

## Mapeamento do fluxo de valor no processo de capa dura em uma gráfica do oeste do estado do Paraná

Ana Paula Soares Lima (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [ana-soares-lima@hotmail.com](mailto:ana-soares-lima@hotmail.com)  
André Inácio Melges (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [andremelges@hotmail.com](mailto:andremelges@hotmail.com)  
Edire Laila Silva (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [edirelailaa@conbrepro.org.br](mailto:edirelailaa@conbrepro.org.br)  
João Gabriel Furlan Renal (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) [joaofurlanrenal@conbrepro.org.br](mailto:joaofurlanrenal@conbrepro.org.br)

### Resumo:

Este artigo analisa o Planejamento e Controle da Produção (PCP) de uma indústria gráfica localizada na região oeste paranaense. O estudo foi desenvolvido através de consultas bibliográficas e a aplicação da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) no processo de fabricação de capa dura para identificar desperdícios, assim possibilitando a construção de um mapa de atividades que agregam valor (mapa de estado futuro) como forma de diminuir os desperdícios, respeitar as questões ambientais e aumentar a produtividade. O trabalho se refere a um estudo de caso e seus resultados demonstraram a importância do estado futuro para o cumprimento dos princípios da mentalidade enxuta que foi possível identificar e sugerir procedimentos de melhoria no processo produtivo.

**Palavras chave:** Planejamento e Controle da Produção, Mapeamento do Fluxo de Valor, Mentalidade Enxuta, Melhoria.

## Value stream mapping in hard cover process of one Graphic industry in the western part of the state of Paraná

### Abstract:

This article analyze the Production Planning and Control (PPC) of one Graphic industry of the west part of the state of Paraná. The study was desenvolpment by consult of bibliographic and aplicacion of the tool Value Stream Mapping in one production process of harder case to identify the system's wastes, in this way it is possible to plan the activities map that aggragate value (future state), in way to decresce the process's wastes, respect the environmet and increase the productivity .This article refer case study and the results show how is important is to use the Value Stream Mapping tool to have achieve the mean porpuse of Lean Manucturing, This mean porpuse was indentify and propose improvements on the production process.

**Key-words:** Production Planning and Control, Value Stream Mapping, Lean Manucturing, Improvements.

### 1. Introdução

Com o aumento da concorrência e o surgimento de novas tecnologias no mercado atual, as empresas se viram forçadas a buscarem melhorias constantemente, maior qualidade, menor custo de seus processos, produtos e serviços, por conta disso, buscam medidas eficazes para continuar no mercado competitivo.

Por definição, indústria gráfica abrange o conjunto das artes e das técnicas que tem como objetivo a produção de impressos. Das gráficas saem revistas, cartazes, panfletos, livros, jornais, cadernos, além de tantos outros modelos que estão presentes diariamente em nosso dia-a-dia.

Em busca de oferecer melhores serviços e custos baixos, as empresas vêm buscando soluções para melhorar os recursos disponíveis presente nos processos de produção. Neste contexto, os princípios da Mentalidade Enxuta visa à melhoria da produção eliminando etapas desnecessárias, maior envolvimento do cliente com o produto, criação de mecanismos que estimule a fidelidade à marca e maior preocupação com as questões ambientais (WOMACK, 2008).

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma das ferramentas utilizadas para análise de processos com base na Mentalidade Enxuta, que proporciona a análise do fluxo de materiais e melhorias (ROTHER; SHOOK, 2003). A análise de processos empregada pelo MFV indica o fluxo de materiais e informações e seus respectivos indicadores de desempenho, possibilitando uma visão completa de onde o valor é gerado para o produto e o serviço.

Este artigo tem por objetivo apresentar o MFV na confecção de capa dura de uma indústria gráfica. Com base nos estudos bibliográficos e visitas a empresa, será analisada todo o processo de fabricação e a identificação de desperdícios. Além disso, utilizou-se uma ferramenta para levantar possíveis problemas no processo produtivo e apresentar soluções.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Produção Enxuta**

O conceito da filosofia Produção Enxuta, *Lean Manufacturing* ou Produção Lean, teve seu princípio estabelecido através do Livro *A máquina que mudou o mundo* dos autores James P. Womack, Daniel T Jones e Daniel Roos. Esta filosofia teve maior notoriedade quando a montadora de automóveis Toyota a utilizou em sua linha de produção e ficou conhecido como Sistema Toyota de Produção.

