdícios e sugerir melhorias à luz dos conceitos da produção enxuta. Conforme Cirino et al. (2013) quando aplicada em uma organização, a produção enxuta deve-se focar nos pontos críticos que gerem maior desperdício no

sistema produtivo. Observa-se que a aplicação desta metodologia se justifica pelo fato que a empresa, que foi unidade de análise deste estudo, opera em uma cadeia produtiva que vem exigindo custos baixos, entregas rápidas e redução de escala produtiva para se perpetuar e se destacar entre a concorrência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MENTALIDADE E PRODUÇÃO ENXUTA

A mentalidade enxuta está fundamentada sobre o Sistema Toyota de Produção, onde se busca eliminar desperdícios sobre a ótica do cliente. O construto elenca princípios básicos nos quais estão elencados em uma sequência lógica com a função do seu objetivo, buscando a ideia da perfeição de maneira contínua aos processos. Os princípios são: Valor, Cadeia de Valor, Fluxo, Produção Puxada e Perfeição. (WOMACK; JONES, 2004; MOREIRA; FERNANDES, 2001; DENNIS, 2008; ROSA, 2008; SELLITTO, et al., 2010). De acordo com Greef e Freitas (2012) a mentalidade enxuta gera um contexto que viabiliza a gestão organizacional, que no século XXI, deve ser de forma sistêmica, relacionando as informações de origens distintas para a tomada de decisão, gestão de pessoas e gestão da qualidade de produtos e processos.

A produção enxuta surgiu a partir da mentalidade enxuta, que pode ser considerada um modelo adequado para prevenir e reduzir desperdícios e gerar valor percebível ao cliente. Também é uma forma de regular e de proporcionar de forma imediata uma retroalimentação sobre os esforços de converter desperdícios em valor e junto à corrente de reengenharia de processos se tornarem um formato de alcançar eficiência, sem que se demita pessoas, mas, se crie novos trabalhos para gerar valor ao cliente e não custos (WOMACK; JONES, 2004; SELLITTO et al, 2010). A produção enxuta foi apresentada por John Krafcik (KRAFCHIK, 1988) e se exponencializou como modelo de produção mundial, a partir da obra "A máquina que mudou o mundo", publicada pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) (WOMACK, JONES, ROOS; 2004; NUNES, 2015; NUNES; VACCARO; ANTUNES JÚNIOR, 2017;).

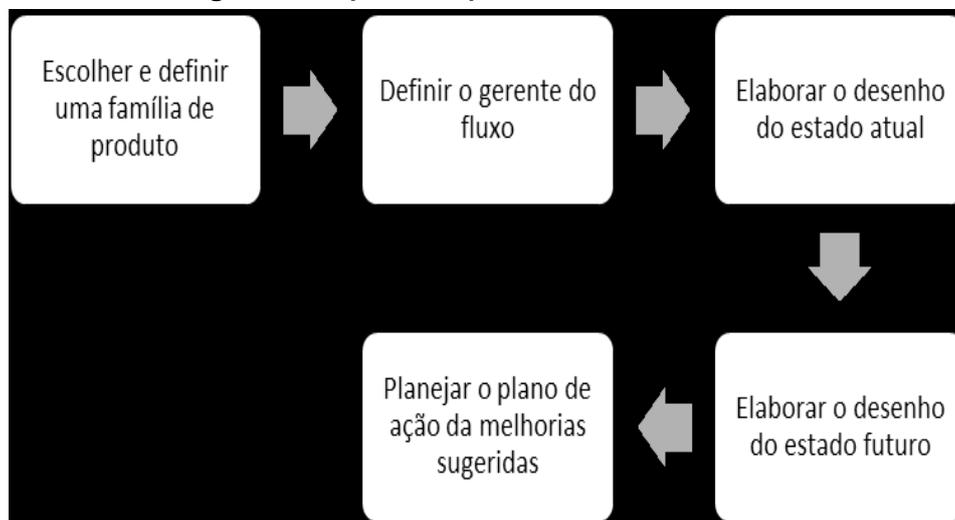
Este modelo vem sendo aplicado como uma estratégia operacional em distintos sistemas produtivos com o intuito de incrementar os níveis de produtividades e qualidade e, por consequência, a competitividade através da concepção de fluxos contínuos entre os processos. (FULLERTON; KENNEDY; WIDENER, 2014; GALLAS; NUNES, 2016; HOLWEG, 2007; NETLAND; SCHLOETZER; FERDOWS, 2015; WAHAB; MUKHTAR; SULAIMAN, 2013; WOMACK; JONES, 1996). A produção enxuta tem como princípio minimizar os desperdícios que agregam custos aos produtos e serviços sem valor perceptível pelo cliente (JASTI; KODALI, 2014; NETLAND; SCHLOETZER; FERDOWS, 2015; PIRAN et al., 2016; WOMACK; JONES,

1996). Para viabilizar a operacionalização, pode-se utilizar algumas ferramentas, uma delas é o MFV que tem a capacidade de representar todas as etapas envolvidas durante a transformação de um material de maneira visual junto com os fluxos de materiais e informações.

