

Redução do tempo de importação de materiais com o auxílio do mapeamento do fluxo de valor

José Roberto Xavier Alves¹
João Murta Alves²

Resumo

Este artigo apresenta as melhoras resultantes da aplicação do mapeamento do fluxo de valor no processo de importação de componentes por uma empresa do setor automotivo. O objetivo foi de analisar em detalhes as etapas que compõe o processo de importação identificando os tempos de cada uma delas e otimizando os gargalos com a redução dos tempos de valor não-agregado. Uma pesquisa bibliográfica foi desenvolvida a partir da análise de livros, de artigos e de periódicos para a obtenção do embasamento teórico da ferramenta utilizada, cuja aplicação resultou numa redução significativa no tempo total e inventário em trânsito dos materiais.

Palavras-chave: Fluxo de Valor; Cadeia de Suprimentos; *Value Stream Mapping*; *Lead Time*

Reducing the time of materials importation supported by value stream mapping

Recebimento: 23/10/2010 - Aceite: 9/3/2012

¹ Mestre em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil(2010). Gerente do Honeywell Turbotechnologies Brazil, Brasil. E-mail: j.robertoalves@ig.com.br.

² Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil (2001). Professor Pesquisador do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil. E-mail: murta@ita.br.

Abstract

This article presents the improvements resulting with the application of value stream mapping on the process of importing components for an automotive company. The objective was to examine in detail all steps that make up the import process by identifying the times of each step and optimizing its bottlenecks by reducing the respective times of non-value added. A literature search was developed from the analysis of books, articles and journals to obtain the tool theoretical basement, which application resulted in significant reduction in total transit time and on materials inventory as well.

Keywords: Lead Time; Supply Chain; Value Stream Mapping; Value Stream

Introdução

Um dos grandes problemas atualmente encontrados no processo de importação de produtos e componentes é a larga variabilidade do tempo de entrega, que por consequência gera um grande transtorno para as empresas importadoras e exportadoras dos mesmos e, conseqüentemente atrasos na liberação do produto final para o próximo cliente da Cadeia de Suprimentos.

Atualmente há uma grande ênfase na redução do *lead time* no processo de importação de materiais, principalmente nas etapas que determinam o processo de importação, a qual envolve o envio do programa ao fornecedor, fabricação dos produtos, coleta pelo agente de carga, consolidação com outras cargas para viabilizar o deslocamento dos materiais no container, trânsito, desembaraço aduaneiro e entrega da carga no destino final.

Devido à globalização dos mercados, que envolve o mundo como um todo, o atraso total, que é a somatória dos tempos de cada processo acima mencionado, gera um grande problema para as empresas, que necessitam cada vez mais aprimorar seus processos para continuarem competitivas no mercado oferecendo rapidez e flexibilidade no atendimento a seus clientes.

O objetivo deste trabalho é proporcionar o direcionamento da aplicação do método *Value Stream Mapping* (VSM) na Cadeia de Suprimentos para a redução do *lead time* no processo de importação de materiais.

Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)

O Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV (*Value Stream Mapping* - VSM) é uma das ferramentas mais utilizadas no universo de aplicações das ferramentas da Manufatura Enxuta (GHINATO, 1996). Aqui, entende-se por fluxo de valor o conjunto de todas as atividades que ocorrem desde a obtenção de matéria-prima até a entrega do produto final ao consumidor. Esta ferramenta, introduzida por Rother e Shook (2003), é um método de modelagem de empresas através da construção de cenários do ambiente de manufatura e da cadeia de fornecimento, com o objetivo de identificar e eliminar os desperdícios de tempo e inventário ao longo do fluxo da cadeia produtiva. Esta modelagem leva em consideração tanto o fluxo de materiais como o fluxo de informações e auxilia o processo de visualização da situação atual e da situação futura.

Com a redução do tempo de ciclo e inventário ao longo do processo, outros desperdícios são conseqüentemente também reduzidos. É notável observar um impacto positivo nos custos operacionais, flexibilidade fabril, entrega e qualidade (OHNO, 1997).

