

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS PONTA GROSSA
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
VIII CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO INDUSTRIAL: PRODUÇÃO E
MANUTENÇÃO**

MARIANE ISABELE POSSIDÔNIO DA SILVA

**PROPOSTA DE MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA
EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL ATRAVÉS DO MAPA DE
FLUXO DE VALOR**

MONOGRAFIA

**PONTA GROSSA
2013**

MARIANE ISABELE POSSIDÔNIO DA SILVA

**PROPOSTA DE MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA
EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL ATRAVÉS DO MAPA DE
FLUXO DE VALOR**

Trabalho de Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Industrial: Produção e Manutenção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador Prof. Dr. Pedro Paulo de Andrade JR.

**PONTA GROSSA
2013**



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

**PROPOSTA DE MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE
COMUNICAÇÃO VISUAL ATRAVÉS DO MAPA DE FLUXO DE CALOR**

por

Mariane Isabelle Possidonio da Silva

Esta monografia foi apresentada no dia 16 de março de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM GESTÃO INDUSTRIAL: PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino
(UTFPR)

Prof. Dr. Lourival Aparecido de Gois
(UTFPR)

Prof. Dr. Pedro Paulo de Andrade Junior
(UTFPR)
Orientador

Visto do Coordenador:

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Coordenador CEGI-PM
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

O termo de aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso.

RESUMO

SILVA, Mariane Isabele Possidônio da. **PROPOSTA DE MUDANÇAS NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE COMUNICAÇÃO VISUAL ATRAVÉS DO MAPA DE FLUXO DE VALOR.** 2013.35p. Monografia – Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013.

Tendo em vista o aumento da competitividade entre as empresas, torna-se cada vez mais importante obter vantagens, principalmente se os benefícios puderem ser estendidos aos diversos componentes do processo produtivo. Este estudo tem por objetivo apresentar uma proposta de melhoria para o processo de produção de fachadas em uma empresa de comunicação visual. O método de pesquisa adotado caracteriza-se como sendo exploratório e descritivo. No levantamento dos dados utilizou-se da observação e análise no setor de produção da empresa, bem como entrevistas ao gerente de produção. Através da análise dos dados foi possível o desenvolvimento de alternativas de melhorias.

Realizando levantamento de dados para realizar o mapa de fluxo de valor foi possível realizar uma análise prévia de que o tempo precisaria ser otimizado, sendo esta uma futura vantagem competitiva para empresa. Outro fator importante que foi proposto foi a mudança do layout, este se fez necessário para melhorar a relação de trabalho entre cada etapa do processo. As propostas de melhorias foram apresentadas à direção da empresa, cabendo a ela decidir viabilidade, na ordem econômica e operacional para a implantação das mesmas. Após atingir o objetivo proposto inicialmente para este estudo, promoveu-se a ligação entre a teoria e a prática organizacional que possui extrema importância para o aprendizado acadêmico.

Palavras-chave: *Lead Time. Mapa de Fluxo de Valor. Layout.*

ABSTRACT

SILVA, Mariane Isabele Possidônio da. PROPOSED CHANGES IN THE PRODUCTION PROCESS OF A COMPANY OF VISUAL COMMUNICATION THROUGH THE VALUE STREAM MAP. 2013. 35 p. Working End of Course – Program from Post Graduate in Production Engineering, Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2013.

Given the increasing competitiveness between companies, it becomes even more important to get advantages, mainly if the benefits can be extended to the various components of the production process. This study aims to present a proposal for improvements to the production process of façades in a visual communications company. The research method adopted is characterized as exploratory and descriptive. The survey data was used observation and analysis of the sector's production company, as well as interviews with production manager. Through analysis of the data was possible to develop alternative improvements. Performing a survey data to conduct a value stream map it was possible to accomplish a preliminary analysis of the time should be optimized, this being a future competitive advantage for the company. Another important factor that was proposed was to change the layout, it was necessary to improve the working relationship between each process step. The proposed improvements were presented to company management, leaving them to decide feasibility, in economic and operational order of deployment of the same. After reaching the initial goal proposed for this study, it was promoted the link between organizational theory and practice that has extreme importance to academic learning.

Keywords: Lead Time. Value Stream Map. Layout.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1:	Tipologias de produção	22
Figura 2:	Layout atual da produção	28
Figura 3:	Mapa de fluxo de valor atual.	29
Figura 4:	Mapa de fluxo de valor proposta.	31
Figura 5:	Layout futuro da produção.	31

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

MFV	Mapa de fluxo de valor
MTS	<i>Make to stock</i> - Produção para estoque
ATO	<i>Assembly to Order</i> - Montagem sob Encomenda
MTO	<i>Make to Order</i>) - Produção sob Encomenda
ETO	Engenharia sob Encomenda - <i>Engineering to Order</i>)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
1.1 TEMA DE PESQUISA	09
1.2 PROBLEMA	09
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo Geral	10
1.3.2 Objetivos Específicos	10
1.4 JUSTIFICATIVA	10
2 DESENVOLVIMENTO	11
2.1 PRODUÇÃO ENXUTA	11
2.1.1 Produção Enxuta no Brasil	13
2.2 MAPA DE FLUXO DE VALOR	14
2.2.1 Ícones Utilizados no Mapeamento	17
2.3 LAYOUT	19
2.4 TIPOLOGIA DE PRODUÇÃO	20
2.4.1 Tipologia ETO - Tipologia de Produção Atual da Empresa	22
2.4.2 Tipologia ATO - Tipologia Proposta	23
2.5 ESTRUTURA MODULAR.....	23
2.6 PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO	24
2.6.1 Implementação de Padronização	24
3 METODOLOGIA	26
3.1 EMPRESA.....	26
3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS DA PRODUÇÃO	27
3.2.1 Mapa de fluxo de valor e Layout	27
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	29
3.4 PROPOSTAS DE MELHORIA	30
4 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIA	34

1 INTRODUÇÃO

O tempo que leva para realizar a produção de um produto é uma característica importante para empresa prestadora de serviço, pois ela conquista o consumidor. Agilidade no processo, cumprir prazo de entrega, realizar e satisfazer o cliente com algo que ele idealizou e desejou.

O estudo deste trabalho contempla a busca da redução do *lead time* do processo de produção de fachadas, para atender as exigências do mercado e ser um diferencial para a empresa em estudo no ramo que atua.

A competitividade das empresas está associada à habilidade de gerar valor ao cliente através de uma relação custo-qualidade-tempo. O macro e o microfluxo de produção são, nas empresas manufatureiras, vitais para a conquista de vantagens sustentáveis, uma vez que grande parte dos custos são incorporados neste processo (RIBEIRO et al, 2006).

O conceito de Produção Enxuta vem sendo largamente difundido entre as empresas do mundo, sua base consiste na eliminação dos desperdícios e diminuição dos custos sob o ponto de vista do cliente final. No processo produtivo é necessário definir o que é valor, isto é, o que o cliente está disposto a pagar pelo produto final (TUBINO, 1999).

As aplicações de Produção Enxuta, que englobam uma série de práticas, técnicas e ferramentas no sentido da eliminação do desperdício no sistema produtivo, têm proporcionado maior flexibilidade e qualidade em indústrias de diversos setores. Dentre essas técnicas está o Mapeamento do Fluxo de Valor, uma ferramenta capaz de representar visualmente todas as etapas envolvidas no fluxos de material e informação, auxiliando na compreensão e agregação de valor, desde o fornecedor até o consumidor (LEAN, 2012).

Esta ferramenta, introduzida por Mike Rother e John Shook, é um método de modelagem de empresas relativamente simples (utiliza papel e lápis) com um procedimento para construção de cenários de manufatura. Esta modelagem leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e ajuda bastante no processo de visualização da situação atual e na construção da situação futura (ROTHER & SHOOK, 1998).

