

PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DE LAYOUT PARA EMPRESA DO SETOR DE EMBALAGENS DE MADEIRA POR MEIO DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR.

Giovane Pereira dos Santos
giovane.santos2@fatec.sp.gov.br
João Vítor Arruda
joao.arruda@fatec.sp.gov.br
Nicole Harumi Nishisaka
nicole.nishisaka@fatec.sp.gov.br
Prof. Me. Dalmo Cavalcanti
cavalcanti.dalmo@gmail.com
Fatec Itapetininga

RESUMO: Este trabalho tem o objetivo de mostrar uma proposta de adequação em uma linha de produção no setor de embalagens de madeira numa indústria de pequeno porte, visando uma produção mais enxuta. Fez-se um mapa atual do processo constando o tempo de trabalho de cada setor, o fluxo que ele segue para a produção, a quantidade de operadores, entre outras informações, e a criação de um mapa futuro com aperfeiçoamentos no processamento de paletes, que foi o produto escolhido para ser utilizado como demonstração da importância desta ferramenta. A proposta do mapa futuro propõe melhorias potenciais no fluxo de informação e nos equipamentos, onde melhora o processo de produção, ganha redução de tempo no processo, no tempo de transporte, de mão de obra, no estoque da entrada da montagem e a adição de algumas ferramentas de controle de fluxo como o *Kanban*. Com isso, consegue-se reduzir os custos eliminando processos desnecessários. Como resultado obteve-se aperfeiçoamento do fluxo de informação e de material e redução de tempos na produção.

Palavras-chave: This paper aims to show a proposal of adaptation in a production line in the wood packaging sector in a small industry, aiming at a leaner production. A current map of the process was made showing the working time of each sector, the flow that it follows to production, the number of operators, among other information, and the creation of a future

map with improvements in pallet processing, which was the product chosen to be used as a demonstration of the importance of this tool. The future map proposal proposes potential improvements in information flow and equipment, where it improves the production process, saves process time, transport time, labor, assembly entry stock and the addition of some flow control tools like *kanban*. This reduces costs by eliminating unnecessary processes. As a result, information and material flow improvements were achieved and production times were reduced.

Keywords: Production Flow. Cost reduction. Cycle time.

1 INTRODUÇÃO

Para as empresas manterem-se no mercado precisam buscar técnicas e novos conhecimentos que as tornem mais competitivas. O *Value Stream Mapping* (VSM) pode ser usado para tal objetivo. Com isso, tendo em vista a dificuldade de empresas de pequeno porte terem acesso e conhecimento na aplicação do VSM, este trabalho busca responder entre outras questões: Qual o nível de conhecimento e aplicação do Mapeamento

de Fluxo de Valor em empresa de pequeno porte? Pequenas empresas da área de embalagens que efetuaram alterações de processos através da ferramenta obtêm melhorias de custo, qualidade e prazos?

Com o mapeamento da linha de produção na fase do mapa atual os pontos de melhorias tornam-se mais visíveis, sendo mais fácil a sua análise e o seu aperfeiçoamento. Nele são observados também o tempo de ciclo da máquina, o tempo de *setup* e *takt time* (ritmo de produção). No mapa futuro são apresentadas as possíveis melhorias. Porém, costuma-se ver esta ferramenta aplicada apenas em empresas de grande porte, proporcionando-a a imagem de que é apenas possível a sua aplicação em organizações com mais recursos disponíveis. No contexto apresentado, o trabalho busca explicar sobre o *VSM*, suas etapas de aplicação e por meio de um estudo de caso em uma indústria de pequeno porte, localizada na região de Sorocaba, desenvolver a aplicação dessa ferramenta, elaborando os mapas atuais para a criação de uma proposta de reorganização do fluxo de processos de produção para melhor *performance* da produtividade através dos pontos de melhorias encontrados: novo fluxo de informação e a elaboração de *Kanban* no início da destopadeira.

2 METODOLOGIA

Classifica-se o seguinte trabalho como um estudo de caso. Para que um trabalho acadêmico se encaixe nessa categoria, pode ser uma pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, entendido como uma categoria de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, onde trata-se de um sujeito, em um grupo de pessoas, de uma comunidade, etc. (PRONDANOV; FREITAS, 2013).

Ainda, considera-se um Estudo de Caso como maneira de se investigar um tópico empírico, ou seja, analisar eventos observados, coletando dados para sustentá-los (YIN, 2001).

Para o presente trabalho foram necessárias visitas técnicas em uma planta produtiva situada na região de Sorocaba, revisão bibliográfica, elaboração e aplicação de questionário (Apêndice A), realizado entre 24 de novembro de 2017 a 27 de julho de 2018 para compreender o funcionamento da empresa, promovendo a análise dos dados obtidos e proposta de melhoria do fluxo de valor.

Através de visitas técnicas buscou-se conhecer a realidade da empresa, encontrar possíveis pontos de melhorias junto com a aplicação de um questionário para conhecer a empresa aplicado ao gestor da fábrica durante a visita na organização (Apêndice A).