Produção enxuta baseia em três pilares: produção puxada, estoque zero e eliminação de desperdícios. O pilar da produção puxada, do inglês *pull system*, tem o princípio que a produção tem seu início partir do momento que o cliente gera seu pedido, deste modo o planejamento é efetuado de acordo com o fluxo de matérias, eliminando a necessidade do *Manufacturing Resource Planning*, Planejamento das Necessidades de Materiais- MRP.

O segundo pilar é fundamentado através da ideia que não há necessidade de estoque final e estoque intermediário, sendo que estoque intermediário se caracteriza pelo o estoque que se tem entre um processo e seu processo subsequente. Segundo Shingo (1909-1990, p.61) há três tipos de geração de estoque.

- a) Estocagem E: De uma perspectiva de Engenharia de Produção, certos estoques são resultados do fluxo desbalanceado entre processos;
- b) Estoque C: De uma perspectiva de controle de produção, estoques de amortecimentos ou buffer são permitidos entre processos para evitar que quebras de máquinas ou os refugos atrasem os processos subsequentes;
- c) Estocagem S: “Estoque de segurança” - superprodução além da necessária pelas razões usuais de controle- para permitir que os gerentes se sintam “seguros”.

Eliminação de desperdícios o último pilar da produção enxuta, tem seu foco diminuir os sete erros encontrados na linha de produção.

- a) Espera: tempo de ocioso gerado por falta de matérias, pessoas ou informações;
- b) Defeito: produto fora das especificações;
- c) Transporte: transporte de matéria prima ou produto acabado;
- d) Movimentação: movimentação de pessoas;
- e) Superprodução: produzir mais que a necessidade do cliente;
- f) Estoque: manter os estoques intermediários e final.
- g) Excesso de processamento: produzir mais que o programado.

Para alcançar seus objetivos, o sistema de produção enxuta utiliza-se das ferramentas tais como Kanban, Mistake Proofing, housekeeping através da utilização do 5S, Kaizen, Poka Yoke e Total Productive Maintenance-TPM. Juntamente a essas ferramentas utiliza-se também quatro regras implícitas, que segundo Martins (2005, pg.461) são:

- a) Todo trabalho deve ser altamente especificado no seu conteúdo, sequência, tempo e resultado;
- b) Toda relação cliente-fornecedor (interno e externo) deve ser direta, com um canal definido e claro para enviar pedidos e receber respostas;
- c) fluxo de trabalho e processo para todos os produtos e serviços deve ser simples e direto.
- d) Qualquer melhoria deve ser feita pelo método científico, sob a coordenação de um orientador, e no nível mais baixo da organização.

## 2.2 Mapeamento do fluxo de valor

O mapeamento do fluxo de valor (MFV) é uma ferramenta qualitativa de produção enxuta amplamente usada com o objetivo de eliminar desperdícios ou muda (desperdício em japonês). (KRAJESWKI, RITZMAN E MALHOTRA, 2009)

Com o MFV é possível criar um mapa visual de cada processo e identificar o fluxo de informações e matérias de cada produto, e assim detectar os processos e geram valor ao cliente. Este método consiste na análise de um desenho de estado atual com o intuito de propor melhorias para o desenho de estado futuro, para tal análise é necessário identificar todo o processo desde o recebimento de matéria-prima até o produto final acabado ou até a entrega do produto final ao cliente se este for o caso.

Segundo Krajewski e Ritzman (2009), o mapeamento do fluxo de valor deve seguir os seguintes passos, também encontrados na Figura 1.

O primeiro passo é focalizar uma família de produto para qual o mapeamento possa ser feito. Em seguida, desenha-se um mapa do estado corrente a situação de produção existente: os analistas começam da ponta do cliente e trabalham contra a corrente para desenhar o mapa à mão e registrar os tempos de processo real, em vez de contar com informações não obtidas por observação direta.