No presente trabalho a utilização desta ferramenta irá mapear o processo desde a realização do pedido do cliente até o produto acabado. E assim identificar melhorias a serem realizadas, para redução do lead time.

É preciso uma análise racional que justifique também as vantagens e desvantagens econômicas derivadas do fato de se destinarem certos recursos para a melhoria de determinado processo de uma organização. (KAPLAN & COOPER, 1998)

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo realizar uma análise detalhada no setor produtivo onde são realizadas as estruturas metálicas, fontes de maior lucro da empresa.

1.1 TEMA DA PESQUISA

Aplicação de um mapa de fluxo de valor em uma empresa de comunicação visual tendo como objetivo a redução do *lead time* do processo.

1.2 PROBLEMA

Tendo como tema a aplicação de um mapa de fluxo de valor, ressalta-se o problema de pesquisa, com o seguinte questionamento:

Como o *lead time* do processo produtivo da fachada de estrutura metálica pode ser reduzido?

Do ponto de vista estratégico, a gestão baseada em tempo possibilita a obtenção de vantagens competitivas a partir da redução do tempo de resposta às demandas externas. Notadamente, a redução do tempo de atravessamento (*lead-time*) e das estagnações de materiais entre as operações, através do encadeamento da função processo, leva a ganhos como custo, qualidade, tempo de entrega e confiabilidade. (Shingo, 1996b)

Conforme o problema apresentado se faz necessária a redução do lead time do processo produtivo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Aplicar o mapa de fluxo de valor no processo de produção de uma empresa de comunicação visual.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar através do mapa de fluxo de valor o que torna o processo de produção demorado.
- Propor redução de lead time para obter-se uma produção enxuta.
- Reorganizar layout para melhorar processo produtivo.

1.4 JUSTIFICATIVA

Este estudo se justifica pelo interesse adquirido na observação ao tempo da produção da fachada de estrutura metálica. O processo é longo e se faz necessário uma análise do processo produtivo para desta forma mapeá-lo e identificar possíveis falhas que tornam o *lead time* tão longo.

O *lead time* é fator diferencial no custeio de um processo de manufatura, sua redução resulta em menores custos de operação e agrega benefícios ao consumidor. Movimentações de materiais por meio de operações mais rápidas resultam em sistema mais enxuto e produtivo (Garcia et al., 2001).

A redução do *lead time* proporciona aproximação entre requisitos do cliente e resposta da empresa, resultando em fidelidade de clientes e em menor complexidade gerencial. O tempo ganho com a redução do lead time é um investimento na satisfação do consumidor e na redução dos custos da manufatura (Slack, 1993).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 PRODUÇÃO ENXUTA

A expressão “*Lean Manufacturing*”, definida por John Krafcik, pesquisador do *International Motor Vehicle Program* e que foi traduzida em nossa língua como Manufatura Enxuta, é uma faceta de um revolucionário sistema oriental – denominado ocidentalmente de Produção Enxuta ou *Lean Production* – e possui em seu cerne uma dimensão fundamental: requer menores recursos, maximiza a eficiência e a produtividade e, principalmente, maximiza a flexibilidade, sendo mais ágil, inovadora e capaz de enfrentar melhor as mudanças conjunturais e de mercado. Em quase todos os aspectos, veio a contrapor-se aos dois outros métodos de produção concebidos pelo homem: a Produção Artesanal e a Produção em Massa (WOMACK et al, 1992).

O sistema de *Lean Production* foi utilizado pioneiramente pela *Toyota Motor Company*. A metodologia surgiu da necessidade dos japoneses em reconstruírem a indústria após a Segunda Guerra Mundial, marcada pela escassez de recursos materiais, financeiros, humanos e de espaço físico (CORIAT, 1994).

O pensamento enxuto pode ser compreendido como a maneira de produzir cada vez mais com cada vez menos recursos, além de aproximar-se dos clientes e oferecer aquilo que eles realmente buscam, tornando o trabalho mais satisfatório e oferecendo retorno imediato sobre os esforços da transformação do desperdício em valor (TOLEDO, 2002).

Na visão de Ohno (1997) a Produção Enxuta é o resultado da eliminação de sete tipos clássicos de desperdícios: de superprodução - produzir antes da efetiva demanda, no caso dos produtos serem requisitados no futuro; espera (de tempo disponível) - refere-se ao material esperando para ser processado;

- De transporte - a movimentação do material entre as diversas etapas do processo produtivo não agrega valor e devem ser eliminadas;
- Dos processamentos em si - componentes do produto que não produzidos ou etapas de produção que são realizadas sem agregar valor ao produto;

- De estoque disponível - os estoques servem para “esconder” outros tipos de desperdício, além de significar maior investimento em espaço ocupado;
- De movimento - movimentos desnecessários ou não racionalizados ao longo do processo produtivo; de produzir produtos defeituosos, sendo esses os principais motivos de perdas no processo, pois representam desperdícios de materiais, de mão-de-obra etc.

De acordo com Womack & Jones (2004), na concepção de produção enxuta, desperdício é tudo aquilo que não agrega valor, como tempo de espera de um funcionário para que outro conclua a etapa anterior, estoque de produtos, deslocamento desnecessário de pessoas e maquinário, produção de itens indesejáveis e funcionários ociosos.

Ainda conforme Womack & Jones (2004), a metodologia de produção enxuta baseia-se em cinco princípios fundamentais:

- a) Embutir valor aos produtos segundo a perspectiva do cliente evitando que seja fornecido o que ele não está disposto a pagar;
- b) Mapear o caminho que o produto percorre no fluxo de valor, identificando as atividades que não agregam valor e eliminando as desnecessárias;
- c) Deixar que as ações necessárias para agregação de valor possam fluir suave e continuamente sem interrupções estabelecendo fluxo contínuo;
- d) Produzir somente quando o cliente sinalizar sua necessidade visando eliminar a produção em excesso;
- e) Buscar a perfeição através da melhoria contínua alcançando o fornecimento de valor conforme a ótica do cliente.

A produção enxuta tem sido apresentada como uma mudança na natureza da manufatura, suplantando a produção em massa. Ela envolve modificações em todos os estágios do processo de colocação de produtos nas mãos dos consumidores: incluindo relações com fornecedores, projeto e engenharia, organização interna da fábrica e distribuição. Passado meio século de seu surgimento, inúmeras companhias no mundo todo compreenderam a filosofia *Lean Production* (DALLA & DE MORAIS, 2006).

2.1.1 Produção Enxuta no Brasil

A produção enxuta no Brasil se inicia com a Volvo, sendo um marco para a indústria desta forma WALLACE (2004) relata a experiência de implementação da Produção Enxuta numa fábrica da Volvo no Brasil. O conceito de produção da Volvo Mundial é de enriquecimento de trabalho e grupos auto gerenciáveis - EAG's - (THOMPSON e WALLACE, 1996); mas por uma necessidade gerada por investimentos e novos produtos, a fábrica do Brasil resolveu implementar algumas ferramentas da Produção Enxuta. Essa experiência gerou um sistema de fabricação híbrido, onde EAG's e Produção Enxuta trouxeram bons resultados para a companhia.

WALLACE (2004) declara que a cultura aberta a mudanças e a atitude para inovação foram os elementos determinantes para o sucesso da implementação da Produção Enxuta na Volvo do Brasil.

FERRO (1990) declara que entre os obstáculos à implantação do modelo de Produção Enxuta no Brasil está a intransigência dos sindicatos, além da falta de confiança da administração e mão-de-obra e a resistência do empresariado, porém ressalva que o operariado brasileiro tem interesse em aprender e possui capacidade criativa.

HUMPHREY (1993) concorda que a implantação da Produção Enxuta no Brasil implica em grandes mudanças nas práticas de trabalho, e as divide em duas etapas. A primeira etapa referente à efetiva mudança das práticas de trabalho existentes, sobretudo às relações entre gerência e mão-de-obra. A segunda etapa destaca, problemas referentes ao ambiente institucional e econômico que permita gerar confiança entre empregado e empregador.