Segundo Borges Jr et al (2008), o uso de concepções e procedimentos *lean*, como o MFV, para redução de desperdícios de processo são eficientes em diferentes segmentos industriais. A eliminação dos gargalos, balanceando as atividades, significa a estrita redução de desperdícios de processos. Essa sistematização na identificação e redução de desperdícios induz ao aumento de produtividade nos setores de produção.

O MFV é uma ferramenta, cujo objetivo principal é motivar os usuários a andar passo a passo através do fluxo, identificando as etapas do processo que agregam e as que não agregam valor, portanto é recomendado que o mapeamento seja feito com papel e lápis, apesar de já existirem aplicações via softwares que facilitam o mapeamento. Esta recomendação de “ir ver e comprovar por si mesmo para entender minuciosamente a situação do processo”, é definida por Liker (2005), como o décimo segundo princípio de gerenciamento do modelo Toyota.

Segundo Rother e Shook (2003), a análise do mapeamento tem como característica:

- Fornecer uma linguagem comum, visual e simbólica;
- Facilitar a visualização e compreensão pelo mais baixo nível hierárquico;
- Ajudar a visualizar além dos processos individuais, o fluxo de valor através de departamentos e processos;
- Mostrar a relação entre o fluxo de informações e fluxo de materiais no sistema de manufatura;
- Ajudar a identificar os desperdícios e suas origens;
- Agregar técnicas e conceitos de Manufatura Enxuta;
- Formar a base de um plano de implantação, tomando-se referência na tomada de ação.

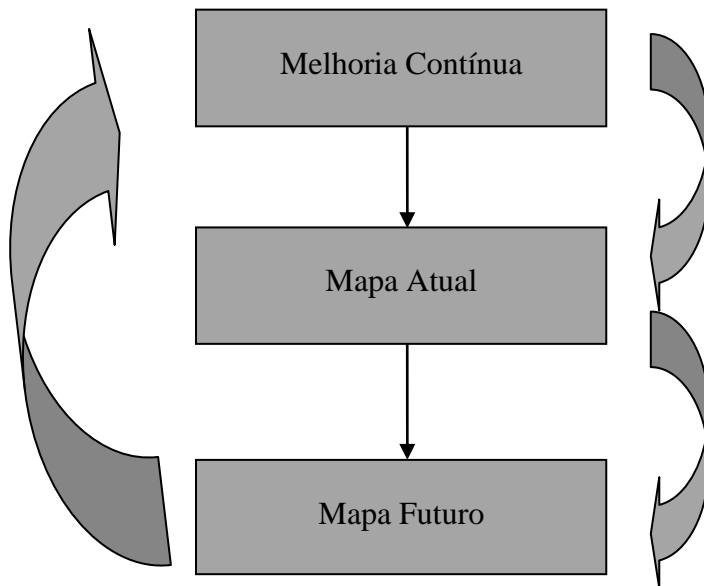
Para Khaswala e Irani (2004), a ferramenta MFV também ajuda na divisão de informações na forma de gestão visual, inclusão e delegação de atividades, todavia os autores salientam restrições do tipo:

- Dificuldade em mapear vários produtos de fluxos diferentes;
- Falta de registro gráfico para questões de transportes, filas, distâncias devido ao leiaute;
- Falta de indicadores financeiros como lucro e custos de operações;
- Falta de gráficos para visualização espacial de leiaute, manuseio de material;

- Deficiência em detalhar o conteúdo de informação do fluxo de informação;
- Falta de um método para escolher o tipo de melhoria a ser feita inicialmente.

O MFV é uma ferramenta de melhoria contínua, pois observamos pela Figura 1, que ela cria um círculo virtuoso no qual após realizar as ações para atingir o mapa futuro, o mapa do estado futuro torna-se o mapa do estado atual e serão elaboradas novas ações de melhoria para atingir o novo mapa futuro e assim se repete o ciclo sucessivamente. Na Toyota este processo é atualizado a cada três meses (ROTHER; SHOOK, 2003).