2.2 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

O MFV é a representação dos fluxos e de materiais, por meio de desenhos, com uma compreensão fácil e simples quando visualizado comparado a outras ferramentas de análise tais como gráfico, tabelas e fluxogramas. O MFV fornece uma visão integral das operações, de forma a representar por onde passam os produtos e serviços desde a compra da matéria prima, até chegar ao cliente final. Mapear o fluxo de valor é como “caminhar pela fábrica” e ilustrar as fases dos processos de uma família de produtos e também criar uma visão do fluxo de valor que está sendo analisado. Para efetuar o MFV é necessário seguir a metodologia que está descrita na Figura 1. (ALVES et al, 2012; MOREIRA; FERNANDES, 2001; ROTHER; SHOOK, 2003;).

Figura 1 – Etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor

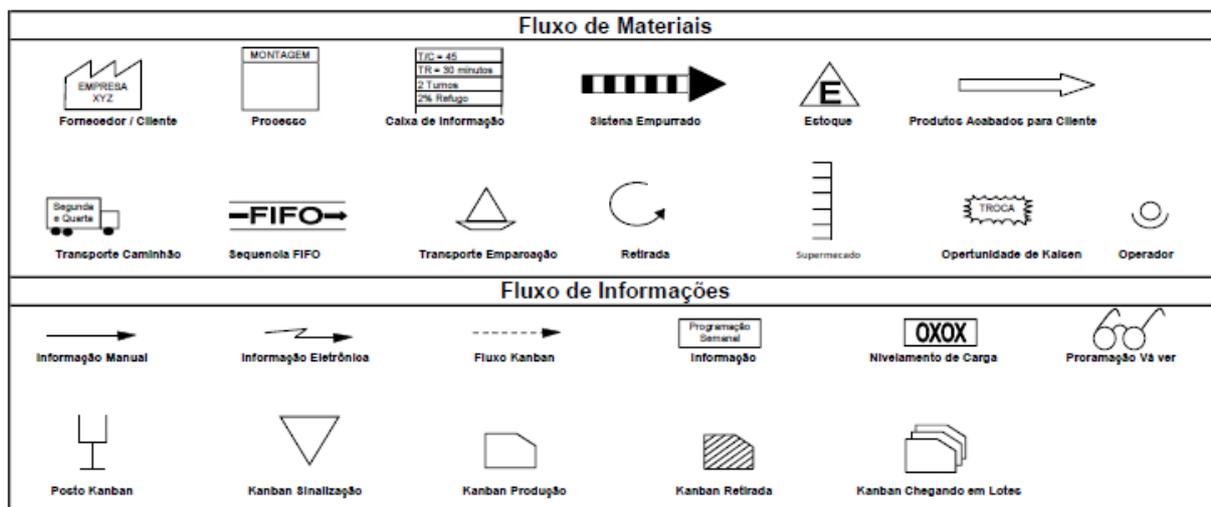


Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Como se observa na Figura 1, é necessário definir uma família de produtos a ser mapeada e o gerente do fluxo (ou responsável por mapear o fluxo). Nesta fase devemos avaliar quais as famílias que mais impactam no resultado da empresa e qual pessoa está mais preparada para mapear o fluxo. Depois, deve-se elaborar o desenho do estado atual utilizando os ícones da Figura 02 para demonstrar o que está

“ocorrendo no chão de fábrica” (caso não exista algum ícone, pode-se criar um novo). Nesta fase deve-se buscar detalhar ao máximo os fatos encontrados no fluxo que está sendo analisado (DENNIS, 2008; ROTHER & SHOOK, 2003).

Figura 2 – Ícones do Mapeamento de Fluxo de Valor



Fonte: Adaptado de Dennis (2008) e Rother e Shook (2003)

Como nota-se na Figura 02 existem dois grupos de ícones, sendo eles representando o fluxo de materiais e outro o de informação. No de materiais existem ícones que apresentam o cliente, fornecedor, meios de transporte, as informações do processo e o sistema de estoque da empresa. Já os ícones dos fluxos de informações buscam demonstrar como a mesma flui no fluxo analisado. Observa-se a existência de ícones que representam o sistema Kanban, que consiste em um método inspirado no sistema de reposição das gôndolas dos supermercados, onde item só é repostado quando o anterior é retirado. Esse método é simples, barato e ágil para controlar a produção das indústrias de forma a garantir o bom desempenho da equipe e da organização (SHINGO, 1996; SILVA, ANASTÁCIO; 2019)

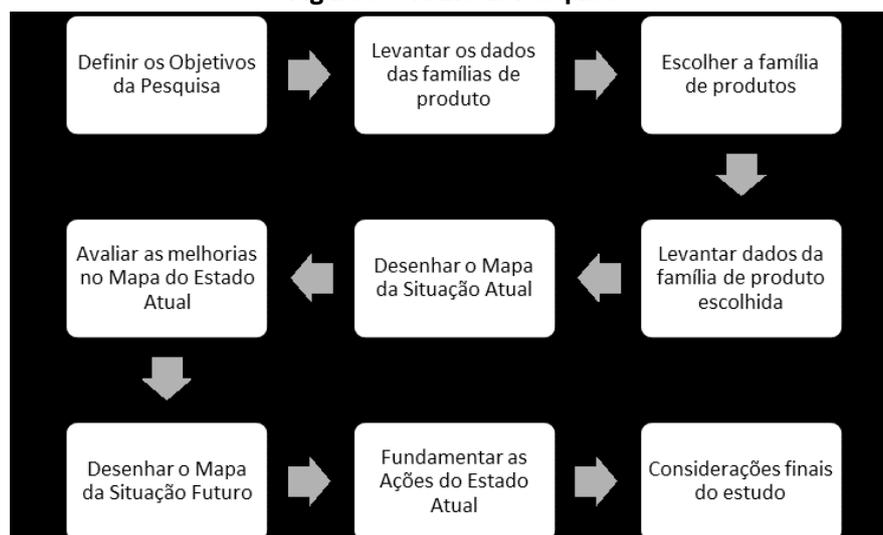
Elaborado o estado atual, deve-se ser elaborado o estado futuro, para isso, deve-se analisar o fluxo atual e propor melhorias de forma que se possa reduzir os desperdícios encontrados. Para elaborar o Estado Futuro, também se utiliza os ícones da figura 02. Tendo como base o estado futuro, deve-se planejar as ações a serem implementadas por meio de um plano de ação, por exemplo (DENNIS, 2008; ROTHER & SHOOK, 2003).