Segundo HUMPHREY (1993), os trabalhadores brasileiros não confiam no empregador, pois maior produtividade não implica em melhores salários e representa um risco à garantia de emprego. Por isso a adoção da Produção Enxuta é recebida com bastante resistência pelos trabalhadores ligados à produção.

2.2 MAPA DO FLUXO DE VALOR

O Fluxo de Valor consiste em toda ação que agrega valor ou não, necessária para trazer um produto por todas as etapas essenciais à sua transformação. Portanto, mapear o Fluxo de Valor é acompanhar a trajetória da produção de um produto desde o início até o final fazendo uma representação visual do fluxo de material e de informação (COSTA, 2006).

O mapeamento de processos deve ter uma linguagem gráfica que permita expor os detalhes do processo de modo gradual e controlado, descrevê-lo com precisão, focar a atenção nas interfaces do mapa do processo e fornecer uma análise de processos consistente com o vocabulário do projeto. Uma vez que os processos estejam no mapa de processos, pode-se partir para mudanças na forma como a organização os gerencia para atender aos seus objetivos estratégicos (VILLELA, 2000).

Conforme Rother & Shook (1998), dentre as vantagens do mapeamento do Fluxo de Valor estão:

- a) Ajuda a visualizar mais do que processos individuais. Possibilita enxergar o fluxo;
- b) Ajuda a identificar os desperdícios e suas fontes dentro do fluxo;
- c) Fornece uma linguagem comum para tratar os processos de manufatura;
- d) Torna as decisões sobre o fluxo visíveis e passíveis de discussão;
- e) Junta conceitos e técnicas enxutas, propiciando a sua implementação de forma estruturada e integrada e não de forma isolada;
- f) Evidencia a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material;
- g) É uma ferramenta qualitativa que descreve em detalhes, qual é o caminho para a unidade produtiva operar em fluxo.

No mapeamento do processo, conforme Rivera e Chen (2007) é necessário seguir o fluxo de produção, observando suas peculiaridades, as agregações com que cada operação contribui (ou não), bem como o tempo.

De acordo com Rother & Shook (1998) o mapeamento divide-se basicamente em 4 etapas:

- a) Escolher uma família de produtos, pois mapear todos os produtos de uma só vez pode ser muito demorado e cansativo. A escolha deve ser feita pensando-

se na importância e no valor para o consumidor: os produtos mais vendidos, mais caros, etc.;

- b) Desenhar o estado atual, ou seja, como a empresa encontra-se no momento. A primeira representação a ser feita é a do cliente, no canto superior direito da folha. O próximo passo é adicionar os processos, inclusive a expedição. O terceiro passo é incluir o fornecedor, representando apenas uma ou duas matérias-primas principais. O quarto passo trata do fluxo de informação. No último passo acrescentam-se os respectivos *lead times* de cada etapa na parte inferior da folha;
- c) Desenhar o estado futuro, uma idealização de como a empresa pode ser com a eliminação de todos os desperdícios encontrados. Para uma transformação em produção enxuta, os 8 passos são: determinar o *takt time*, determinar se os produtos finais serão dispostos em supermercados ou produzidos diretamente para a expedição, identificar os processos que têm tempos de ciclo próximos e que podem ser colocados em fluxo contínuo, estabelecer onde será usado o sistema de puxadas, determinar qual será o processo puxador, fazer o nivelamento do *mix* de produção, determinar o *pitch* e as melhorias necessárias para atingir tal estado;
- d) Escrever o Plano de Trabalho, dividido em etapas, as quais devem ter objetivos, metas e datas necessários para se atingir ao máximo possível o estado determinado na etapa anterior. A melhor maneira de representar o mapa é em uma folha de papel grande e a lápis, pois permite a correção de erros e a reavaliação de idéias mais facilmente. A partir do momento que o plano de trabalho é concluído, faz-se um novo mapa atual, com menos desperdício, mas que ainda pode ser melhorado. Dessa forma entra-se numa espiral de melhoria contínua. Este trabalho deve ser feito por uma pessoa apenas, que deve ter a liberdade de transitar por todos os departamentos da empresa em busca de informações, para que haja uma compreensão do fluxo completo de material e de informação do produto. É importante ter sempre em mente que se deve desenhar o fluxo de produtos dentro da empresa, e não a empresa.

Segundo Rother & Shook (1999), o MFV é utilizado para que o fluxo de valor possa ser enxergado e entendido como um todo. Não basta conhecer o processo, é

preciso entender como os processos se relacionam, e como o sistema trabalha para atender as necessidades dos clientes. O MFV permite obter uma visão sistêmica do fluxo de valor, e conseqüentemente acaba por oferecer uma visão mais clara de onde estão localizados os desperdícios.

O mapa de fluxo de valor realmente encontra sua função no processo de melhoria quando é aplicado de forma cíclica, e seguindo a seguinte ordem:

- a) Mapeamento do estado atual: É a fotografia momentânea do processo produtivo, ou do fluxo de valor. A função do mapeamento do estado atual é prover os envolvidos no processo de melhoria de uma visão global do fluxo, e de informações relevantes do processo.
- b) Identificação dos desperdícios no fluxo de valor: É o momento em que são encontrados os grandes desperdícios do fluxo de valor, e são também levantadas as oportunidades de melhoria do processo.
- c) Mapeamento do estado futuro: É como gostaríamos que o fluxo de valor esteja no futuro. É o estado que gostaríamos que o fluxo de valor atingisse.
- d) Plano de ações: É a formalização das atividades que deveremos realizar a fim de se atingir o estado futuro.

A meta é construir uma representação da cadeia de produção onde os processos individuais estejam ligados aos seus clientes ou por meio de um fluxo contínuo ou produção puxada. (ROTHER & SHOOK, 1998)

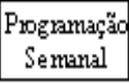
Com o passo a passo deve se desenhar o fluxo num primeiro momento detalhadamente, e após isso fazer novamente o desenho, mas tendo em mente a busca de uma melhoria no processo (ROTHER & SHOOK, 1998).

FERRO (2003) diz que “Mapear todos os fluxos de valor de uma organização pode ser um exercício relevante”. Muitos ficam apaixonados pela ferramenta e a aplicam amplamente, mapeando tudo. Mas muito mais importante e, em verdade, a única coisa que importa, é a ação concreta na implementação dos estados futuros definidos. Como os recursos são limitados, inclusive o tempo dos responsáveis pelo mapeamento, mapear por mapear não é uma estratégia válida.

2.2.1 Ícones Utilizados no Mapeamento

Para entendimento dos mapas que serão utilizados para ilustrar o processo de mapeamento do fluxo de valor, está representado abaixo, o conjunto de símbolos utilizados para mapeamento do fluxo de valor e estão divididos nas três categorias elencadas por Rother e Shook (1999): Fluxo de Material, Fluxo de informação e Ícones Gerais.