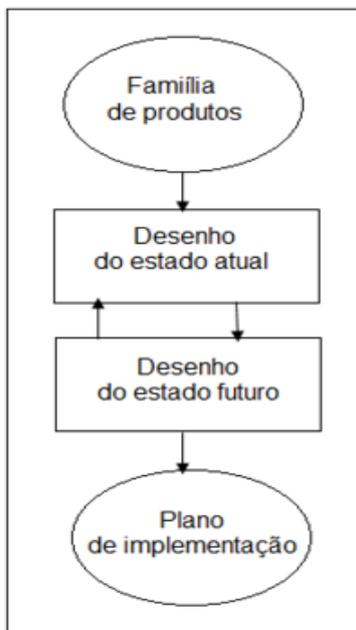


Figura 1 - Mapa do fluxo de valor.  
 Fonte - Adaptado de Krajewski e Ritzman (2009).

O MFV usa ícones próprios para ilustrar seus mapeamentos, esta linguagem permite descrever detalhadamente os processos que se deseja melhorar. Tais ícones podem ser observados na Figura 2.

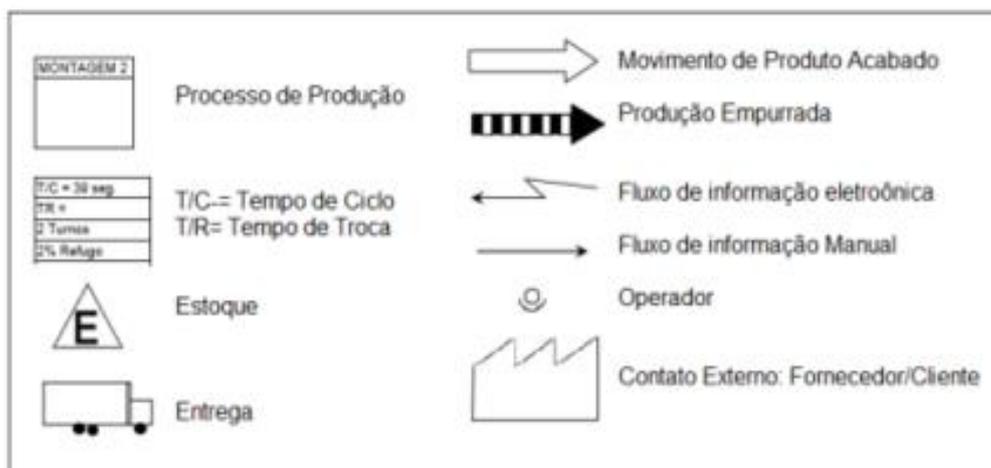


Figura 2 - Ícones para o mapeamento do fluxo de valor.  
 Fonte - Elaborada pelos autores com recursos do Lean Institute Brasil.

### 3. Metodologia

Segundo Kauark et al (2010) esta pesquisa é classificada como de natureza aplicada, pois é voltada para a resolução de problemas específicos e, de acordo com os procedimentos técnicos, pode ser enquadrada como estudo de caso, já que buscou-se conhecer ampla e detalhadamente o objeto de estudo (GIL, 2002).

A presente pesquisa é dirigida para a obtenção de conhecimento do processo produtivo de confecção de capa dura de uma gráfica localizada no oeste paranaense para aplicação posterior da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor visando identificar os diversos desperdícios

gerados a fim de eliminá-los ou amenizá-los.

Para o estudo de caso realizou-se visitas à empresa a fim de observar e identificar holística e isoladamente as etapas e operações do processo produtivo de confecção da capa dura com a finalidade de obter os tempos de ciclo, troca de ferramentas, lead time e também os tipos de desperdícios gerados. A partir das análises foi possível a construção do mapa de estado atual da organização. Realizou-se entrevistas semi-estruturadas com colaboradores internos e obteve-se acesso a documentos com informações detalhadas sobre materiais, máquinas e sequência da produção de capa dura.

#### **4. Resultados e discussões**

A organização em questão é a filial de uma gráfica localizada no oeste paranaense com mais de 20 anos de experiência. Apresenta em seu portfólio diversos produtos e serviços como vários tipos de impressões, cópias, encadernações, confecção de crachás e laminações, sendo seu serviço mais frequente o de encadernação por capadura.