O MFV é uma ferramenta que pode ser utilizada para analisar os fluxos e enxugá-los por meio dos conceitos de produção enxuta. Os atributos do fluxo de valor enxuto consistem em conectar todos os processos de forma estável sem retrocesso (desde o cliente até o fornecedor) e que motive um *lead time* (tempo de atravessamento) curto, níveis de qualidade superiores e os menores custos, assim arquitetando processos que produzam apenas o que se necessita, no tempo e quantidades corretas e sem desperdícios tangíveis e intangíveis. (ROTHER E SHOOK, 2003). O MFV é uma das principais técnicas da produção enxuta que visa o melhoramento dos sistemas produtivos para que se possa reduzir e eliminar desperdícios camuflados (FRANCESK et al, 2016), da mesma forma que a mentalidade enxuta busca transformar desperdício em valor, tornando o trabalho mais satisfatório e oferecendo de maneira imediata realimentação sobre estes esforços (BORCHARDT; SELITTO; PEREIRA, 2007).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo é uma pesquisa de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e com procedimentos de estudo de caso e pesquisa bibliográfica e documental (PRODANOV e FREITAS, 2013; YIN, 2010). Para realizar o estudo, foi construído o constructo de pesquisa que consta na Figura 3, que descreve todas as etapas do estudo, que tomou como base o fluxo sugerido por Rother e Shook (2003) para se aplicar o MFV.

Figura 3 – Fluxo da Pesquisa



Fonte: O autor

O primeiro passo foi definir os objetivos da pesquisa, ou seja, o que seria pesquisado. Posteriormente houve um levantamento das famílias de produtos da empresa para ser elaborado o mapeamento. Segundo Rother e Shook (2003 p. 6) "uma família de produtos é um grupo de produtos semelhantes que passam por etapas semelhantes de processos e utilizam equipamentos comuns nos seus processos". Através disso, primeiro se agrupou as famílias em dois grandes grupos sendo um denominado forro (parte interna do calçado) e outro como cabedal (parte externa do calçado). Depois de dividir as famílias nestes dois grupos, utilizou-se a variável de volume de produção em metro linear para mensurar qual deles era o mais produzido, depois de identificado, se aplicou a mesma variável nas famílias de produtos para identificar as que mais eram produzidas e por fim se verificou os processos produtivos que eram necessários para a elaboração de cada produto. Com base nesses dados, se fez a escolha da família a ser mapeada através de uma reunião com a direção de operações da empresa.

Na sequência se levantou os dados da família selecionada, sendo eles tempo de ciclo, troca de ferramentas, tempos de estoque, *lead time*, refugo, lote médio, volume de estoque, número de operadores. Estes dados foram levantados por meio de consulta documental no setor de engenharia e no Sistema ERP (Enterprise Resource Planning) da empresa. Segundo Gil (2008), a pesquisa documental consiste em uma consulta em materiais que não receberam um tratamento analítico. A coleta de dados como o fluxo de produção e rotinas de operação, se utilizou de observação não-participante onde o pesquisador não faz parte do fato, mas o presencia. A entrevista informal foi adotada com os operadores de produção e supervisor de produção que teve o objetivo de colher dados e obter uma visão mais próxima do problema (GIL 1999; MARCONI; LAKATOS, 1996).

Com os dados coletados, os mesmos foram analisados através de uma abordagem qualitativa e quantitativa, onde se desenhou o Mapa do Estado Atual e tomado as seguintes decisões: determinado um lote médio de 200 metros lineares, que é o padrão para a empresa emitir ordens de produção; deixar a máquina de metrar de base têxtil (primeira máquina do processo produtivo que metra as quantidades de bases têxteis para serem produzidos os materiais) como estoque e não como processo já que não agrega valor ao produto em si e o processo é o mais rápido frente aos demais do fluxo e não transformar o tempo de estoque através da multiplicação do *Takt time* (métrica que estabelece o tempo de realização de um produto) e apenas colocar os dias de estoques entre processos.

Depois de desenhado o estado atual, o mesmo foi analisado e se desenhou o Mapa do Estado Futuro e fundamentadas as melhorias apontadas à luz da literatura. Não era objetivo realizar a aplicação das melhorias sugeridas neste estudo, ficou a encargo da empresa tomar a decisão de aplicar as sugestões indicadas.