Figura 1: Fluxo de melhora contínua



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)



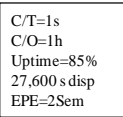
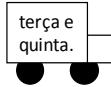




Elementos Integrantes do Método

O mapeamento do fluxo de valor possui vários elementos em forma de figuras padronizadas, que representam as etapas do fluxo do processo. O

MFV é uma representação simbólica e concisa do fluxo de material e informação.

A Tabela 1 mostra alguns exemplos dos elementos simbólicos mais comuns usados no desenho mapa de fluxo de valor.

Tabela 1: Elementos do MFV

SÍMBOLO	NOME	SÍMBOLO	NOME
	Processo		Planta ou fábrica
	Caixa de dados		Meio de transporte
	Identificação da forma com que o sistema flui "processo empurrado"		Fluxo de informação manual
	Estoque		Fluxo de informação eletrônica

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

A descrição e finalidade de cada símbolo são as seguintes:

1. Caixa de processo: representa as estações de processos. É o estágio onde se agrega valor ao produto. É entendido como agregar valor, o local onde há modificação ou transformação de matéria ou informação;
2. Caixa de dados: é o elemento onde se descreve os dados relativos aos processos, os quais incluem o tempo de ciclo, o tempo de setup e outros que serão vistos a seguir. A caixa de processo possui uma caixa de dados;
3. Identificação da forma com que o sistema flui: representa o sentido do fluxo de material e indica se o fluxo é "empurrado" ou "puxado";

4. Estoques: esse elemento indica a existência de estoque, seja em processo, matéria-prima ou produto final. Esse elemento é um dos mais importantes, pois a existência de estoques revela a existência de problemas;

5. Planta ou fábrica: representa um fornecedor ou cliente localizado fisicamente fora da empresa mapeada;

6. Meio de transporte: utilizado para entrega e recebimento de produto acabado e matéria-prima respectivamente;

7. Fluxo de informação: esse elemento mostra o sentido em que flui a informação e se ela é eletrônica ou convencional.

O MFV pode incluir mais detalhes nas entradas, saídas e fluxos de informações, dependendo da abrangência do mapeamento. Consumo de energia, água, insumos, dados ambientais, também podem ser considerados entre os dados mapeados.

Definir a Família a Ser Mapeada

A premissa para o mapeamento do fluxo de valor é enxergar o fluxo da perspectiva do cliente final, o que obriga que a análise de fluxo seja feita por produto ou por famílias de produtos. Uma família de produtos é definida como um grupo de produtos que passam por etapas de processamento similares e por equipamentos comuns ao longo do processo de manufatura (ROTHER; SHOOK, 2003).

Para formar famílias de produtos, Irani (2000) sugere uso da *Product Family Matrix Analysis* (PFMA) como uma ferramenta que permite, a partir da identificação de famílias de produtos, definir um fluxo de processo “enxuto”. O PFMA trabalha com matrizes de produtos representativos de cada família com incidências em centros de trabalho, e a intersecção da coluna dos produtos com cada linha que representa um centro de trabalho associado a uma operação no roteiro do processo, de modo a possibilitar a criação do fluxo de valor atual e futuro, para processos simples e complexos com grande variedade de itens e combinação de leiautes.

O PFMA é basicamente uma matriz onde os produtos fabricados são registrados nas linhas e os processos por onde esses produtos passam são colocados nas colunas. Esta técnica de agrupamento permite identificar famílias de componentes e equipamentos com um alto grau de similaridade, podendo ser usada para melhorias no leiaute dos centros produtivos ou na sequência em etapas do processamento, a fim de proporcionar um mesmo fluxo para os itens integrantes da família.

As famílias são definidas por similaridade física ou por processos similares conforme mostrado na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Definição da família de produtos

		ESTAÇÕES DE TRABALHO								
P R O D U T O S		1	2	3	4	5	6	7	8	
	A	x	x	x		x	x			
	B	x	x	x	x	x	x			
	C	x	x	x		x	x	x		
	D		x	x	x			x	x	
	E		x	x	x			x	x	
	F	x		x		x	x	x		
	G	x		x		x	x	x		

Família de produtos

Fonte: Adaptado de Irani (2000)

Segundo Womack (2006), é essencial dedicar tempo para obter uma boa definição de famílias, a fim de evitar retrabalhos e maximizar o resultado, pois os mapas e as decisões serão tomadas para melhorar o fluxo para uma determinada família de produtos. Caso as famílias não estejam bem definidas os benefícios podem ser reduzidos.