Tabela 1- Ícones de fluxo de Informação

Ícones	Representação	Descrição
	Fluxo de Informação Manual	Por exemplo: -Programação da produção -Programação da Expedição
	Fluxo de informação Eletrônica	EDI, FAX, etc.
	Programação	Descreve o conteúdo do fluxo de informação
	Kanban de Produção	Diz a um processo o que e quanto deve ser produzido e dá autorização para o fazer. A linha tracejada indica o fluxo do Kanban
	Kanban de Retirada	Diz quanto e o que pode ser retirado e dá autorização para o fazer. (Produção de um processo de lote; ex. estampagem).
	Kanban de sinalização	Instrução de produção que sinaliza a produção de um lote em um processo (ex. estampagem)

Fonte: (ROTHER E SHOOK ,1999)

Tabela 2- Ícones Ícones do fluxo de material

Ícones	Representação	Descrição
	Movimento de material de produção Empurrado	Identifica os movimentos de material que são empurrados pelo produtor e não puxados pelo cliente (processo seguinte).
	Movimento da produção acabado para o cliente	Também mostra movimento de matéria prima e componentes dos fornecedores que não são empurrados.
	Inventário	Quantidade e tempo deve ser anotado.
	Supermercado	Processos seguintes vão até o processo anterior e retiram o que precisam quando precisam. Controle de produção entre fluxos.
	(Pulmão)	Estoque de Segurança ou Pulmão.
	Puxada física	Representa movimentos de material que são puxados pelo cliente (processo seguinte) com base nos pedidos atuais.
	Transporte	Anotar a frequência dos envios e quantidade enviada. Outros modelos transportados devem ser representado de um modo similar.
	Primeiro que Entra, Primeiro que Sai (FIFO)	Dispositivo para assegurar o fluxo PEPS e limitar a quantidade entre processos.

Fonte: (ROTHER E SHOOK ,1999)

Tabela 3 - Ícones Gerais

Ícones	Representação	Descrição
	Processo de Manufatura	Todos os processos devem ser representados. Também usado para departamentos. Cada caixa e representa parte do processo.
	Fontes Exteriores	Usado para mostrar clientes, fornecedores e processos exteriores ao processo de manufatura.
	Caixa de Informação	Usado para registrar informação relevante de um processo de manufatura, departamento, etc. Deve ser representado logo abaixo da caixa do processo de manufatura..
	Posicionamento do Kanban	Colocar onde os kanban são recolhidos e mantidos para serem transportados
	Caixa de Nivelamento de Carga	Ferramenta para nivelar o volume e o "mix" dos kanbans de produção dentro de um período de tempo específico
	Painel Kanban	Por processos de produção junto uns dos outros onde haja acumulação de kanbans. (ex.: Painel de Pull Vermelho- Amarelo- Verde)
	"Kaizen Lightning Burst"	Realça melhorias críticas necessárias em processos específicos. Pode ser utilizado para planejar os Workshops Kaizen
	Nivelamento	Distribui a variedade de itens a serem produzidos durante um certo período de tempo para eliminar os lotes

Fonte : (ROTHER E SHOOK ,1999)

2.3 LAYOUT

Segundo Luzzi (2004), o projeto do *layout* industrial é o arranjo do espaço de trabalho, e seu planejamento constitui-se num importante recurso gerencial logístico, além de ser vital na melhoria da produtividade das organizações.

Destacando ainda que um layout (arranjo físico) adequado é aquele que propicia a melhor utilização do espaço disponível, resultando em um processamento mais efetivo e seguro, através da menor distância, no menor tempo possível (VIEIRA, 1983). Sendo ainda necessário conhecimentos sobre o produto, o processo e a programação da produção (FRANCIS & WHITE, 1974).

De acordo com Lee (1998), o *layout* pode ser a essência da produção eficiente se o seu projeto tratar desde a localização global até as estações de trabalho, tendo como resultado um ambiente que integra pessoas, serviços, produtos, informações e tecnologia.

As consequência para organização com um *layout* certo pode ser bom, analisando o fator da competitividade, pois de acordo com Mayer (1990) facilita o fluxo de materiais, melhora a comunicação, aumenta a conveniência dos clientes e vendas.

Portanto, o desenvolvimento adequado do layout de uma planta faz parte de um processo mais genérico, isto é, do desenvolvimento do projeto de um processo como um todo.

Este, por sua vez, envolve seis etapas principais (ULRICH, 1984):

- a) Concepção e definição do problema:- devem-se conhecer as bases e hipóteses a serem aplicadas, a capacidade da planta e a distribuição de tempo. Nesta etapa, questionam-se os objetivos reais da planta, sua viabilidade econômica e sua flexibilidade para eventuais mudanças de processo.
- b) Desenvolvimento do fluxograma de processo: permite a familiarização com o processo, reduzindo a complexidade do problema e possibilitando identificar quais as informações ainda estão faltando.
- c) Projeto dos equipamentos: é necessário, pelo menos, o projeto parcial, pois o custo do equipamento é um elemento importante na economia do processo.

Além disso, os vendedores ou fabricantes precisam de informações mais detalhadas, bem como do layout do processo, materiais de construção e espessura dos tanques, etc.

- d) Análise econômica: "Qual o retorno a ser esperado em relação ao dinheiro investido?" A resposta a essa pergunta envolve custos de processamento, matéria-prima, equipamentos, trabalho, além de fatores como inflação, taxas, etc. que influenciam na lucratividade do processo como um todo.
- e) Otimização: uma combinação de economia e engenharia. Busca-se o ótimo em relação a todos os fatores envolvidos no problema.
- f) Apresentação de relatório: é a apresentação organizada e clara de todo o esforço de trabalho realizado, garantindo o esclarecimento de dúvidas.

Desta forma, é possível identificar sendo os principais objetivos do layout da planta segundo (FRANCIS & WHITE, 1974):

- Minimizar o investimento em equipamento;
- Minimizar o tempo total de produção;
- Utilizar o espaço existente de maneira mais efetiva
- Propiciar facilidade, segurança e conforto aos empregados;

A otimização do *layout* industrial possibilita a eliminação de uma série de perdas existentes no processo produtivo: eliminação das horas-homem de transporte, melhoria nos índices de qualidade, redução do lead time produtivo (LORENZATO & RIBEIRO, 2007).

2.4 TIPOLOGIA DE PRODUÇÃO

De acordo com PIRES (1995), uma das maneiras de se diferenciar os sistemas produtivos é pelo grau com que o cliente final participa na definição do produto, sendo que as quatro tipologias de produção básicas são (Figura 2):

- a) Produção para Estoque (*MTS – Make to Stock*) : Caracteriza os sistemas que produzem produtos padronizados, baseados principalmente em previsões de demandas. Nesse caso, nenhum produto é customizado, porque o pedido é feito com base no estoque de produtos acabados. Isso significa que a interação direta dos clientes com o projeto dos produtos é muito pequena ou

inexistente. Os sistemas MTS têm como principal vantagem a rapidez na entrega dos produtos, mas os custos com estoques tendem a ser grandes e os clientes não têm como expressar diretamente suas necessidades a respeito dos produtos. Nesses sistemas, os ciclos de vida dos produtos tendem a ser relativamente longos e previsíveis;

- b) Montagem sob Encomenda (*ATO – Assembly to Order*): Caracteriza os sistemas em que os subconjuntos, grandes componentes e materiais diversos são armazenados até o recebimento dos pedidos dos clientes contendo as especificações dos produtos finais. A interação dos clientes com o projeto dos produtos é limitada. Nos sistemas *ATO* as entregas dos produtos tendem a ser de médio prazo e as incertezas da demanda (quanto ao mix e volume dos produtos) são gerenciadas pelo excesso no dimensionamento do estoque de subconjuntos e capacidade das áreas de montagem;
- c) Produção sob Encomenda (*MTO – Make to Order*): O projeto básico pode ser desenvolvido a partir dos contatos iniciais com o cliente, mas a etapa de produção só se inicia após o recebimento formal do pedido. A interação com o cliente costuma a ser extensiva e o produto está sujeito a algumas modificações, mesmo durante a fase de produção. Num sistema *MTO*, os produtos geralmente não são um de cada tipo, porque usualmente os produtos são projetados a partir de especificações básicas. Os tempos de entrega tendem a ser de médio a longo prazo e as listas de materiais são usualmente únicas para cada produto;
- d) Engenharia sob Encomenda (*ETO – Engineering to Order*): É como se fosse uma extensão do *MTO*, com o projeto do produto sendo feito quase que totalmente baseado nas especificações do cliente. Os produtos são altamente customizados e o nível de interação com o cliente é muito grande.