3.1 UNIDADE DE ANÁLISE

O estudo foi desenvolvido em uma indústria de componentes para calçados situada na cidade de Novo Hamburgo (RS) entre abril e maio de 2015. A empresa pediu para não ser identificada, sendo nomeada para este estudo como Empresa *Gama*. A mesma produz e distribui cabedais e forros sintéticos aos principais polos calçadistas brasileiros, por meio dos canais de televendas e representantes comerciais. No período do estudo, a mesma contava com um quadro de 120 colaboradores distribuídos em atividades administrativas e operacionais em um turno de trabalho. Os nomes dos produtos da empresa também foram nomeados de forma genérica em função da solicitação de sigilo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro passo para escolher a família, foi elencar as informações de grupo de aplicação a que as mesmas pertenciam (cabedais ou forros) e o volume de produção em metros lineares de cada uma em um período de um ano (de abril de 2014 a março de 2015). Com base nestas informações, foi obtida a Tabela 01. Observa-se que os forros é o grupo de aplicação que mais era produzido pela empresa no período analisado, representando quase 70% do volume produzido pela empresa. Através desta informação, buscou-se identificar as famílias deste grupo que mais eram produzidas.

Tabela 01: Comparação volume de produção em metros lineares por grupo de aplicação

Grupo de Aplicação X Volume de Produção	
Grupo de aplicação	Volume de produção (%)
<i>Cabedais</i>	31,34%
<i>Forros</i>	68,66%

Fonte: Empresa Gama

As famílias dos forros foram estratificadas utilizando as variáveis família e volume de produção em metros lineares. A tabela 2 apresenta quais são as cinco famílias mais produzidas no período analisado e nota-se que a primeira representa $\frac{1}{4}$ da amostra. As famílias de produtos foram nomeadas por um número para atender a solicitação de sigilo da empresa.

Tabela 02: Comparação volume de produção em metros lineares por família de produtos de forro

Família de Produto X Volume de Produção	
Família de Produto	Volume de produção (%)
Família 1	25,25%
Família 2	19,35 %
Família 3	10,80%
Família 4	10,50%
Família 5	4,65%

Fonte: Empresa Gama

Para tomar a decisão de qual família a ser mapeada, se levou em consideração outra variável, que é o roteiro de fabricação. Então para isso, se criou o Quadro 01 onde se elencou as 5 famílias mais produzidas e os processos utilizados para a produção das mesmas. Observando o Quadro 01 pode-se notar que três produtos têm quatro processos em seu roteiro e apenas dois com cinco processos de fabricação. As Famílias 3 e 4 que possuem um fluxo de produção com um processo a mais do que as demais representam 21,3% da amostra analisada, ainda assim não alcançaram os 25,25% da Família 1, como exposto na tabela 01.

Quadro 01: Roteiro de fabricação das famílias

Família de Produtos	Revisora De Base	Mistura	Espatulagem	Rotogravura	Revisora Final
Família 1	X	X	X		X
Família 2	X	X	X		X
Família 3	X	X	X	X	X
Família 4	X	X	X	X	X
Família 5	X	X	X		X

Fonte: Empresa Gama

Para tomar a decisão final de qual família seria mapeada, foi realizada uma reunião com a direção de operações, que acabou optando por realizar o mapeamento com as famílias 3 e 4. Esta decisão foi tomada com embasamento no argumento de que, se houver melhorias nestas duas por terem um processo mais extenso de produção, as demais seriam beneficiadas por terem processos em comum. Optou-se então por mapear a família 4 que possuía um *lead time* maior em relação à Família 3. Nota-se que se levou em consideração o impacto das famílias sobre as demais para tal escolha, pois melhorando a que mais gera desperdícios, as outras serão impactadas direta e indiretamente pelas ações de melhoria sugeridas.

Definida a família, foi desenhado o mapa da situação atual por meio da técnica de MFV e conforme a metodologia planejada para o estudo. O resultado do mapeamento se encontra na figura 04. Por ser uma ferramenta qualitativa, os dados foram mensurados e colocados diretamente no mapa e por este motivo não constam em tabelas. Observando o mapa da figura 04, o fluxo inicia no cliente com o envio do pedido via portal do fornecedor. O setor de vendas emite o pedido e abastece manualmente o ERP com as informações e libera para o setor de PCP (Planejamento e Controle de Produção). Este processo leva por volta de 12 minutos. O PCP realiza a emissão e programação das ordens de produção e envio de necessidades de compra para o setor de compras da empresa diariamente. O setor de compras emite as ordens de compras (OC) e solicita as assinaturas a direção e envia aos fornecedores nacionais e internacionais.

As ordens de compras chegam dos fornecedores e vão para o estoque onde são liberados para a produção por FIFO (*First in, First Out*, consiste no método onde o primeiro que chegar será consumido), uma vez que é uma regra do sistema ERP da empresa, onde se deve requisitar as matérias-primas mais antigas primeiramente para a produção. O processo de mistura prepara a composição química e empurra para os processos de espatulagem e rotogravura. A mistura leva em torno de 35 minutos entre todas as suas operações. Observa-se que no primeiro momento existe um FIFO sendo utilizado para requisitar as matérias-primas, porém depois de processadas no primeiro processo elas são empurradas para a produção. Isso pode ser explicado pelo fato a empresa utilizar o modelo MRP em seu PCP, que segundo Mesquita e Castro (2008) se caracteriza por ser uma produção empurrada, onde através do programa mestre de produção, listas de materiais e níveis de estoque se gera ordens de compra e produção.