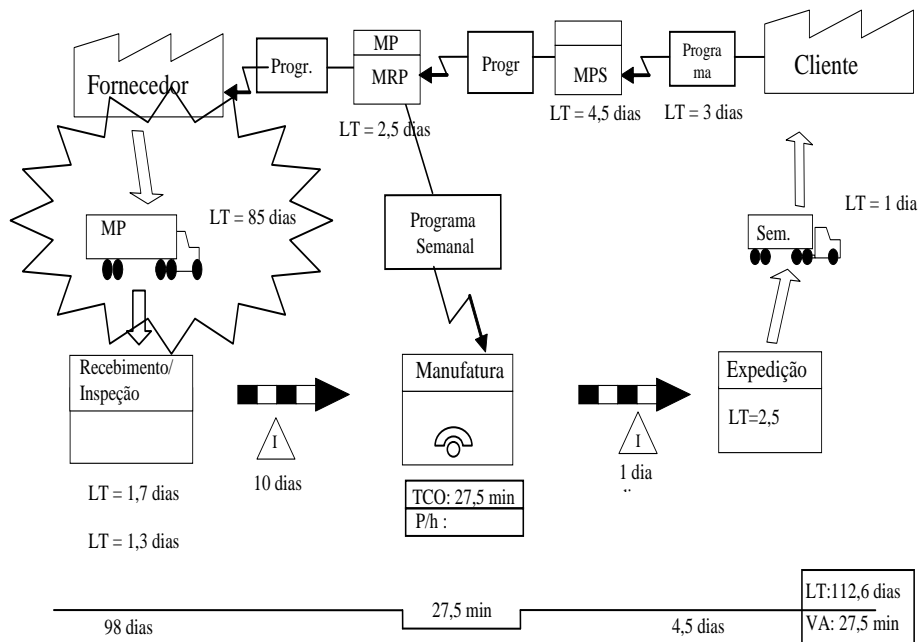
O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta de auxílio à melhoria contínua, mesmo tratando uma família por vez, o ideal é que o exercício de mapear seja feito para todas as famílias. Rother e Harris (2002), recomendam começar o mapeamento com as famílias que geram o maior impacto sobre a empresa, pois os resultados serão maiores e mais motivadores.

Ghinato (1996), afirma não haver nenhum registro na Toyota de utilização de teoria de famílias para aplicação do mapeamento do fluxo de valor. O fluxo de material da Toyota parece nascer projetado para famílias devido a um dos quatro fatores do DNA Toyota - "Todos os fluxos dos produtos e serviços devem ser simples e diretos".

MFV do Estado Atual

O mapa do estado atual ou estado presente, exemplo mostrado na Figura 2, é uma representação gráfica instantânea do fluxo de valor na manufatura. É uma fotografia onde se deve apenas registrar a realidade do momento. O mapa contém a indicação do fluxo de materiais e informações relevantes para uma clara compreensão do processo. No fluxo de material estão às estações de processo, seus dados, os estoques de matéria-prima, produto acabado e em processo, se o fluxo é empurrado ou puxado, a forma com que ocorre o suprimento pelos fornecedores e a expedição de produtos para os clientes (ROTHER; SHOOK, 2003).

Figura 2: Mapa do fluxo de valor



Fonte: Adaptado Rother e Shook (2003)

MFV do Estado Futuro

Baseado na análise do mapa do estado atual desenvolve-se o MFV do estado futuro através da melhora das etapas que agregam valor ao cliente e eliminação de etapas que não agregam valor. Portanto, através do mapeando o estado atual e identificação de seus problemas e

oportunidades, o mapa futuro deve proporcionar a criação de um fluxo contínuo, fazendo fluir os materiais e transformando o fluxo de valor atual num fluxo de valor enxuto.