A gráfica opera de segunda a sábado em um turno de oito horas, gera 7 empregos de forma direta, dos quais três colaboradores atuam diretamente no processo produtivo de confecção de capas duras.

A empresa recebe encomendas de capas duras dos clientes sem previsões, porém são mais comuns nos últimos meses do ano, devido à alta procura por agendas. Sendo estas produzidas logo após a confirmação do pedido e sempre em lotes múltiplos de cem unidades, lembrando que os pedidos podem sofrer variações de dimensão, tipo de papel, tipo de impressão e presença ou não de dorso.

O processo produtivo de confecção de capa dura se inicia com a liberação da ordem de produção para os colaboradores. Estes realizam o pedido de corte de papelão nas dimensões especificadas para a operação de corte das lâminas de papelão, no qual é utilizada uma guilhotina industrial. Paralelamente são feitas as impressões da capa e contracapa. Estas impressões são cortadas nas dimensões especificadas em uma pequena guilhotina. Após papelões, capa e contracapa cortados, estes são levados ao setor produtivo, no qual ocorrerão as próximas operações. Com auxílio de equipamento, o operador passa cola diluída em água na folha de capa, colando manualmente esta a um dos lados do papelão. Imediatamente após, o operador entrega diretamente ao próximo o papelão com a capa colada, em que o outro operador realiza a dobragem das quatro pontas da capa com auxílio de máquina dobradeira de bordas.

Quando constata-se que o estoque intermediário está completo, o produto é deslocado e organizado em outro estoque intermediário. Assim que todas as capas foram coladas e dobradas, inicia-se a colagem das contracapas do outro lado do papelão. Assim que todas foram coladas, inicia-se o processo de prensagem de capa dura, sendo prensada uma por vez em prensa localizada no setor.

Assim que todo este processo for terminado, todos os lotes são contabilizados e embalados juntos, sendo enviados para a entrega, finalizando o processo de confecção. A verificação da qualidade ocorre em todas as operações, sendo retirados os produtos defeituosos. Para auxílio da compreensão do processo, segue esquema em fluxograma simples na figura 3.