Os processos de espatulagem, rotogravura e revisão final recebem os materiais e também empurram para o subsequente de forma a não se preocuparem com o estoque dos próximos processos. A armazenagem dos produtos semiacabados ocorre em *pallets* dentro da área de produção da empresa. Um elevado estoque e mal administrado pode encarecer o produto final, como empregar de maneira não adequada o capital de giro da empresa, além de não cuidar como são movimentado e armazenado, gerando avaria e custo para a empresa (MARTELLI; DANDARO, 2015). A expedição, por fim, emite a nota fiscal dos produtos que foram alocados na relação de embarque emitida e entregue pelo setor de vendas aos operadores de expedição e libera para embarque no veículo do transportador. Estes embarques são diários para a planta do cliente.

Os estoques entre os processos de mistura e expedição somam nove dias no seu total. Já os estoques de base textil somam 123 dias, totalizando o *lead time* de 132 dias. O tempo de agregação de valor (tempo que o produto é processado de fato) soma 86 minutos (1 h e 26 min) no *lead time* total. Ou seja, dos 123 dias, apenas 86 minutos realmente agregam valor ao produto. Vasconcelos e Silva (2013) comentam que o investimento em estoques pode acarretar perda de qualidade e custos para as empresas, pois são problemas de difícil detecção nos processos produtivos que contam com estoques em quantidades expressivas.

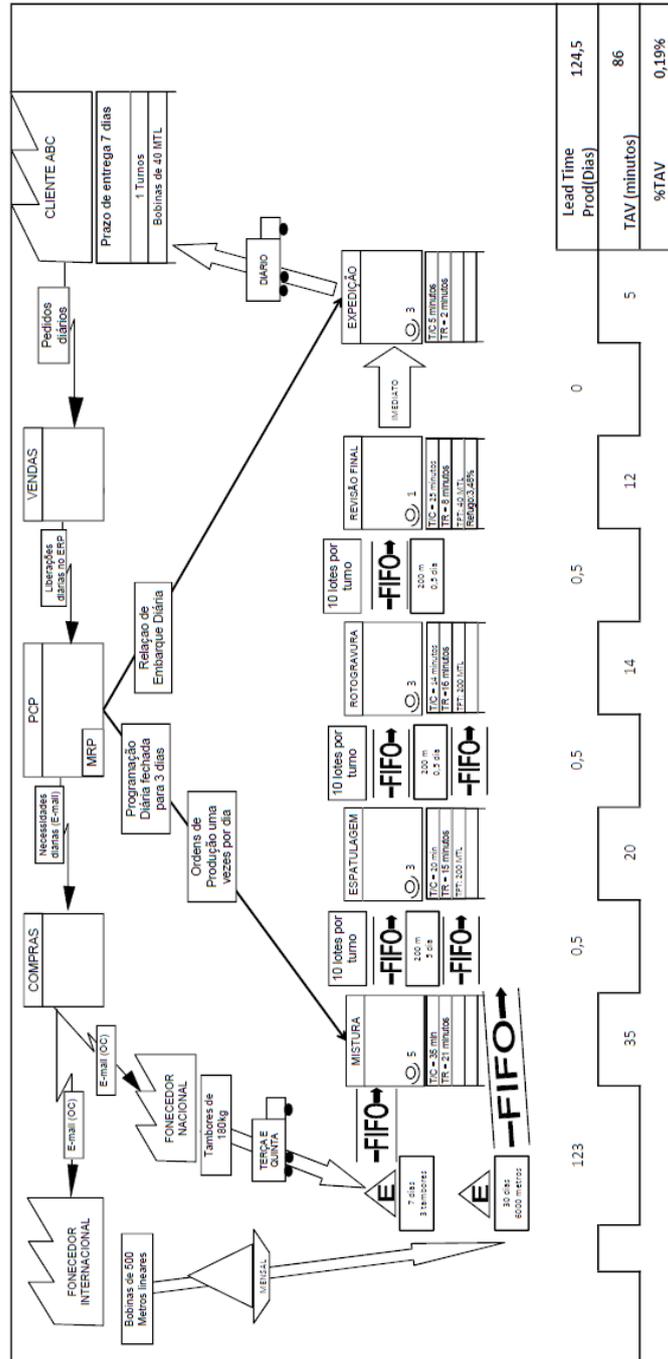
Observa-se que agregação de valor é muito baixa no processo, pelo fato de que a empresa possui um estoque de matéria-prima para quase quatro meses em função da mesma ser importada da Ásia. Neste contexto a mentalidade enxuta trabalha visando reduzir e prevenir desperdícios para gerar valor percebido ao cliente e menor custo para quem produz (WOMACK; JONES, 2004; SELLITTO, et al, 2010), pois o custo do estoque é algo que não visto pelo cliente final, portanto ser um ponto a ser melhorado. A proposta de melhoria é apresentada na Figura 5, onde se desenhou um Mapa da Situação Futura. As

melhorias sugeridas estão embasadas na implantação de um fluxo FIFO entre os processos, aplicação da troca rápida de ferramentas e redução dos estoques por meio de chegadas mensais de matéria primas.

A aplicação da troca rápida de ferramentas tem a meta de diminuir o tempo das trocas em 30% nos processos, assim incrementando a capacidade e podendo fabricar mais lotes ao longo de um dia. A troca rápida de ferramentas consiste em uma metodologia na qual se busca realizar a troca de materiais e ferramentas em um tempo curto para aumentar a eficiência e reduzir os custos, assim atendendo a demanda de pequenos lotes e de diferentes configurações. (LIKER; MEIER 2007; OHNO, 1997; SHINGO, 1989). Costa, Lima e Gomes (2012) aplicaram a troca rápida de ferramentas em uma fábrica de botas de PVC, onde foi possível reduzir os tempos de *setup* e ganhar 32% de tempo de produção e também automatizar parte do processo. Nota-se que esta ferramenta seria válida se aplicada na empresa, pois auxiliaria reduzir tempos que não agregam valor ao produto e incrementaria a capacidade se aplicada da maneira correta, além de tornar o processo produtivo mais flexível.