De acordo com Rother e Shook (2003), há oito questões chaves para serem minuciosamente respondidas para se criar o mapa do estado futuro com conceitos incorporados da Manufatura Enxuta:

1. Qual é o tempo takt que está mais próximo do cliente?
2. Você produzirá para um supermercado de produtos ou diretamente para expedição?
3. Onde você pode usar fluxo contínuo?
4. Onde precisará introduzir sistemas puxados com supermercados?
5. Em que ponto único da cadeia produtiva você programará a produção?
6. Como nivelará o mix de produção no processo puxador?
7. Que incrementos de trabalho você liberará uniformemente do processo puxador?
8. Quais melhorias de processo serão necessárias?

O que se deseja no mapa futuro é buscar o que Ohno (1997), disse ser a busca da Toyota desde o início: "Tudo o que estamos tentando fazer é diminuir a linha do tempo". A importância dessa afirmação é ter uma direção para saber quais desperdícios eliminar primeiro. Dando prioridade aos desperdícios que aumentam o lead time (tempo de ciclo), reduzindo o tempo de matéria-prima no estoque e o tempo entre o cliente fazer o pedido e a empresa receber o dinheiro, esse é o benefício direto. Os benefícios indiretos quando a empresa consegue diminuir esses tempos consistem em conseguir reduzir as taxas de refugo, conseguir aumentar a produtividade, reduzir os erros de informação, reduzir área de manufatura e por si só reduzir o custo do produto.

O MFV é uma excelente ferramenta para estruturação de projetos de desenvolvimento de uma produção enxuta, pois expõe as oportunidades de melhoria em todo o processo e não somente em atividades isoladas. O mapeamento é um projeto de melhoria contínua, porém visa estabilizar o processo e criar um fluxo contínuo de valor, detectando e eliminando fontes de desperdício, fornecendo informações que possibilitam o nivelamento de produção (heijunka) e padronização dos processos.

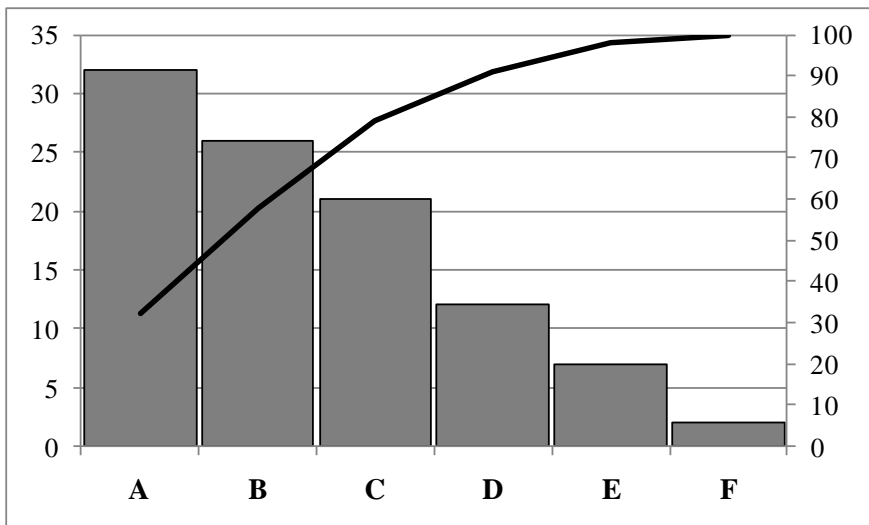
Gráfico de Pareto

Foi desenvolvido pelo engenheiro e economista italiano Vilfredo Pareto, que examinou a distribuição de riqueza de seu país e a descreveu estatisticamente. Com seu estudo, ele descobriu que apenas 20% da população possuíam 80% de toda a riqueza, e demonstrou que essa distribuição podia ser expressa graficamente, em uma curva cumulativa que ficou conhecida como Lei de Pareto. Posteriormente a mesma idéia foi levada pelos estatísticos ao mundo da produção e dos serviços, mostrando ser aplicável também nestes ambientes. De uma maneira geral, constatou-se que a grande maioria dos problemas são causados por poucas causas vitais (Vergueiro,2002).