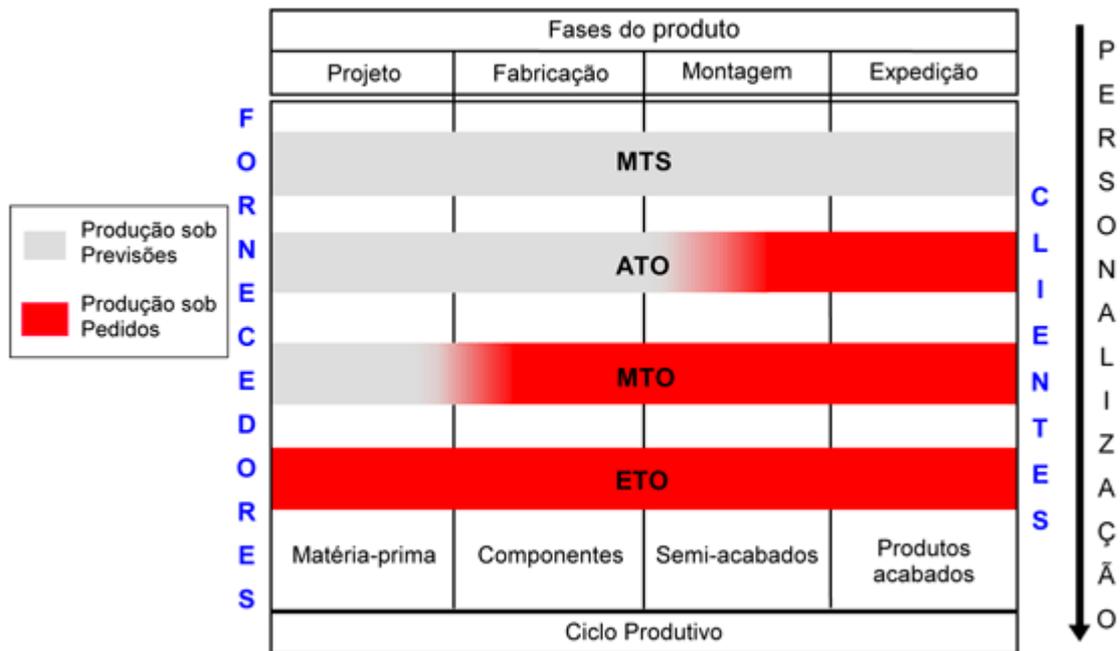


Figura 1 – Tipologias de Produção

Fonte: PIRES (1995)

2.4.1 – Tipologia ETO – Tipologia de Produção Atual da Empresa

PIRES (2004) refere-se às estratégias de produção como uma classificação que divide os sistemas produtivos segundo sua forma de interação com os clientes na cadeia de suprimentos, ou seja, conforme o nível de interferência que o comprador pode ter no produto final. PIRES (2004) destaca ainda uma quarta estratégia menos frequente, mas importante em termos de tendências e modelos de negócios: a Engenharia sob Encomenda (Engineer Order-ETO).

A Engenharia sob encomenda (ETO) é uma extensão da estratégia MTO, em que a etapa de projeto e engenharia do produto é também realizada sob encomenda, ou seja, com base nas necessidades do cliente (ROCHA, SCAVARDA & HAMACHER, 2005). A ordem dos principais processos de negócios nessas estratégias é bem parecida com o caso da MTO, apenas com a inclusão do processo “projetar produto” logo após o processo “vender” (PIRES, 2004).

2.4.2 – Tipologia ATO – Tipologia Proposta

Na montagem sob Encomenda (ATO), alguns componentes (geralmente itens de uso comum e de maior demanda) são produzidos para um estoque intermediário no qual permanecem até o fechamento de uma venda. Após o fechamento de um pedido realiza-se a segunda etapa do ciclo produtivo em que esses componentes serão utilizados na fabricação dos produtos com especificações próprias (ROCHA, SCARVARDA & HAMARCHER, 2005).

Uma situação que se encaixa nesta tipologia com seria a de uma situação de produção com engenharia padronizada. Empresas que trabalham com produções padronizadas, produzem para estoque, mediante projetos existentes, em lotes fabricados de acordo com planejamentos realizados com antecedência. (BERNARDI & WALTER).

2.5 ESTRUTURA MODULAR

A produção modular foi discutida inicialmente nos anos 60 por STARR (1965) com base na indústria de computadores, especificamente no caso da IBM. A ideia surgiu a partir da percepção de que era preciso produzir vários tipos de computadores para atender as diferentes necessidades dos consumidores a custos razoáveis, e que isso seria impossível da forma como a produção era organizada.

Segundo STARR (1965), a divisão de um produto em módulos (conjunto de peças e componentes) pré-montados otimiza montagem final e permite aumentar a variabilidade do produto, sem aumentar significativamente os custos. A montagem final se torna mais rápida devido ao número reduzido de partes (módulos) do produto, o que possibilita atrasar a finalização do mesmo. Como os módulos podem ser combinados em diferentes versões, o atraso na finalização viabiliza a fabricação de produtos, variados e mais adaptados às necessidades dos consumidores. Alguns benefícios da produção modular são: reduzir estoque de produto acabado e melhorar a capacidade de resposta à demanda variável

A lógica modular na produção baseia-se nos princípios fordistas de padronização agregação de tarefas (SALERNO E DIAS, 2000). Segundo SAKO E

MURRAY (2000), as tarefas passíveis de padronização são separadas das mais complexas, que são retiradas da linha principal e pré-montadas na forma de módulos.

Segundo BALDWIN & CLARK (1997), módulo é uma das diversas partes que compõe um produto/processo complexo (ou sistema modular). Os módulos podem ser projetados ou produzidos separadamente, mas funcionam em conjunto de forma integrada. O que os autores chamam de sistema modular é para SAKO & MURRAY (2000), um módulo ou produto complexos cujos elementos foram projetados independentemente, mas que funcionam em conjunto como um todo integrado. Para SALERNO (2000), o módulo pode ser definido a partir de parâmetros funcionais (montagem), espaciais (volume para transportes), de gestão (consolidação de serviços).

2.6 PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO

Para CURY (2000 p. 350) a definição de um processo é uma série de tarefas ou etapas que recebem insumos, tais como, materiais, informações, pessoas, métodos e máquinas, que geram produto físico, ou serviço.

Considerando o significado da palavra padronização, “[...] nas empresas modernas do mundo a padronização é considerada a mais fundamental das ferramentas gerenciais” (CAMPOS, 1992, p. 1).

Nas raras empresas que se consideram padronizadas, este assunto tem sido relegado aos técnicos, quando de fato é um encargo essencialmente gerencial. (CAMPOS, 1992, p.1).

Para a padronização do processo são utilizadas algumas ferramentas como fluxogramas, formulários e divisão do trabalho.

2.6.1 Implementação da Padronização

O processo de padronização, assim como qualquer outro que envolve mudanças, enfrenta certas resistências durante a sua implementação. Muitas dessas resistências à padronização se devem, segundo Kondo (2000), aos seguintes motivos:

- a) Não é explicado aos funcionários o objetivo (meta) da sua tarefa. Eles são, simplesmente, forçados a seguir o procedimento documentado de trabalho.
- b) A falsa impressão de que a padronização inibe e impede a criatividade dos funcionários.

Para empresas não completamente padronizadas é recomendado, segundo Campos (1992, p.4) as seguintes etapas:

- Comprometimento da diretoria com a padronização que deverá ser preparada pela diretoria e disseminada pelos subordinados.
- Programa de implantação do programa de padronização (5 anos) através do Comitê de Direção de Padronização e dos Escritórios de Padronização.
- Condução um “*Shake down*” em cada departamento, tendo como finalidade priorizar a padronização;
- Identificar a situação atual da padronização;
- Avaliar a situação atual em relação às empresas concorrentes;
- Determinar os padrões mais prioritários de cada departamento e designar responsáveis apropriados para o estabelecimento dos padrões.
- Discutir o esboço dos padrões com cada subordinado para avaliar o conteúdo.
- Se o padrão afeta outros departamentos ou seções, circular o esboço para obter uma pré-concordância e coordenação.
- Submeter o padrão assim condensado e coordenado ao seu superior para aprovação do conteúdo.
- Enviar para o escritório de padronização para numeração, distribuição e arquivo.
- Avaliar periodicamente a eficácia da padronização e manter, se possível, uma revisão a cada 2 anos.