Sugere-se aplicar o Método FIFO entre todos os processos, pois através deste é possível reduzir os tempos de localização dos lotes, espera, melhora a comunicação e auxilia na gestão dos estoques com o consumo dos mais velhos sempre primeiro. Com a aplicação deste método, busca-se de reduzir os tempos de espera entre os lotes em meio dia, assim diminuindo o *lead time* do processamento em um dia e meio, representando uma redução de 85%. (ISLAM, 2012; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; LAZARIN, 2008). O FIFO auxilia na redução de tempos que não agregam valor ao produto, assim fazendo com que o *lead time* seja menor dentro da empresa e tornando o ciclo financeiro mais curto também. Silva e Rentes (2012) destacam que nem sempre que se pode estabelecer para todos os produtos um FIFO, pois isso depende muito das características do produto ou processo, então para isso se faz necessário estabelecer pequenos pulmões (pequenos estoques no meio da fábrica). Na proposta do estado futuro da figura 5 não se estabeleceu pulmões. Junto com a direção de operações da empresa foi decidido não inserir neste momento estes pulmões.

Figura 5 – Mapa Estado Futuro



Fonte: O Autor

E a redução dos estoques de trimestral para mensal foi a última sugestão dada à empresa, pois os estoques elevados podem esconder problemas como desbalanceamento de produção, não conformidades, longas paradas de manutenção e preparação, adiantamentos de entregas, retenção de capital investido e custos de armazenagem. (LIKER, 2005; LIKER; MEIER 2007; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Efetuar compras de matérias primas para que cheguem mensalmente, diminui o capital investido nos armazéns e o custo de manutenção do estoque. A redução dos estoques causa um impacto significativo no caixa da empresa, pois o estoque não é nada mais que o dinheiro em forma tangível em um armazém que tem um prazo de validade. E para não perder o prazo de validade, é necessário que este gire para que se possa gerar receitas. Vago et al (2013, p.638) reforçam ainda que “a gestão dos estoques no curso da cadeia de suprimentos é essencial para a administração eficiente dos materiais nas organizações, sejam estas públicas ou privadas”.

Com esta sugestão busca-se reduzir de 132 dias de *lead time* do produto para 31,5 dias, representando uma redução de 76%. Com as sugestões apresentadas, busca-se elevar o TAV% (percentual de agregação de valor) de 0,05% para 0,19%, uma melhoria de 0,14% que representa uma redução drástica no *lead time*, assim podendo se posicionar de forma estratégica ao mercado, além de reduzir os custos com estoque e operação. A proposta foi embasada no princípio que a produção enxuta pode ser aplicada em distintos sistemas produtivos, para que se possa incrementar os níveis de produtividade e qualidade e a mentalidade enxuta gerar valor ao cliente e reduzir desperdícios (FULLERTON; KENNEDY; WIDENER, 2014; GALLAS; NUNES, 2016; HOLWEG, 2007; NETLAND; SCHLOETZER; FERDOWS, 2015; WAHAB; MUKHTAR; SULAIMAN, 2013; WOMACK; JONES, 1996).

Vale ressaltar que o Mapa da Situação Futura é uma projeção, a qual deve ser trabalhada por meio de ações consistentes para que se concretize o que foi projetado. Cabe aos gestores da empresa analisar a proposta e implementá-la integralmente ou em partes de acordo com a disponibilidade de recursos existente e elaborar o plano de ação necessário.

5 CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo aplicar o MFV em uma indústria de componentes para calçados. Foi possível aplicar a ferramenta e levantar possíveis melhorias no fluxo do produto em questão com a aplicação da troca rápida de ferramentas, FIFO e redução dos estoques. Observa-se que para fase de diagnóstico o MFV se demonstrou uma ferramenta eficaz, pois apresentou visualmente o fluxo da família de produto dentro da empresa e identificou desperdícios que a mesma possuía.

Como pôde ser visto esta ferramenta auxilia na percepção dos desperdícios nos sistemas produtivos e auxilia a planejar as melhorias na busca de um estanque dos desperdícios apontados. Utilizar ferramentas como a troca rápida de ferramentas se faz necessário, pois auxilia a diminuir o tempo de não agregação de valor, assim causando um impacto significativo no aumento da capacidade de produção. O método FIFO quando utilizado como ferramenta de gerenciamento, pode reduzir os estoques e evitar desperdícios como destinação de materiais vencidos para um destino ambientalmente correto. E a redução dos estoques, impacta diretamente o caixa da empresa, pois com menos estoques imobilizados, existe uma maior possibilidade de recursos para investimento em tecnologia, ciência e inovação dos produtos e processos da empresa, assim gerando vantagens competitivas.