Montgomery (2009), ressalta que o gráfico de Pareto é muito mais do que uma simples distribuição de frequência de dados e atributos organizados por categoria, ele tem a função de identificar de forma rápida e visual, a frequência que ocorrem certos tipos de eventos estudados.

O gráfico de Pareto pode ser utilizado sempre quando temos que estabelecer prioridades a partir de um número variado de informações e dados. Ajuda a dirigir nossa atenção e esforços para problemas verdadeiramente importantes, aumentando nossas chances de obtenção de bons resultados. A Figura 3 mostra um exemplo de um típico gráfico de Pareto.

Figura 3: Gráfico de Pareto



O evento que ocorre com maior frequência é representado na extrema esquerda e os demais representados em forma decrescente para a direita. Usualmente coloca-se a frequência no eixo vertical esquerdo e a frequência acumulada relativa no eixo vertical direito. Com base nesta, desenha-se uma curva cumulativa de porcentagem, a partir da barra maior. A visualização dessa curva permite concluir, com maior facilidade, sobre quais são as causas (dispostas barra a barra) que correspondem aos poucos vitais.

Aplicação do Método de Mapeamento do Fluxo de Valor na Logística de Importação de Componentes

Esta Seção apresenta os benefícios da aplicação da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) no processo de importação de componentes para uma empresa do segmento automotivo. O objetivo é alcançar uma redução mínima de 15% no tempo total de importação de componentes a fim de se obter primeiramente uma melhoria na resposta das variações da demanda do cliente final e conseqüentemente redução de inventário na cadeia de suprimentos.

O ciclo de produção de um produto compõe-se das seguintes macros etapas: entrada do pedido de produtos do cliente, suprimento de componentes, manufatura e entrega do produto ao cliente final. Para melhor detalhar este ciclo, faremos as seguintes subdivisões:

1. Entrada do pedido do cliente:
 - 1.1 Envio do pedido
 - 1.2 Planejamento do produto - MPS
 - 1.3 Planejamento de materiais - MRP
2. Suprimento de componentes:
3. Manufatura:
 - 3.1 Recebimento dos materiais
 - 3.2 Inspeção
 - 3.3 Manufatura/ montagem dos produtos
4. Entrega do produto:
 - 4.1 Separação/ embalagem

4.2 Entrega ao cliente

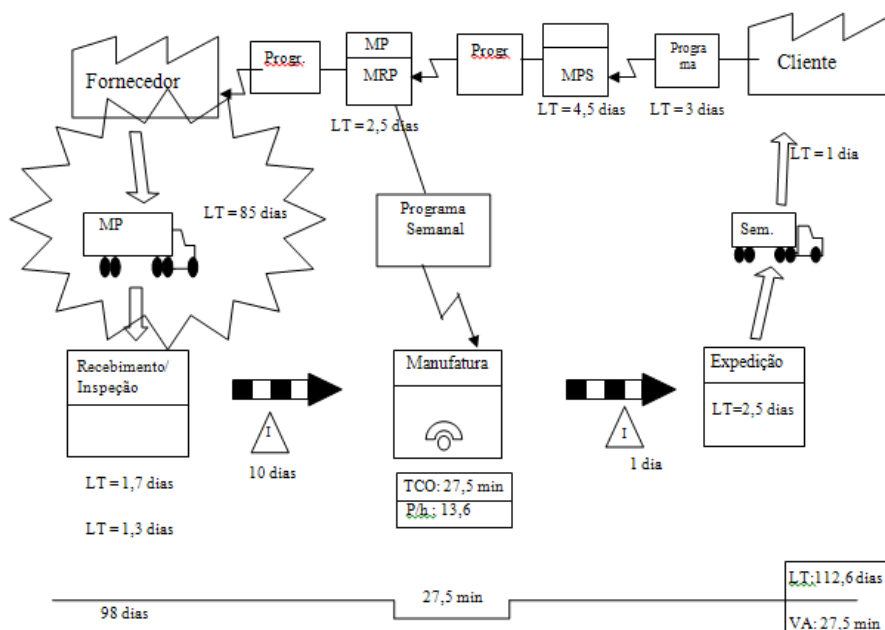
Mapeamento do Fluxo de Valor para o Estado Atual

O modelo gráfico da Figura 4 ilustra as etapas principais do ciclo de importação de componentes e manufatura do produto final, iniciando com o recebimento do pedido do cliente pela empresa manufatureira e termina com a entrega dos produtos ao mesmo cliente, ou seja, mostra todas as etapas da cadeia de suprimentos que são: recebimentos dos insumos comprados, processamento interno e entrega.