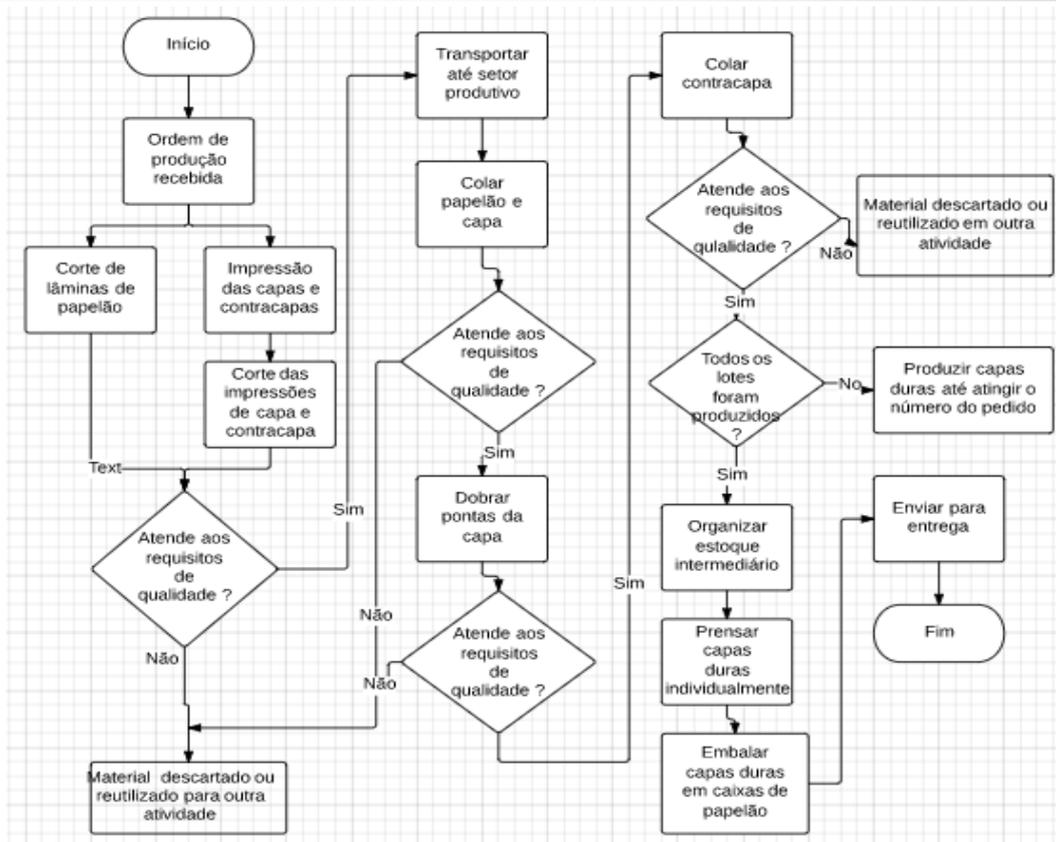


Figura 3 - Fluxograma das operações de produção de capas duras

Fonte - Elaborado pelos autores

#### 4.1 Mapa do fluxo de valor do estado atual

Observou-se durante as visitas à empresa que o processo produtivo de capa dura é bem definido para os funcionários e que estes apresentam muita prática em suas funções, tornando o processamento dos produtos rápido e ágil. Como a produção só é feita após o pedido do cliente e na quantidade exata, podemos definir este como sendo um processo puxado. Porém, existem alguns desperdícios que tornam a fabricação mais custosa e demorada do que o necessário. O Mapeamento do Fluxo de Valor do estado atual traz o detalhamento das informações encontradas no processo como o tempo de ciclo (T/C), tempo de troca de ferramentas (TR), quantidade de turnos e porcentagem de refugo de cada operação (Figura4).

Foram identificados os seguintes desperdícios:

- a) Altas porcentagens de refugos provenientes das operações de cortes com guilhotinas, tanto no corte do papelão como no corte das capas e contracapas e também na operação de impressão das mesmas;
- b) Há excesso de transporte da operação de corte do papelão até o próximo processo devido a localização da guilhotina industrial ser em outro piso;
- c) Existem muitos estoques intermediários entre os processos;
- d) Não existe previsões de demanda do produto capa dura, sendo este considerado um produto com sazonalidade pela empresa;
- e) Lead Time longo quando comparado ao tempo de processamento e necessidade de grandes estoques de matéria-prima devido ao fornecedor estabelecer pedido mínimo de 400kg de papelão.