A próxima etapa do trabalho consistiu na realização da revisão bibliográfica verificando a partir da literatura qual o melhor *layout* para ser implementado na empresa e

propor melhorias a partir do conhecimento adquirido. Para fazer os mapas do VSM utilizou como base os autores ROTHER; SHOOK, 1999.

Em seguida, promoveu-se uma análise dos dados obtidos sobre a empresa durante as visitas e questionários realizados e, logo após, desenvolveu-se a proposta de melhoria.

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 FILOSOFIA *LEAN* E O SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O sistema Toyota de produção foi criado por Eiji Toyoda, família dona da empresa Toyota, e pelo Taichii Ohno, chefe da engenharia na organização. O foco é produção enxuta, ou seja, produzir conforme necessário e a fabricação com qualidade visando zero defeitos. O princípio desta filosofia é a participação de todos os colaboradores da empresa, produzindo com a melhor qualidade possível em sua maior eficiência (MAXIMIANO, 2012).

A filosofia *Lean* surgiu do modelo de Sistema Toyota da Produção, que é a essência do método (MOREIRA, 2011).

3.2 ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Durante a crise do petróleo de 1973, o Japão estava no patamar de crescimento zero, empresas, sociedades e governos do mundo inteiro foram afetados. Porém, a

Toyota *Motor Company* era a empresa que possuía ganhos maiores do que as outras. Com isso, muitos se perguntavam o que estava ocorrendo com ela, quais eram as ações que estava tomando. A montadora, neste tempo de crescimento lento, fazia o caminho inverso da produção em massa, reduzindo o tamanho do lote, produzindo somente o que o mercado iria comprar, chamando-o de *Just-in-time* e adequaram a produção para a realidade enfrentada por meio da automação (OHNO, 1997).

Para Maximiano (2012) existem sete tipos principais de desperdícios como: tempos perdidos nos produtos refugos; produzir em menor ou maior quantidade em relação ao (i) necessário; (ii) Operações desnecessárias na produção; (iii) Transporte; (iv) Estoque; (v) Movimento humano; (vi) Espera.

Visando a identificação e mensuração das perdas no processo produtivo dos pontos explanados por Maximiano (2012), como estoques, transportes e espera, pode-se usar o VSM. Com esta ferramenta é possível a identificação do que é capaz de ser melhorado para atender a demanda do cliente, produzindo somente o necessário com apenas a quantidade de matéria-prima suficiente.

3.3 VALUE STREAM MAP (VSM)

No VSM, o Fluxo de Valor compreende todas as movimentações feitas gerando ou não relevância para o produto, desde o pedido

do cliente até a sua entrega. Pode-se representá-lo por um desenho com todos os processos em que será feita a análise. É mapeado todas as fases do planejamento: pedido do cliente e do fornecedor, fluxo do produto durante seu processo de produção, estoque e expedição, formando melhorias da planta e criando o estado futuro. O VSM é uma ferramenta estratégica, onde é possível enxergar a produção de um outro ponto de vista, assim possibilitando criar melhorias nas etapas dos processos, evitando gargalos e atrasos (ROTHER; SHOOK, 1999).

Segundo Ferro (2005), é importante não apenas resolver os problemas no fluxo de valor, mas também entender o porquê ocorre. Definir as metas da família de produtos que devem ser atingidas, como redução de *lead time*, custo de retrabalho, melhor arranjo do espaço físico são importantes para que possa quantificar a melhora.

O mapeamento de fluxo de valor possui um método de fácil compreensão da logística na planta produtiva. Ele também mostra a relação entre a movimentação de informação e de material, tornando as decisões sobre eles visíveis, reunindo os conceitos e técnicas enxutas, que o ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente. O VSM é muito mais útil que ferramentas quantitativas e diagramas de *layout* que produzem um conjunto de passos que não agregam valor, *lead time* (Tempo que uma peça leva para mover-se ao longo de todo um processo ou fluxo de valor), distância

percorrida, a quantidade de estoque, entre outros. Este mapa é uma ferramenta que descreve em detalhes como uma unidade produtiva deveria operar para criar o fluxo (ROTHER; SHOOK, 1999).

3.3.1 FLUXO DE MATERIAL E DE INFORMAÇÃO

Dentro da produção existe o fluxo de informação, o qual mostra para cada processo o que fabricar e o seu próximo passo. O fluxo de material consiste na movimentação de matéria-prima pela fábrica. Na produção enxuta, a movimentação de informação é tratada com mais importância que o de material. A Toyota e seus fornecedores utilizam os mesmos processos básicos de transformação que os produtores em massa, mas respeitando a sua filosofia (ROTHER; SHOOK, 1999).