O plano de padronização é realizado a partir de um desenho do produto ou processo.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa é um estudo de caso, tem por objetivo reduzir o lead time do processo de produção do produto mais rentável da empresa que é a fachada de estrutura metálica, visto que se torna primordial o acompanhamento do processo produtivo por meio da medição dos tempos e observação das operações (YIN, 2010)

É um estudo de campo exploratório descritivo, que para Lakatos e Marconi (2007, p.190) são investigações empíricas com objetivo de formulação de questões ou de um problema para descrever uma intervenção que no trabalho ocorre com a busca de informações para realização do mapa de fluxo de valor.

Quanto ao problema, a pesquisa é qualitativa e quantitativa; em relação aos objetivos é descritiva e quanto à natureza é uma pesquisa aplicada, envolvendo a geração de conhecimentos que tenham aplicações práticas, dirigidas à solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005, p.20). Isto ocorre na descrição do processo e a aplicação da ferramenta MFV é possível identificar o problema e identificar as melhorias a serem realizadas.

Nesta pesquisa foi utilizada como instrumento para coleta de dados a observação sendo esta uma observação não participante e entrevista não estruturada com o supervisor da produção, onde o mesmo descrevia o passo a passo para produção da estrutura metálica.

Através dos instrumentos da observação e entrevista se tornou possível reunir dados para análise do processo, elaboração de um mapa de fluxo de valor e melhoria no layout de produção.

3.1 EMPRESA

O presente estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa do ramo de comunicação visual, na cidade de Ponta Grossa, PR. Constitui uma empresa familiar que inicialmente trabalhava apenas com serigrafia. Em 2006 começou a sua produção de impressão digital e em 2007 sua produção de estruturas metálicas. Continuou seu crescimento e tornou-se referência no segmento de comunicação visual em Ponta Grossa.

Atualmente conta com 54 funcionários divididos nos departamentos de administrativo, comercial, montagem e instalação, impressão digital e a produção dividida em P1 e P2 onde é realizada a produção de estruturas metálicas para placas, fachadas, totens, luminosos, adesivos, banners, letras-caixa, personalização de frota entre outros.

3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS DA PRODUÇÃO

3.2.1 Mapa de Fluxo de Valor e Layout

Inicialmente, buscou-se conhecer e entender o processo de fabricação das fachadas (P2), uma vez que, além de tratar-se em grande parte de uma produção artesanal, segue requisitos de construção e de projeto específicos para cada cliente. Sendo identificada a primeira característica do processo produtivo sendo *Engineering to Order(ETO)*.

O processo para realização da fachada inicia com o pedido do cliente então será realizado o projeto que estabeleceria a compra dos materiais como o ACM (alumínio composto formado por duas chapas de alumínio pintado com um núcleo de plástico polietileno) que da cor que o cliente define, pois não há estoques, o número de barras de ferros para montar a estrutura, a quantidade e cor de tinta que será usada.

O setor P2 trabalha em um turno de 8 horas e 45 minutos diários em um *layout* onde estão presentes os seguintes profissionais: dois soldadores, um auxiliar, um pintor, um soldador letrista e um montador. O setor possui uma máquina de solda, lixadeira, policorte e guilhotina, além de duas mesas que possibilitam o manuseio dos produtos a serem fabricados (figura 1).

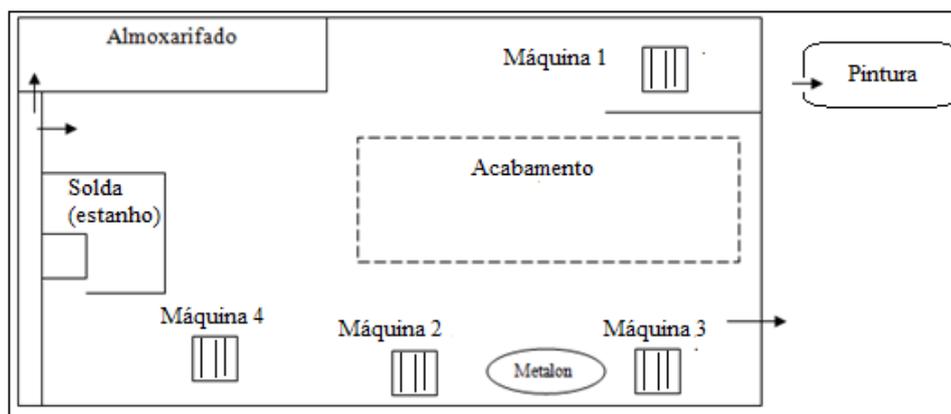


Figura 2- Layout atual da Produção (P2)
Fonte: Elaborado pelo autor (a)

O processo de fabricação das fachadas inicia conforme o projeto pré-estabelecido anexados junto à ordem de serviço. De acordo com o tamanho da estrutura as barras de *metalón*, que são tubos de aço altamente utilizados nas estruturas metálicas, são cortadas no policorte (máquina 2) e lixadas (máquina 3), para fabricação da estrutura interna o responsável retira as barras de *metalón* do almoxarifado ou ainda pode utilizar barras já cortadas disponíveis em estoque mínimo próximo a área de trabalho.

Ao ser finalizada a soldagem (máquina 4) das barras de *metalón*, estará montada a estrutura interna a qual será encaminhada a estufa de pintura a qual se encontra separada das demais áreas representadas na figura 1, onde receberá uma camada de *primer*, também conhecido como fundo sendo esta uma tinta especial para preparação de superfícies, e em seguida será aplicada a tinta com o auxílio de pistola, normalmente após a pintura deve-se aguardar aproximadamente 12 horas para a secagem completa da tinta. Simultaneamente ocorre o corte das chapas galvanizadas (máquina1), finalizado o corte inicia-se o processo de montagem das letras com solda de estanho, ao finalizar a montagem das letras as mesmas recebem polimento e são guardadas até que a instalação das mesmas seja autorizada. A montagem da fachada ocorre na área determinada por linha imaginária representada na figura 1.

Finalmente a estrutura interna será coberta por painéis de ACM que vem a ser alumínio composto formado por duas chapas de alumínio pintado com um núcleo de plástico polietileno, estes painéis serão fixados e em seguida continua com a instalação das letras caixa sobre o ACM.

Para chegar ao resultado deste layout foi identificado o problema desta forma o objetivo central sendo a importância do recurso gerencial logístico a solução foi trabalhar uma menor distância e menor tempo possível para que o ambiente integre pessoas e serviços para desta forma minimizar o tempo de produção.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Abaixo segue o MFV (mapa de fluxo de valor) do processo de produção. Conforme estudo realizado o mapa é representado graficamente através de símbolos desde o pedido do cliente até o produto acabado possibilitando identificar, entender e analisar todo o processo para desta forma tomar as decisões necessárias.