Os componentes importados foram agrupados em famílias em função de sua origem, portanto restringiremos o estudo à família originária da Ásia e pela modalidade de importação marítima, visto que a empresa considera a Ásia como uma região emergente e com tendência de aumento no volume de negócios com países daquela região. O componente em estudo possui uma frequência mensal de entregas com um volume médio de 2.500 unidades.

Este conjunto de atividades, ilustrado pelo gráfico da Figura 3, mostra a sequência lógica de cada etapa do ciclo acompanhado de seus respectivos tempos de duração, abreviado no gráfico como LT (*Lead Time*). Os tempos informados são médios e foram obtidos através dos registros de 11 processos de importação compreendidos no período entre janeiro de 2007 a março de 2008. A única etapa considerada que agrega valor é a de transformação pelo processo de manufatura, e é nesta etapa que se cria o produto, fazendo-se a montagem dos componentes, adicionando-se mão-de-obra, e realizando-se os testes de funcionalidade. A redução do tempo de valor não agregado ao produto, identificado através do uso efetivo do MFV, que é uma das técnicas empregada pela “Manufatura Enxuta”, propicia a criação do fluxo contínuo de produção com a melhora da relação entre o valor agregado (VA) e o valor não agregado (NVA).

Figura 4: Mapa do Fluxo de Valor da Cadeia de Suprimentos (Estado Atual)



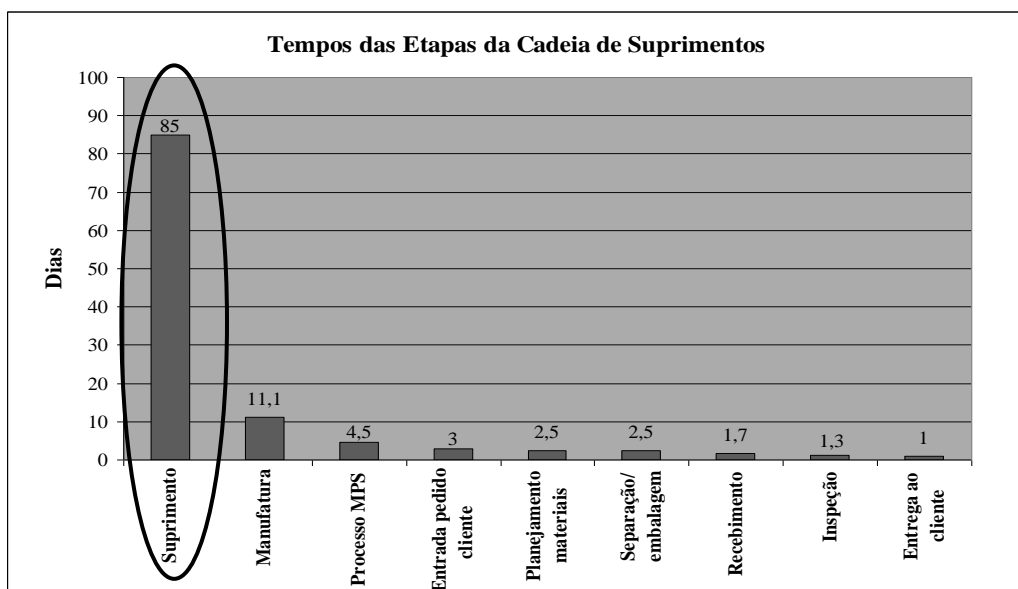
Detalhamento e Análise dos Tempos das Fases da Cadeia de Suprimentos

A seguir são ilustradas as etapas com os seus respectivos tempos que constituem as atividades da cadeia de suprimentos:

- Entrada do pedido do cliente 3 dias
- Planejamento do produto - MPS 4,5 dias
- Planejamento de materiais - MRP 2,5 dias
- Suprimento 85 dias
- Recebimento dos materiais 1,7 dias
- Inspeção 1,3 dias
- Manufatura dos produtos 11,1 dias
- Separação/ embalagem 2,5 dias
- Entrega ao cliente 1 dia

O gráfico de Pareto da Figura 5, mostra os tempos de cada etapa do MFV ordenados em ordem decrescente de valor, de modo a visualizar facilmente os itens de maior oportunidade no trabalho de redução do tempo de ciclo.