3.3.2 FLUXO DE MATERIAL E DE INFORMAÇÃO

Dentro da produção existe o fluxo de informação, o qual mostra para cada processo o que fabricar e o seu próximo passo. O fluxo de material consiste na movimentação de matéria-prima pela fábrica. Na produção enxuta, a movimentação de informação é tratada com mais importância que o de material. A Toyota e seus fornecedores utilizam os mesmos processos básicos de transformação que os produtores em massa,

mas respeitando a sua filosofia (ROTHER; SHOOK, 1999).

3.3.3 ETAPAS DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV)

A seguir, o quadro 1 mostra as principais fases de execução do MFV de acordo com Maia e Barbosa (2006):

Quadro 1 – Fases do Mapeamento de Fluxo de Valor

Selecionar a família de produtos	Agrupar produtos que passem pela mesma sequência de processos.
Desenho do estado atual	Mapeamento da situação atual em que a empresa se encontra a partir de dados coletados como o tempo de <i>setup</i> , <i>Takt time</i> , tamanho dos estoques, números de pessoas na operação e demanda dos clientes.
Desenho do estado futuro	Análise do mapeamento feito na etapa anterior, elaborando um mapa com melhorias propostas que buscam a eliminação dos desperdícios.

Fonte: Adaptado de Barbosa (2006)

As fases definidas no quadro acima são utilizadas para mapear o processo produtivo e elaboração no Mapa do Estado Futuro, iniciando-se pela definição da família de produtos.

3.3.3.1 FAMÍLIA DE PRODUTOS

Segundo Rother e Shook (1999), há necessidade de localizar uma família de produtos pois, se a empresa for grande, o mapeamento tende a ficar mais específico para cada conjunto de itens. Os conjuntos de

itens são produtos que passam por procedimentos e máquinas semelhantes no seu processo de produção. Para a criação de família de produtos não é necessário mapear todos os detalhes do chão de fábrica, mas aquilo que impactará diretamente no fluxo de produção que pretende ser aprimorado.

Após definir a família de produtos, são coletadas as informações no chão de fábrica, para poder desenhar o mapa de estado atual da empresa. Além disso, todas as pessoas devem fazer parte, pois formaram a equipe que irá implementar o mapa de estado futuro da empresa (ESCAMIA; HENRIQUE, 2018).

3.3.3.2 MAPA DO ESTADO ATUAL

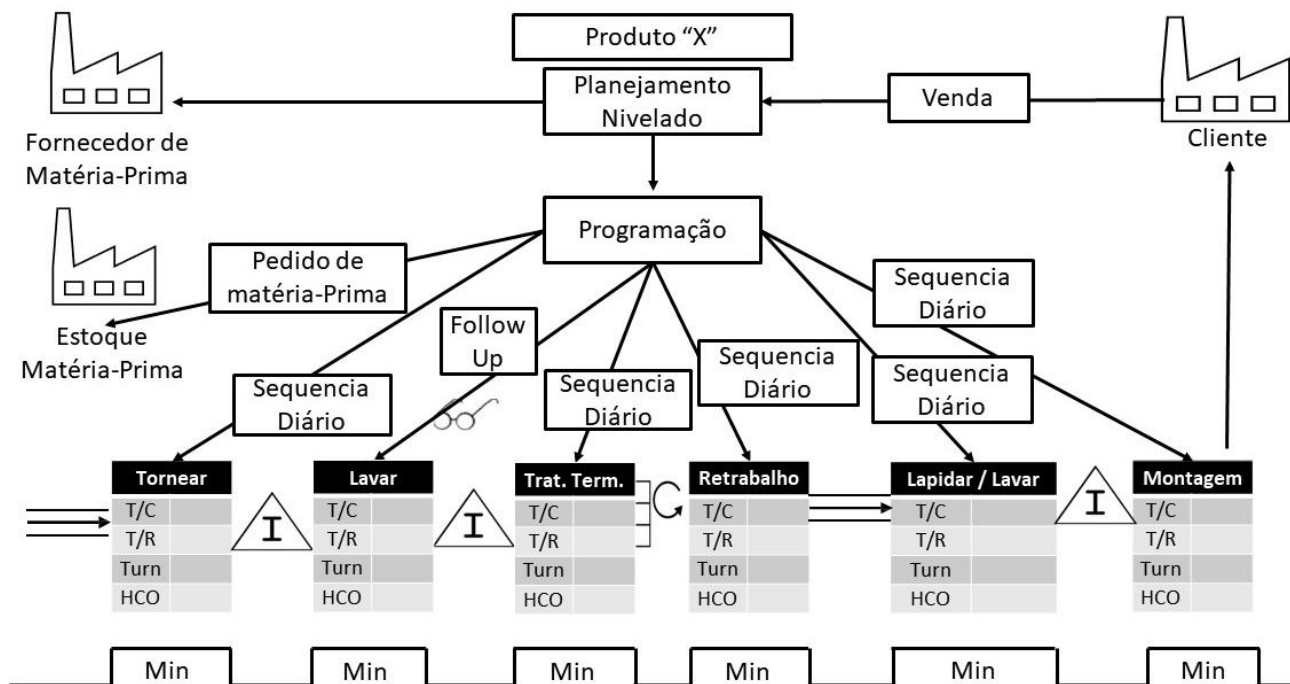
Para início é necessária a criação do Mapa do Estado Atual, onde usa-se símbolos para representar cada etapa de processamento, reconhecendo o fluxo de produção existente, medindo tempos, colaboradores disponíveis, quanto é manufaturado por hora e o tempo que leva para o material percorrer a linha de produção. Após a coleta desses dados desenvolve-se o mapeamento para melhor visualização dessas informações, contendo os processos utilizados, estoques intermediários que possam existir, a frequência de entrega de matéria-prima, o tamanho do pedido, a cada quanto tempo há envio de produto para o cliente e o fluxo de informações no decorrer dos processos (ROTHER; SHOOK, 1999).