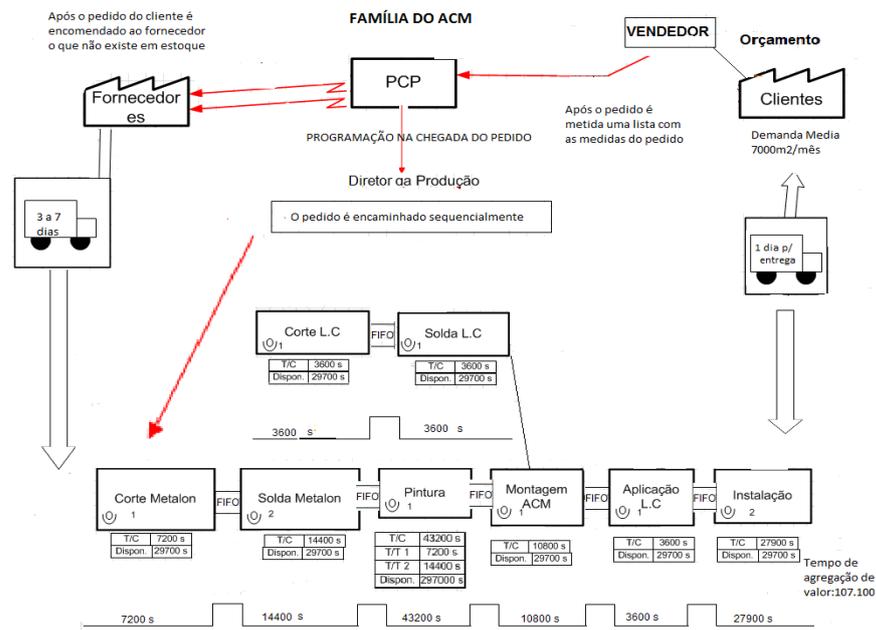


Figura 3: Mapa de fluxo de valor atual

Fonte: Elaborado pelo autor (a)

Para iniciar a construção do MFV foi necessário um plano de trabalho, onde o foco foi fazer o mapeamento de todo o processo não somente para conhecer, mas também entender e assim identificar onde estava o desperdício de tempo.

Os símbolos do fluxo de material identificam o transporte, o fluxo de informação está representado pelas flechas e o restante dos símbolos que são os ícones gerais informam cada etapa do processo e também as melhorias no mapa atual.

Foi analisada a família do ACM, pois na análise do processo foi possível identificar este sendo um dos principais fatores de que faz o *lead time* ser longo, pois este vem a ser um produto que a empresa não tem estoque. O fornecedor leva de 3 a 7 dias para entregar o produto.

Com o mapa é possível analisar o tempo de agregação de valor de cada etapa de fabricação da fachada. Outro processo que se destaca no mapa é a pintura, pois como o mapa mesmo mostra utiliza dois tempos o da realização da pintura e o da secagem que juntos levam até 24 horas para ser realizada. O corte do *Metalon* leva em torno de dois dias.

O Mapeamento do Fluxo de Valor destaca de forma rápida o que precisa ser melhorado no processo de produção.

3.4 PROPOSTAS DE MELHORIA.

A proposta das melhorias sugeridas para a gerência da empresa consistiu em mudanças no processo produtivo das atividades consideradas críticas, tanto pela utilização do tempo, quanto pelas possibilidades de melhorias. Essas atividades foram analisadas no item anterior e expostas à gerência da empresa.

Presente no mapa a proposta de realizar estrutura modular, as estruturas internas podem ser padronizadas, pois normalmente serão revestidas por outra estrutura. As estruturas devem ter tamanhos pequeno, médio e grande. Com metragem a ser definida pela empresa para ser uma sugestão ao cliente. E o *lead time* do processo produtivo será reduzido, pelo fato das estruturas estarem montadas.

Outra melhoria proposta é o estoque de ACM, para que a empresa tenha uma quantidade em estoque de diversas cores, e não depender tanto do fornecedor assim será possível reduzir o *lead time* em sete (7) dias.

Uma estufa de Pintura possibilitará uma secagem mais rápida, o que reduzirá o tempo de espera de secagem das estruturas para três horas.

Na Figura 4, pode-se observar as propostas apresentadas.

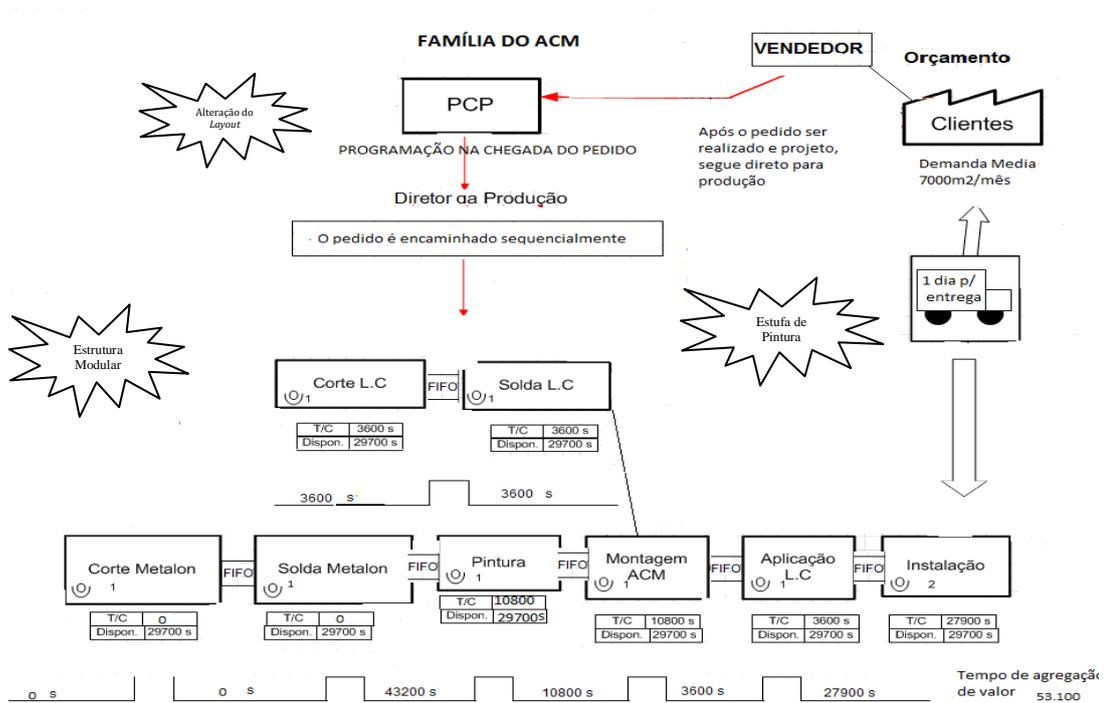


Figura 4- Mapa de fluxo de valor proposta
Fonte: Elaborado pelo autor (a)

Alteração do *Layout* da produção para um *layout* celular onde a sala de pintura que está localizada em um barracão separado de onde as demais atividades são realizadas seja transferido para o barracão. Com a sala de pintura mais próxima o tempo com a movimentação diminuiria, desta forma a figura abaixo mostra o novo *layout* e o novo posicionamento das máquinas com a finalidade de reduzir o tempo de movimentação.

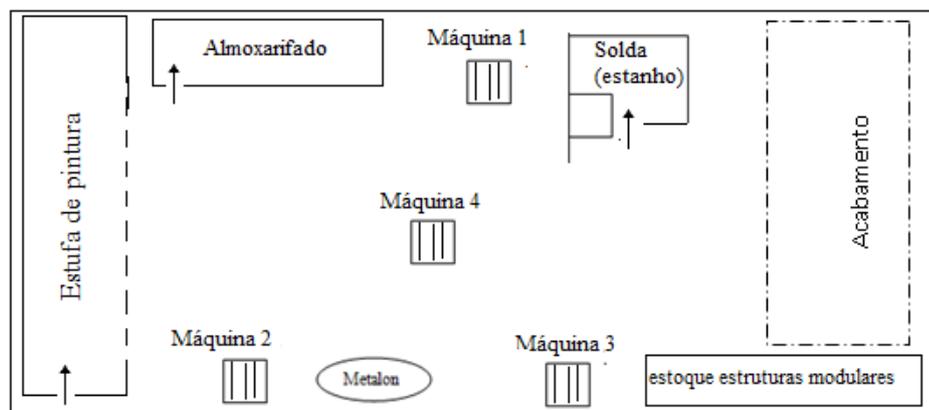


Figura 5- Layout futuro da Produção (P2)
Fonte: Elaborado pela autor(a)

Dentre as vantagens deste novo *layout*, pode-se citar: melhora do fluxo de materiais entre setores, melhora do fluxo de materiais dentro do setor, melhor compartilhamento de dispositivos (carrinhos de solda), as fachadas finalizadas ficam mais próximas da expedição, a porta da sala de pintura possibilita a eventual entrada das estruturas desde os menores tamanhos até maiores, diferentes dos tamanhos padrões sugeridos na padronização e melhor aproveitamento do espaço físico.