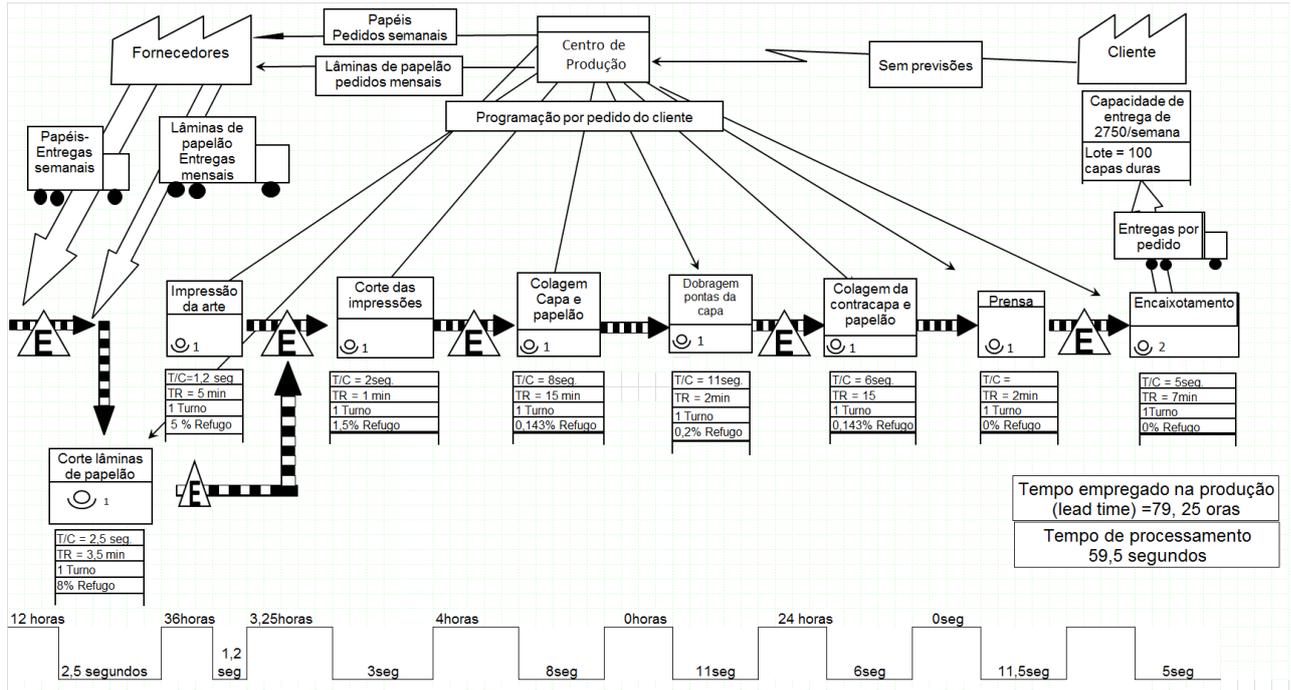


Figura 4 - Mapa do fluxo de valor do estado atual  
Fonte - Elaborado pelos autores

#### 4.2 Mapa do fluxo de valor do estado futuro

Após análises do mapa do estado atual foi possível sugerir algumas mudanças para melhorar o processo, tornando-o mais rápido e mais rentoso a empresa. Para isso focou-se nos desperdícios encontrados e sugeriu-se algumas mudanças que podem ser acompanhadas pelo mapa de fluxo de valor do estado futuro (Figura 5).