Nota-se que existem desperdícios escondidos em pontos que gestores e técnicos de produção não estão atentos como se evidencia através deste estudo, pois em uma visão tradicional são visto apenas os desperdícios concretos como, por exemplo, materiais e produtos refugados. Com uma visão com um viés holístico e sistêmico é possível perceber desperdícios abstratos nos sistemas de produção como, por exemplo, estoques parados, tempos de troca de ferramentas elevados e *lead time* elevado. Compreender e envolver as pessoas no processo de produção da empresa para realizar o mapeamento do estado futuro é necessário, pois, torna as estimativas e propostas de melhoria mais efetivas e com resultados mais significativos para a empresa como um todo. Outro fator a ser observado é que o Mapa Estado Futuro deve ser um objetivo a ser atingido por meio de uma atuação responsável e organizada por parte das pessoas responsáveis em elaborá-lo.

REFERÊNCIAS

ALVES, Roberta et al. Mapeamento do fluxo de valor em empresa de alimentos. **XXXII Encontro Nac. de Eng. de Produção** - Bento Gonçalves, 15 a 18 out. 2012. Disponível em: <www.abepro.org.br/.../ENEGEP2012_TN_STP_157_914_20697.pdf>. Acesso em: 05 maio 2015.

BORCHARDT, Miriam; SELLITTO, Miguel Afonso; PEREIRA, Giancarlo Medeiros. Instrumento de avaliação para melhorias em processos organizacionais: caso do transporte coletivo rodoviário urbano de Porto Alegre. **Prod.**, v.17, n.2, São Paulo maio/ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000200007>. Acesso em: 22 jul. 2019.

CIRINO, S. R. A. et al. Sistema de Produção Enxuta: analisando as práticas adotadas em uma indústria têxtil paraibana. **GEPROS**, ano 8, n. 1, jan-mar/2013, p. 9-21. Disponível em: <<https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/984/476>>. Acesso em: 22 jul. 2019.

CNI - Confederação Nacional da Indústria. **Crescimento da produtividade do trabalho aumenta competitividade da indústria.** Indicadores CNI, ano 1, número 1, jul-set/2017. Disponível em: <https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/8a/74/8a749fb6-9192-4d8f-bde1-8d7b40bdeb91/produtividade_na_industria_novembro_2017.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2019.

COSTA, Amanda Herculano da; LIMA, Jeane de Fátima Gomes de; GOMES, Maria de Lurdes Barreto. Redução do tempo de setup na produção de botas de PVC através da técnica TRF. **Revista Produção Online**, v. 12, n. 1, p. 119-132, jan./mar. 2012. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/770/867>>. Acesso em: 22 jul. 19.

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada:** um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008. xiv, 191 p.

DRUCKER, P. F. **Fator humano e desempenho:** o melhor de Drucker sobre Administração. São Paulo: Pioneira, 1981.

FRANCESK, Cleberton et al. Aplicação de ferramentas Lean na área de alimentos: uma revisão conceitual. **Revista ADM.MADE**, ano 16, v. 20, n. 1, p. 15-35, jan./abr. 2016.

FULLERTON, R. R.; KENNEDY, F. A.; WIDENER, S. K. Lean manufacturing and firm performance : The incremental contribution of lean management accounting practices. **Journal of Operations Management**, v. 32, n. 7-8, p. 414-428, 2014.

GALLAS, C. A.; NUNES, F. N. Wastes reduction from a proposed layout change in service provider: A case study. **Espacios**, v. 37, n. 11, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIDOLIN, S. M.; COSTA, A. C. R. da; ROCHA, E. R. P. da. A inserção do Brasil na cadeia global de valor. In: **Indústria calçadista e estratégias de fortalecimento da competitividade.** BNDES Setorial, 31, p. 170-175, mar. 2010.

GREEF, Ana Carolina; FREITAS, Maria do Carmo Duarte. Fluxo enxuto de informação: um novo conceito. **Perspect. ciênc. inf.**, vol. 17, no. 1. Belo Horizonte, Jan./Mar. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362012000100003>. Acesso em: 22 jul. 19.

HOLWEG, M. The genealogy of lean production. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 420-437, 2007.

ISLAM, Md. Z. et al. A Comparative Analysis of Different Real Time Applications over Various Queuing Techniques. **IEEE**. (2012).

JACINTO, Paulo de Andrade; RIBEIRO, Eduardo Pontual. Crescimento da Produtividade no Setor de Serviços e da Indústria no Brasil: Dinâmica e Heterogeneidade. **Economia Aplicada**, v. 19, n. 3, p. 401-427, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v19n3/1413-8050-ecoa-19-03-0401.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 19.

JASTI, N. V. K.; KODALI, R. Lean production: literature review and trends. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. August, p. 1-19, 2014.

KRAFCIK, J. F. Triumph of the Lean Manufacturing System. **Sloan Management Review**, p. 40-52, 1988.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005. xx, 316 p.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **Modelo Toyota: Manual de Aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 432 p., 2007.

LIMA, Danilo Felipe Silva de et al. Mapeamento do fluxo de valor e simulação para implementação de práticas lean em uma empresa calçadista. **Revista Produção Online**, v. 16, n. 1, p. 366-392, jan./mar. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.14488/1676-1901.v16i1.2183>>. Acesso em: 22 jul. 19.

LAZARIN, D. F. Implementação de um sistema de gerenciamento visual em um ambiente de alta diversificação e 186 baixo volume de produtos. **IV SAEPRO. Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção**. Viçosa, MG, 2008.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração e interpretação de dados**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTELLI, Leandro Lopez; DANDARO, Fernando. Planejamento e controle de estoque nas organizações. **Revista Gestão Industrial**, v. 11, n. 02, p. 170-185, 2015. Disponível em: <D.O.I: 10.3895/gi.v11n2.2733>. Acesso em: 22/07/19.