Não é preciso adicionar algumas informações como custo dos estoques, número de empilhadeiras no setor e distância entre os pontos de trabalho. Esses tópicos

consomem tempo levantando informações que não são vitais (FERRO, 2005).

Na figura 1 observa-se um exemplo de VSM como metodologia de aplicação dessa ferramenta.

Figura 1 – Exemplo de aplicação do VSM Atual



Fonte: Adaptado de Rother e Shook, 1999

Para melhor compreensão do mapa exemplificado precisa-se entender que as setas são os fluxos de informações, os estoques não controlados são representados por triângulos, os estoques controlados são representados por FIFO's ou Supermercados. Supermercado é um estoque controlado de diferentes peças para a produção (ROTHER; SHOOK, 1999).

A sigla FIFO *Fist In, Fist Out* significa Primeiro a Entrar e Primeiro a Sair (PEPS). Quando se utiliza este método retira-se do estoque o item que entrou primeiro, assim

fazendo o giro de datas e considerando sempre o valor do produto mais antigo que ainda que está no estoque (LIMA, 2016).

3.3.3.2.1 MÉTRICA LEAN

Rother e Shook (1999) definem algumas métricas para calcular tempos necessários para a criação do Mapa Atual. As métricas são:

- Tempo de Ciclo: Frequência com que uma peça ou produto é completada em

um processo percorrendo por todos os elementos até repetir;

- Tempo de Agregação de Valor: Tempo de transformação efetiva;
- Lead Time – Ritmo de produção: O Tempo que uma peça leva para mover ao longo de todo o processo.

As métricas definidas por Rother e Shook (1999) são utilizadas para visualizar os aprimoramentos dos tempos após readequação dos processos.

3.3.3.3 MAPA DO ESTADO FUTURO

Após o levantamento de todos os dados no mapa atual da empresa é possível criar o mapa que se deseja do fluxo de material no setor escolhido. Com essas informações observa-se o problema e procura as melhores soluções, como redução de tempo de movimentação dos produtos e colaboradores, tempo de espera para iniciar a próxima estação de trabalho, além de solucionar o problema encontrado. Nesta etapa, também, é muito importante a participação de todas as pessoas envolvidas no processo (ROTHER; SHOOK, 1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Localizada no sudoeste paulista, a empresa estudada é familiar e está no mercado há quase 20 anos. Pode ser considerada de pequeno porte pois, para SEBRAE (2013), considera-se empresa de pequeno porte aquelas que possuem de 20 a 99 empregados.

A Organização possui clientes que atendem regularmente e outros são esporádicos. Seu portfólio vai de paletes a engradados, cada produto é fabricado sob demanda e atende as necessidades exclusivas de cada consumidor, ou seja, o palete encomendado pela empresa “A” pode não servir para a empresa “B”. Com isso, a empresa busca dar enfoque àqueles que atende regularmente, formando uma linha de produção dedicada a cada um deles, compartilhando alguns processos com os demais pedidos e produtos.

Foi aplicado um questionário ao gestor da fábrica com intuito de se conhecer melhor a empresa, onde se constatou que o *layout* poderia ser melhorado em relação a utilização dos recursos disponível. O questionário citado foi respondido pelo funcionário da empresa que possui 37 anos de idade, atua na empresa por 23 anos, possui conhecimento em todas as áreas da empresa, desde a produção até a gerência, é formado em Administração de Empresas e pós-graduado em Gestão financeira e Controladoria.

4.2 NÍVEL DE APLICAÇÃO DO VSM

A pesquisa para identificação do nível de Aplicação do VSM teve como base o questionário aplicado ao gestor da fábrica no dia 24 de novembro de 2017 para coleta de informações sobre os processos e para análise do conhecimento do gestor em todos os setores e processos, origem de matéria-prima e os seus clientes.

Para que se possa compreender o nível de aplicação da ferramenta na empresa, definiu-se um método qualitativo próprio em forma questões abertas que podem ser aplicadas a qualquer empresa para identificar o nível de conhecimento do mapeamento de fluxo de valor.

O questionário foi dividido em três partes. Na primeira parte, sobre o reconhecimento geral da empresa, aplicou-se 10 questões; na segunda parte, destinado aos dados sobre o processo produtivo, foram 20 questões e para verificação sobre o VSM, 11 perguntas (Ver Apêndice A).