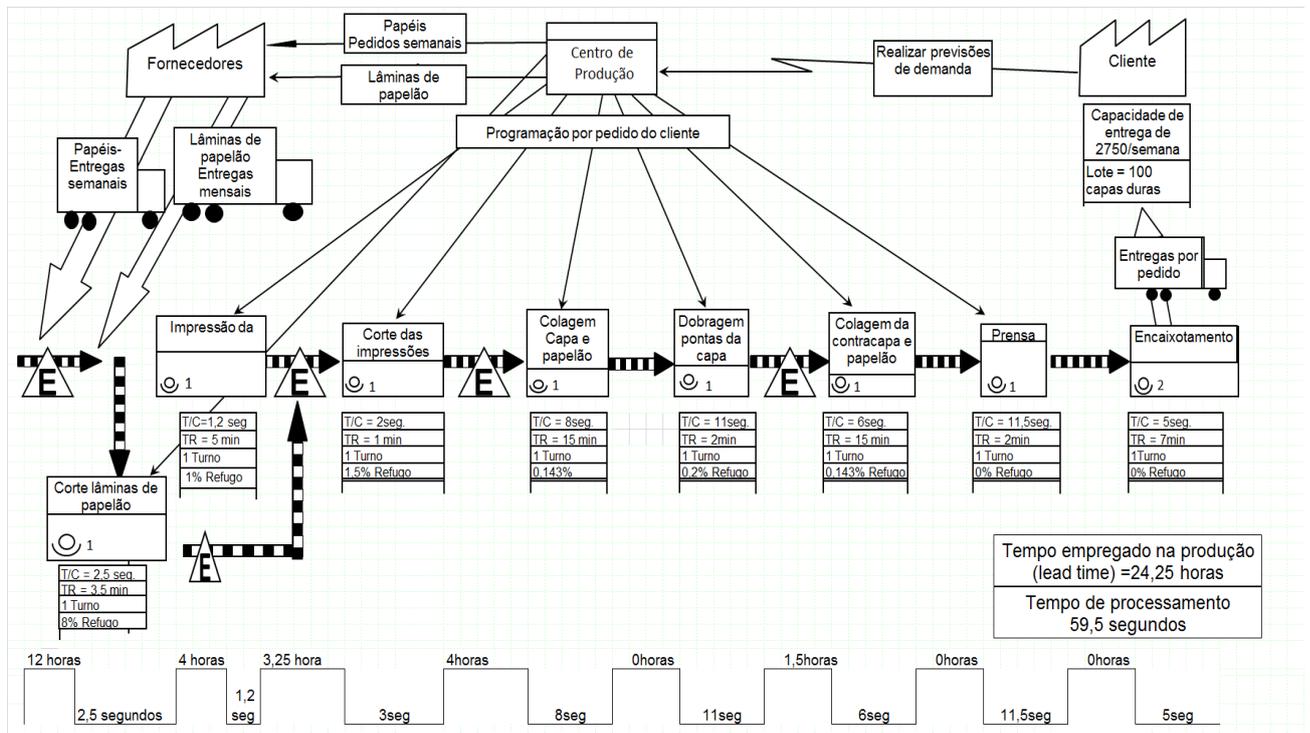


Figura 5 - Mapa do fluxo de valor do estado futuro  
Fonte - Elaborado pelos autores

A primeira sugestão é encontrada logo no início do mapa de fluxo de valor, pois seria benéfico para a empresa fazer estudos de previsão de demanda deste tipo de produto, já que isto evitaria a necessidade de grandes estoques de matéria-prima e daria tempo para que a mesma organizasse seu programa de produção ao longo dos meses.

Foi constatado grandes refugos na utilização das guilhotinas já que podem ocorrer erros relacionados a dimensão do material e algum tipo de rebarba, existindo também as sobras de matéria-prima. Para evitar estes erros neste tipo de equipamento poderiam ser instalados dispositivos poka yokes para ajustes de dimensão do material a ser cortado, já para as sobras de materiais é indicado a reutilização dos mesmos ou a venda destes para empresas de reciclagem.

Alterando as duas últimas operações de prensa e encaixotamento torna-se viável a eliminação do estoque intermediário entre elas, ou seja, o operador pode pensar a capa dura e já colocá-la diretamente na caixa de entrega.

Já a maior mudança possível seria na redução do lead time de 79,25 horas para 24,25 horas, o que aceleraria o tempo entre pedido e recebimento do produto pelo cliente. Alterando a sequência de produção existente. O primeiro passo seria a retirada de papéis cortados do setor de corte com maior frequência, ou seja, ao invés de uma vez a cada dia e meio, pode-se retirar uma vez por turno, evitando grandes estoques intermediários e reduzindo o lead time para 4 horas.

A outra prática que é adotada para a empresa é a de seguir para o próximo processo quando todos os produtos do pedido passaram pela a operação atual, como pode-se ver, isto causa grandes lead times e estoques intermediários, portanto, indica-se que os funcionários revezem as operações nos turnos da manhã e da tarde, ou seja, em um período atuam nas operações de corte das impressões, colagem da capa e dobragem das pontas e no outro nas operações restantes, reduzindo então, os lead times e estoques intermediários.

## 5. Conclusões

Com a pesquisa realizada entrelaçada com o embasamento da revisão de literatura, foi notória a importância do mapeamento do fluxo de valor (MFV). Importância esta que contribui para melhoria no processo produtivo, reduzindo desperdícios. Criando um mapa visual do processo em específico do atual estudado e identificando o fluxo de informações e matérias de cada produto, e assim detectando os processos que geram valor ao cliente.

Através deste método realizando uma análise do desenho de estado atual, foi proposto melhorias para o desenho de estado futuro, para qual foi identificado todo o processo desde o recebimento de matéria-prima até o produto final acabado ou até a entrega do produto final ao cliente. Podendo apontar melhorias no processo deixando para trás os desperdícios e focando nas melhorias e aperfeiçoamento trazidos pelo o MFV.

## Referências

**FORMULÁRIOS – LEAN INSTITUTE BRASIL.** Disponível em <<http://www.lean.org.br/template.aspx>>. Acesso em 16 de Novembro de 2015.

**GIL, A. C.** Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

**KUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C.H.** Metodologia da pesquisa : guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

**KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L.; MANOJ M.** Administração de produção e operações; tradução Mirian Santos Ribeiro de Oliveira. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

**MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.** Administração da Produção. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

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

**SHINGO, S.** O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção; tradução Eduardo Schaan. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

**WOMACK, J.** 2008 em Resumo: Uma onda tão grande que chacoalhava todos os barcos. Disponível em: <http://www.lean.org.br/colunas/18/James-Womack.aspx?id=19&c=18> . Acesso em 15 de Novembro de 2015.