A empresa deve ter ainda o processo de produção padronizado e o desenho realizado através do MFV, possibilita claramente identificar o processo unido ainda a outras ferramentas que descreverá o subsistema de cada etapa o que possibilita identificar outras melhorias, além da redução do lead time.

Com as melhorias sugeridas tanto no MFV como no layout será possível atingir o objetivo principal da realização do trabalho que é diminuir o *lead time*.

4 CONCLUSÃO

Este estudo apresentou uma proposta de melhoria para o processo produtivo de fachadas em uma empresa de Comunicação Visual, através da análise de layout e realização de um mapa de fluxo de valor.

Conforme os resultados obtidos com este estudo, pode-se verificar que a análise do layout, do lead time e a realização de um mapa de fluxo de valor possibilitou identificar na empresa melhorias a serem realizadas, estas de extrema importância quando se pensa em formular e implementar estratégias que visem a rentabilidade e diminuição de perdas do processo. O resultado será em redução de oito dias. Extremamente significativo para a empresa e para o cliente.

Levando-se em consideração que a produção de uma empresa, grande ou pequena, precisa ser capaz de realizar a demanda de pedidos de seus consumidores, todas as melhorias realizadas possibilitaram atender o cliente em menor prazo, o que dá a empresa um grande diferencial competitivo adotando uma nova característica em sua produção, se tornando ATO- *Assembly to Order* por ter estruturas pré-montadas.

O presente estudo demonstrou ser viável por estar voltado para a realidade industrial e com um ponto crucial: juntar a teoria estudada na vida acadêmica e a prática organizacional com a proposta de buscar soluções a problemas reais.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, G; WALTER, C. **Especificação dos requisitos e proposta de um modelo de referência de um sistema de informação para produção “one-of-kind”**.

BALDWIN, C. Y& CLARCK, K.B. **Managing in the Age of Modularity**. Harvard Business Riview , 1997. CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total: padronização de empresas**. Belo Horizonte, Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CORIAT, B. **Pensar pelo avesso: o modelo japonês de trabalho e organização**. Trad Emerson S. Silva. Rio de Janeiro, UFRJ, 1994.

COSTA, G.M. **O mapeamento do fluxo de valor e a eliminação de desperdícios: um estudo de caso em uma empresa metal-mecânica**. Monografia de conclusão de curso apresentada ao Programa de Pós-graduação do Departamento de Gestão e Economia da Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2006.

CURY, Antonio. **Organização e métodos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

DALLA, W.D.; DE MORAIS, L.L.P. **Produção enxuta: vantagens e desvantagens competitivas decorrentes da sua implementação em diferentes organizações**. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.

FRANCIS, R. L.; WHITE, J. A. **Facility Layout and Location – An Analytical Approach**. New Jersey: Prentice-Hall, 1974.

FERRO, J.R. **Aprendendo com o “Ohnoismo”**: Lições para o Brasil. RAE revista de administração de empresas, v.30, n.3, 1990.

FERRO, J.R. A essência da ferramenta mapeamento do fluxo de valor. Disponível URL//www.lean.org.br/pg1htm, acesso em 20/09/2012.

GARCIA, E.; LACERDA, L.; AROZO, R. **Gerenciando incertezas no planejamento logístico: o papel do estoque de segurança**. Revista Tecnológica, v. 63, p. 36-42, 2001.

HUMPHREY, J. **Adaptando o “modelo japonês” ao Brasil**. In: HIRATA, H. Sobre o modelo japonês. São Paulo: Edusp, 1993.

KAPLAN, R.S; COOPER, R. (1998). **Custo e Desempenho**. São Paulo, Futura.

KONDO, Yoshio. **Innovation versus standardization**. The TQM Magazine, Volume 12, No. 1, pp. 6-10, 2000.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Atlas, 2007.

LEAN. **Lean Institute Brasil**. Disponível em: <<http://lean.org.br>>. Acesso em 20 set. 2012.

LEE, Q. **Projeto de Instalações e do Local de Trabalho**. 1.ed. São Paulo: IMAM, 1998.

LORENZATTO, J. T.; RIBEIRO J.L. **Projeto de layout alinhado as praticas de produção enxuta de uma empresa siderúrgica de grande porte**. 2007. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570429_9507.pdf. Acesso em: 20/09/2012.

LUZZI, A. **Uma abordagem para projetos de layout industrial em sistemas de produção enxuta**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MARTINS, R. B. **Metodologia Científica**: como tornar mais agradável a elaboração de trabalhos acadêmicos. Curitiba: Juruá, 2004.

MAYER, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1990.

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

PIRES, S.R.I **Gestão Estratégica da Manufatura**. Editora UNIMEP, 1995.

PIRES, S.R.I.. **Gestão da cadeia de suprimentos , conceitos, estratégias, praticas e casos** - Suply Chain manegement. São Paulo: Atlas, 2004.

ROCHA, E.V.M, SCARVADA, L.F;HAMACHER, S. **Considerações sobre a produção sob encomenda e customização e massa aplicadas á indústria automobilística XXV Encontro Nac. de Enghenharia de Produção** , Porto Alegre – RS, 2005.

RIBEIRO, C.F.; GUARIENTI, A.; POLL, M.T.; HÉLVIO, J. **Análise da atividade produtiva em uma empresa metalúrgica – O gargalo na fabricação das escadas**. XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de novembro de 2006.

RIVERA, L.; CHEN, F.F. **Measuring the impact of Lean tools on the cost–time investment of a product using cost–time profiles. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 23, n. 6, p. 684-689, 2007.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998.

ROTHER, M., SHOOK, J., **Aprendendo a enxergar**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999, 97p

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to See** - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda. The Lean Enterprise Institute, MA, USA, 1998.

SAKO, M. MURRAY, F. **Modules in Design production ande use: Implications for**
The Global Automotive Industry. Paris, 2000.

SHINGO, S.: **Sistemas de Produção com Estoque Zero: O Sistema Shingo para Melhorias Contínuas**, Bookman, Porto Alegre, RS, 1996b

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**.São Paulo: Atlas, 1993.

STARR, M.R. **Modular Production** – a new Concept. HarvardBusiness Review, 1965.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de dissertação**. 4. ed. rev.atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2005. p.138.

THOMPSON, P.; WALLACE, T. **Redesigning Production through Teamworking: Case studies from the Volvo Truck Corporation**. International Journal of Operations & Production Management. University Press, 1996.

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

TUBINO, D.F. **Sistemas de produção: A produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1999.

ULRICH, G.D. **A guide to chemical engineering process design and economics**. New York: John Wiley & Sons, 1984.

VIEIRA, A.C.G. **Manual de Layout (Arranjo físico)**. RJ: Confederações Nacionais da Indústria, 1983.

VILLELA, C. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional**. Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2000.

WALLACE, T. **Innovation and hybridization** – Managing the introduction of Lean Production into Volvo do Brazil. International Journal of Operations & Production Management, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1992.

WOMACK, J.P. & JONES, D.T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Lean Thinking. Elimine o desperdício e crie riqueza. 6.ed. Trad. Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro : Campus, 2004.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.