As questões foram pontuadas de forma diferenciada. Os níveis de pontuação definidos foram: Não conhece e/ou Não Registra, Conhece ou Registra, Aplica e Melhora. Caso a empresa não conhece e/ou não aplica o VSM é computado zero ponto (0,0), conhece ou registra é considerado um ponto (1,0) caso a empresa aplique a ferramenta é registrado dois pontos (2,0) e quando a empresa faz melhorias é atribuído

três pontos (3,0). Para cada questão a maior pontuação possível é de três pontos (3,0).

Depois de pontuadas todas as respostas, gerou-se uma pontuação geral que mede a utilização do VSM, conforme a fórmula abaixo.

Fórmula 1 – Grau de utilização da Ferramenta

$$X = \sum_{n=0}^{(N*3)} / (N * 3) * 100$$

Fonte: Elaborado pelos Autores (2018)

Assim, a pontuação final obtida pela empresa foi classificada em uma escala de graus de utilização da ferramenta, conforme os critérios do Quadro 2:

Quadro 2 – Escala de Pontuação

Nível	Porcentagem de utilização do VSM
Baixo	Até 50 %
Médio	De 50,1 % até 84,9%
Alto	Acima de 85%

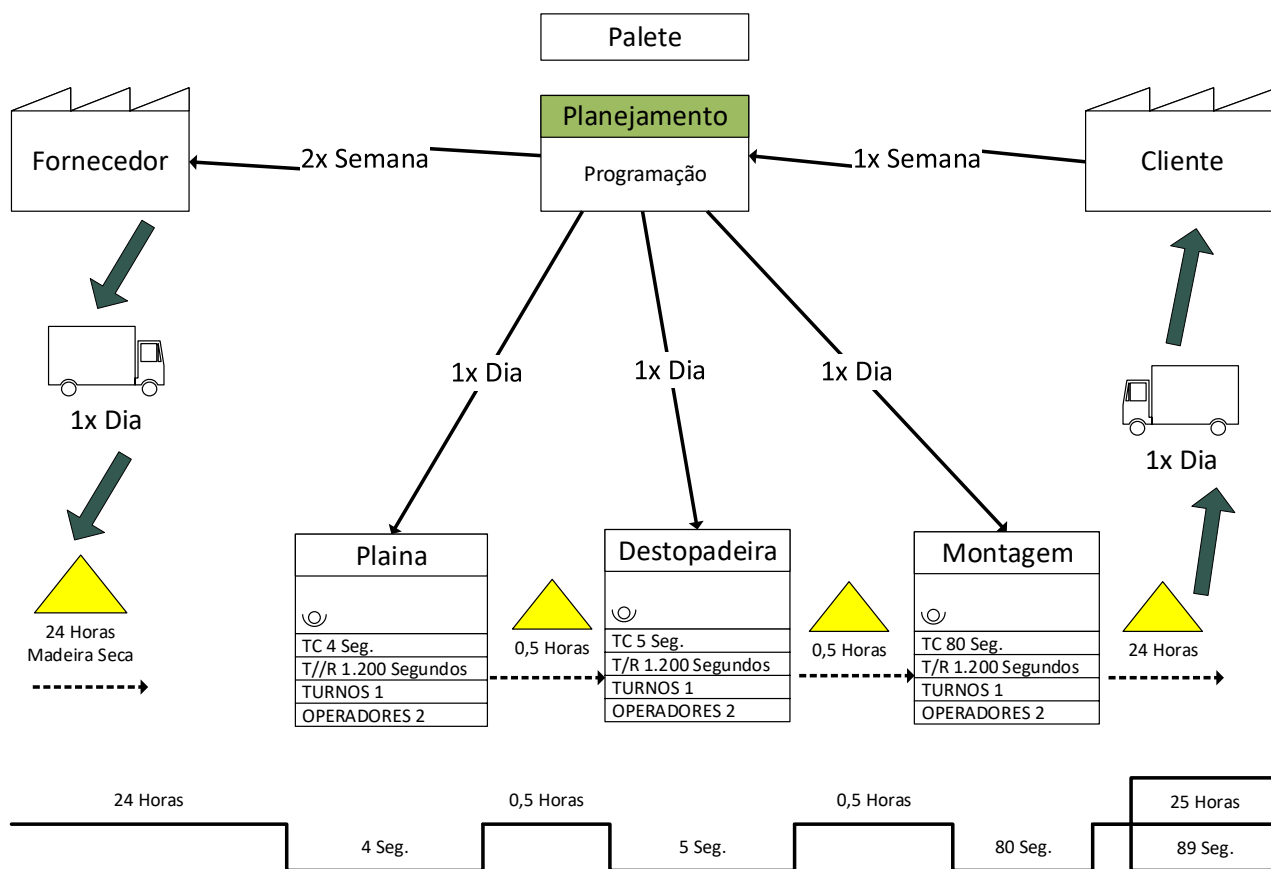
Fonte: Elaborado pelos Autores (2018)

Ao aplicar o questionário e a fórmula 1 na empresa estudada obteve-se 60,60% de utilização da ferramenta, sendo considerado então, média utilização. Por fim, fez-se o mapeamento do processo.