MESQUITA, Marco Aurélio de; CASTRO, Roberto Lopes de. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 33-42, jan.-abr/2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a05v15n1.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 19.

MOREIRA, M. P.; FERNANDES. C. F. F. Avaliação do Mapeamento do Fluxo de Valor como Ferramenta da Produção Enxuta por Meio de um Estudo de Caso. 2001. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/>>

biblioteca/ENEGEP2001_TR12_0358.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2015.

NETLAND, T. H.; SCHLOETZER, J. D.; FERDOWS, K. Implementing corporate lean programs : The effect of management control practices. **Journal of Operations Management**, v. 36, p. 90–102, 2015.

NUNES, F. D. L. **Sistema Hyundai de Produção**: Uma Proposição de Modelo Conceitual. Dissertação de Mestrado - PPG em Engenharia de Produção e Sistema - UNISINOS, p. 143, 2015.

NUNES, F. L.; VACCARO, G. L. R.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. The development of the Hyundai Production System: The historical evolution. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 43, n. 1, p. 47–57, 2017.

NUNES, Fabiano de Lima; MENEZES, Felipe Moraes. Sistema Hyundai de produção e sistema Toyota de produção : suas interações e diferenças. Toyota production system and Hyundai production system : your interactions and differences. **Revista Acadêmica São Marcos**, Alvorada, RS, v. 4, n. 2, p. 101-120, jul./dez. 2014. Disponível em: <<http://www.saomarcos.br/ojs/index.php/rasm/article/view/79/73>>. Acesso em : 06 maio 2015.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre, RS: Bookman, 1997. xiii, p. 131.

PIRAN et al. Level application of lean manufacturing: Multicase study applied in brazilian companies mechanical industry. **Espacios**, v. 37, n. 3, 2016.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p.

ROSA, Davi Cabral. **Aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa do setor metal-mecânico**. Dissertação de mestrado (Engenharia de Mecânica). Florianópolis, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91477>>. Acesso em: 05 maio 2015.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo, SP: Lean Institute Brasil, 2003. 102 p.

SALGADO, Eduardo Gomes et al. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. **Gest. Prod.**, v. 16, n. 3, p. 344-356, jul.-set. 2009.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Estudo de mercado indústria**: couro e calçados. 2017. Disponível em: <<https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/>>

Couro%20e%20cal%C3%A7ados%20na%20Bahia.pdf>. Acesso em: 22 jul. 19.

SCHMIDT, Miguel Angelo; ZDANOWICZ, José Eduardo. O desenvolvimento de estratégias para uma empresa calçadista segundo a adoção das ações competitivas. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 12, n. 1, jan./jun. 2015. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/coloquio/article/download/227/195>>. Acesso em: 22 jul. 19.

SELLITTO, M. A. et al. Presença dos princípios da mentalidade enxuta e como introduzi-los nas práticas de gestão das empresas de transporte coletivo de Porto Alegre. **Produção**. São Paulo. v. 20, n. 1, p. 15-29, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop_200805049.pdf>. Acesso em: 05 maio 2015.

SHINGO, S. **A Study of the Toyota Production System**. New York: Productivity Press, 1989, 257 p.

SHINGO, Shingeo. **O Sistema Toyota de Produção – Do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. 282 p.

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

SILVA, Jessica Belém da; ANASTÁCIO, Francisca Alexandra de Macedo. Método Kanban como Ferramenta de Controle de Gestão. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, 2019, vol. 13, n. 43, p. 1018-1027.

SILVA, Alessandro Lucas da; RENTES, Antonio Freitas. Um modelo de projeto de layout para ambientes job shop com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta. **Gest. Prod.**, vol.19, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2012000300007>. Acesso em: 22 jul. 19.

SILVA, Liane Marcia Freitas e; LIMA, Danilo Felipe Silva de. O mapeamento do fluxo de valor (MFV) como ferramenta para a identificação dos desperdícios da produção: um caso exploratório numa empresa calçadista. **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO**, Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_177_008_22467.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2019.

TOWILL, D. Exploiting the DNA of the Toyota Production System. **International Journal of Production Research**, v. 45, n. 16, p. 3619 – 3637, 2007.

VAGO, Fernando Rodrigues Moreira, et al. A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC. **Sociais e Humanas**, v. 26, n. 03, p. 638 – 655, set/dez 2013. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054>>. Acesso em: 22 jul. 19.

VASCONCELOS, Anna Paula dos Santos; SILVA, Maria Celis Pinheiro da. **Reestruturação Da Gestão De Estoques Em Uma Empresa De Pequeno Porte**. Trabalho de Conclusão de Curso como requisito para a obtenção do grau de Engenharia de Produção (Centro de Ciências Exatas e Tecnologia). Universidade da Amazônia. 68 f. 2013.

VOSS, C. Alternative Paradigms for Manufacturing Strategy. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 25, n.12, p. 1211-1222, 2005.

WAHAB, A. N. A.; MUKHTAR, M.; SULAIMAN, R. A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions. **Procedia Technology**, v. 11, n. Icteei, p. 1292–1298, 2013.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking: Banish waste and create wealth in your organisation**. New York - NY: Simon and Shuster, 1996.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2004. 332 p.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. elimine o desperdício e crie riqueza = Lean thinking. [Ed., rev. atual.]. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 2004. xiv, [6], 408 p.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2010. 248 p.