4.3 MAPEAMENTO ATUAL

A figura 2 apresenta o mapeamento do estado atual obtido com informações da empresa estudada.

Figura 2 – Mapeamento do Estado Atual



Fonte: Elaborado Pelos Autores (2018)

A partir do resultado obtido com a realização do questionário sobre o nível de aplicação do VSM, viu-se a necessidade de elaborar o mapeamento, com isso, foi-se até a empresa coletar os dados para início do estudo de caso.

Como descrito durante o referencial bibliográfico, identificou-se o ponto a ser mapeado, coletando informações a respeito que podem ser identificadas na figura 2. Em visitas à empresa, observou-se que o Paleta é o item mais produzido por ela, tendo-o como ponto para ser mapeado.

A rotina de fabricação desse produto consiste nos processos de plaina,

destopadeira e montagem. A coleta de tempo desses processos se dispõe da seguinte maneira:

Quadro 3 – Tempo de Agregação de Valor

Processo	Plaina
Tempo Médio	4 segundos
Quantidade de Operadores	2
Tempo operação Efet.	8,5 horas
Taxa de Refugo	7%
Setup	1.200 Segundos

Processo	Destopadeira
Tempo Médio	5 segundos
Quantidade de Operadores	2
Tempo operação Efet	8,5 horas
Taxa de Refugo	10%
Setup	1.200 Segundos

Processo	Montagem
Tempo Médio	80 Segundos
Quantidade de Operadores	2
Tempo operação Efet.	8,5 horas
Taxa de Refugo	≥1%
Setup	1.200 Segundos

Fonte: Elaborados pelos Autores (2018)

Após medir os tempos, fez-se as médias dos processos, onde a plaina registrou 4 segundos para que a madeira seja processada com a largura e a espessura escolhida. Na destopadeira são 5 segundos, onde é feito cortes transversais na matéria-prima e a montagem em 80 segundos. Para cálculo, cronometrou-se desde o começo destas etapas até a colocação do produto final no lugar reservado ao lado do local de operação para ser movimentado para a próxima etapa.

Os estoques existentes no processo, representados por triângulos amarelo na figura 2, possuem as seguintes informações:

Quadro 3 – Lead Time

Estoque	Tempo
Madeira Seca	2 Dias
Em Processo	30 Minutos
Madeira para secagem	3 Dias
Produto acabado	1 Dia

Fonte: Elaborados pelos Autores (2018)

O estoque de madeira seca deve ser considerado, pois já está disponível para entrar em processo, assim que necessário, como em momentos que a carga de madeira

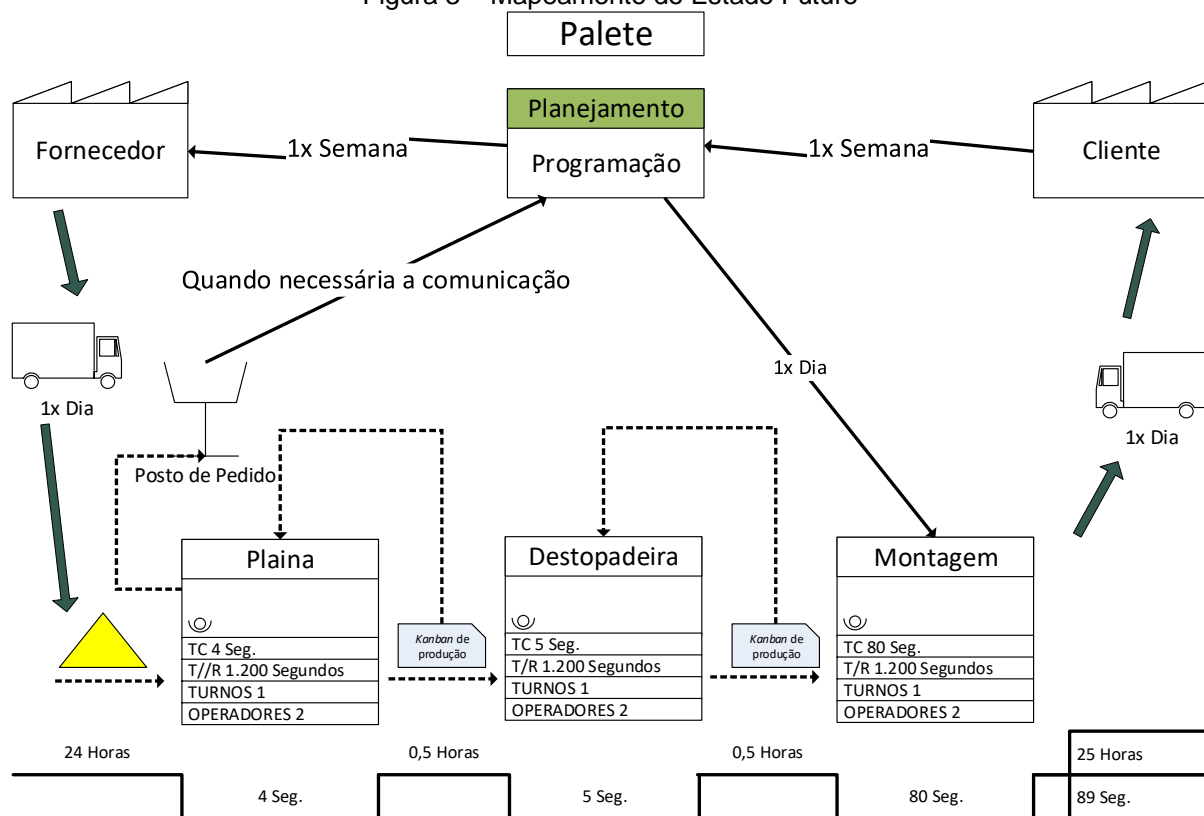
precisa passar pela secagem, porque são necessários 3 dias para retirada de 60 a 70% da umidade na madeira a fim de ser disposta no processo. O produto final é mantido o mínimo possível no estoque, apenas 1 dia, visando que são produtos por encomendas.

Os dados coletados do mapeamento foram realizados no dia 27 de julho de 2018 em entrevista com o gestor da fábrica para coletar as informações sobre os três processos: Plaina, Destopadeira e Montagem estão detalhadas com Setup, estoques, quantidades de operadores e a duração de cada processo. O Fluxo de informação consiste na relação entre processo e Programação de forma individual, sendo que cada etapa quase não se tem comunicação. Essas informações foram apresentadas em uma linha de tempo contendo todos os tempos do mapeamento demonstrados na figura 2.

4.4 PROPOSTA DO MAPA FUTURO

Na figura 3 encontra-se as melhorias obtidas durante o estudo após o mapeamento demonstrado na figura

Figura 3 – Mapeamento do Estado Futuro



Fonte: Elaborado Pelos Autores (2018)

Os pontos de melhoria encontrados no Mapa do Estado Atual e implementados no mapa de Estado Futuro, demonstrados na figura 3, são os estoques gerenciados com *Kanban*. Com a ferramenta *Kanban* a capacidade mínima de material em estoque para se fazer uma solicitação e a medida máxima permitida nesse estoque.

O planejamento só envia informações para o setor de montagem e não mais para todos os processos para que assim seja possível a implantação do sistema puxado de produção e melhor controle para produzir somente o necessário.

Houve a adição de um posto de pedido, caso haja a necessidade de novos pedidos para o fornecedor.

A comunicação com o cliente foi reduzida de 2 vezes por semana para 1 vez por semana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central deste trabalho foi a aplicação do *VSM* numa empresa de pequeno porte tendo em vista que essas indústrias não utilizam ferramentas voltada à produtividade, devido aos custos, tempo e a dedicação exigidas pelas mudanças.

Tendo como base a observação de campo para análise do processo produtivo, encontrou-se possíveis pontos de melhoria demonstrados no quadro abaixo:

Quadro 5 – Comparativo das melhorias

Mapa Atual	Mapa Futuro
A comunicação era individual para cada máquina	Adição de Kanban
-	Adição de Posto de Pedido
Frequência de comunicação com o fornecedor 2x por semana.	Comunicação com o fornecedor passa a ser 1X por semana.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2018)

Essas mudanças podem ser descritas como o envio de informação somente para a última etapa de fabricação e com princípios na produção puxada, além da adição de *Kanban* para controlar a quantidade mínima e máxima do estoque para que assim seja fabricado somente o necessário.

A frequência de entrega da matéria-prima pelo fornecedor continua a mesma, porém a comunicação entre planejamento e fornecedor foi reduzida para 1 vez por semana. O processo inicial, de destopadeira, ao verificar em seu *Kanban* que a quantidade mínima de material necessários à sua disposição se encontra inferior ao especificado, deve informar ao controle da produção para que o mesmo solicite fornecimento extra.

Os objetivos foram atendidos, porém os resultados não foram esperados, como no início do trabalho.

Após o encerramento deste trabalho, sugere-se as seguintes etapas: implantação das melhorias no ambiente produtivo, início de rotinas de mapeamento periodicamente em busca de novos pontos para melhorar e implantar, reapplicar o questionário para o

gestor a fim de verificar as alterações dos resultados após certo período.

Com a análise do mapa atual para identificação de melhoria, observou-se que não houve mudanças significativas no processo, sendo as mais expressivas na forma de comunicação entre os processos. Isso se dá ao fato de que a empresa possui médio nível de conhecimento sobre os princípios do *VSM* resultando em 60,60%.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, W. M.; MAIA, M. F. **Estudo da utilização da ferramenta mapeamento do fluxo de valor (MFV) para a eliminação dos desperdícios da produção.** Trabalho de Graduação - Engenharia Elétrica e de Produção, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006. Disponível em: <<http://arquivo.ufv.br/dep/engprod/TRABALHOS%20DE%20GRADUACAO/MARCEL%20FISCHER%20MAIA%20-%20WANDERSON%20MAROTA%20BARBOSA/Trabalho%20de%20Gradua%C3%A7%C3%A3o%20Final.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2018

CARDOZO, M.; VIANA, H.; LANDIM, A. **Mentalidade enxuta:** transformação do sistema empurrado em um sistema puxado. *Revista Observatório de La Economía Latinoamericana*, Brasil, p.1-25, jun. 2016. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/mentalidade.html>>. Acesso em: 13 maio 2018.

DALLAS W. F.; FONTANA, M. E. **Estudo do rearranjo físico funcional de uma pequena empresa do polo de confecções do agreste de Pernambuco.** João Pessoa: Abrepro, 2016. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_S

TO_226_320_28996.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2018.
 ESCAMIA, H. J. **VSM – Value Stream Mapping: Mapeamento Do Fluxo De Valor. Data de publicação.** Disponível em: <<https://even3.azureedge.net/anais/46805.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

FERRO, J. R. **A essência da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor.** 2005. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/61/a-essencia-da-ferramenta-mapeamento-do-fluxo-de-valor.aspx>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

LIMA, R. **Valoração de Estoques: FIFO, LIFO e Custo Médio.** 2016. Disponível em: <<http://aprendendogestao.com.br/valoracao-de-estoques-fifo-lifo/>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração: Da Revolução Urbana à Revolução Digital.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MOREIRA, Sônia Patrícia da Silva. **Aplicação das Ferramentas Lean: Caso de Estudo.** 2011. 113 p. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1167/1/Dissertação.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997. 150 p

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos: Uma abordagem gerencial.** 21. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 520 p.

PRONDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p. Disponível em: <[http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book Metodologia do Trabalho Cientifico.pdf](http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2018.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999. 113 p.

SEBRAE. **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2013.** 2013. Disponível em: <[http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal Sebrae/Anexos/Anuario do Trabalho Na Micro e Pequena Empresa_2013.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e método.** 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

APÊNDICE A

Reconhecimento geral da empresa:

1. Qual o tipo de empresa?
2. Qual é a história da empresa?
3. Qual é a missão, visão e valores da empresa?
4. Como que ela é vista pelos colaboradores?
5. Os colaboradores estão comprometidos com a empresa?
6. A empresa oferece incentivos para os colaboradores? (EX: vales, PLR, *Club*)
7. A empresa oferece curso e treinamentos?
8. O que os clientes esperam?
9. Como é feita a logística da empresa? A empresa atende quais regiões?

10. Existe pós-venda?

Processos produtivos:

1. Quais são as matérias-primas? De onde elas vêm e como são adquiridas?
2. Quais são os tipos de madeiras utilizadas?
3. Faz reutilização de material? Há sistema de engenharia reversa?
4. Como é o processo?
5. A informação necessária para o operador está de fácil acesso?
6. Como é feito o teste de qualidade pós-produção?
7. Quais são os procedimentos executados pelo operador para que se inicie as atividades?
8. Existe um tratamento especial para exportação? (bactericida, antifungo)
9. O maquinário faz todo o processo ou vem algum produto semiacabado?
10. A capacidade produtiva é capaz de suprir todas as necessidades?
11. Os colaboradores opinam sobre o processo de produção?
12. Existe alguma meta de produção?
13. Quantos turnos e dias funciona a produção?
14. Existe ferramentas para a solução de problemas? Quais são? Qual a frequência que esse problema ocorre?
15. Existe plano de melhoria? Como ele é feito?
16. Se fosse pagar uma consultoria para a produção, qual área seria?
17. Os requisitos de produção estão alinhados com a expectativa do cliente?
18. As ferramentas e máquinas estão em bom estado de conservação?

19. Todo o caminho feito é pelo próprio produto, desde a entrada na fábrica até o seu destino ou estoque.

20. As funções estão bem estabelecidas?

Verificação sobre o VSM:

1. Existe um fluxograma da produção?
2. É feito um controle de qualidade para que a matéria prima seja aceita no processo?
3. Existem um estoque de segurança da matéria prima? E um estoque de segurança dos produtos acabados?
4. Qual o processo que gera maior perda e quais são as etapas desse processo?
5. Existe algum manual ou algo que demonstre como o processo deve ser feito e um modelo comparativo?
6. O espaço físico da fábrica é suficiente ou existe uma necessidade de ampliação?
7. Todos os produtos são feitos ao mesmo tempo ou existe um *setup*?
8. Como estão dispostas as máquinas no local?
9. Há um bom aproveitamento do espaço?
10. Ocorre movimentos desnecessários pelo operador?
11. Como é feita a comunicação entre os envolvidos no processo? É feita de uma forma clara e objetiva?