Figura 5: Pareto das Etapas da Cadeia de Suprimentos (Estado Atual)



Tanto no MFV, quanto no gráfico de Pareto, evidenciamos que a etapa de maior tempo está relacionada com o suprimento dos materiais, cuja duração é de 85 dias, compreendidos entre o recebimento do programa de remessas pelo fornecedor e a entrada do item no recebimento da empresa compradora, logo estaremos focando nossas análises e propostas de melhoria somente nesta etapa do processo.

Para entender melhor o processo de suprimento e as razões que geram os 85 dias de lead time, torna-se necessário ilustrar três subprocessos (planejamento / produção interna do fornecedor; agente expedidor de carga no exterior e desembaraço aduaneiro) com suas respectivas definições para uma melhor elucidação dos fatores que compõem este tempo:

Planejamento / Produção Interna do Fornecedor

- **Planejamento interno MPS/ MRP;**
Compreende o recebimento e análise do programa de produção, planejamento da produção e compra de matérias-primas.
- **Produção dos itens encomendados;**
Transformação das matérias-primas nos componentes encomendados e disposição dos mesmos para a coleta pelo agente de carga.

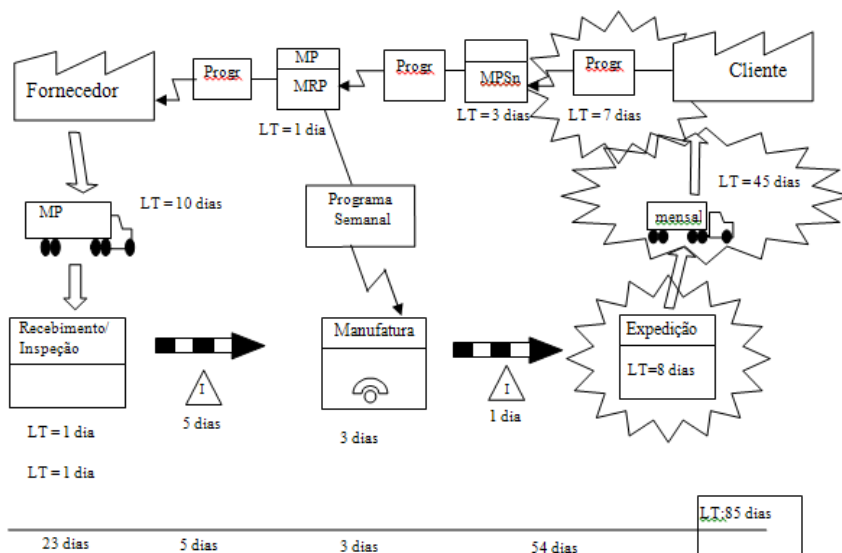
Agente Expedidor de Carga no Exterior

- **Consolidação de carga;**
O agente expedidor de carga providencia a coleta dos materiais na planta do fornecedor e as agrupa juntamente com as cargas de vários fornecedores e clientes em função do porto de destino e em seguida executa a acomodação em contêineres para posterior despacho ao navio mercante.

Desembarço Alfandegário

- **Chegada da carga/ liberação**
O agente de carga recebedor confere o material recebido com a respectiva documentação, verifica a existência de benefícios fiscais aplicáveis e, providência os tramites legais (pagamentos dos devidos impostos, taxas e registro) para a liberação da carga e entrega ao destino final.

O gráfico MFV da Figura 6, ilustra estes sub-processos e seus relativos tempos para o processo de importação de componentes.

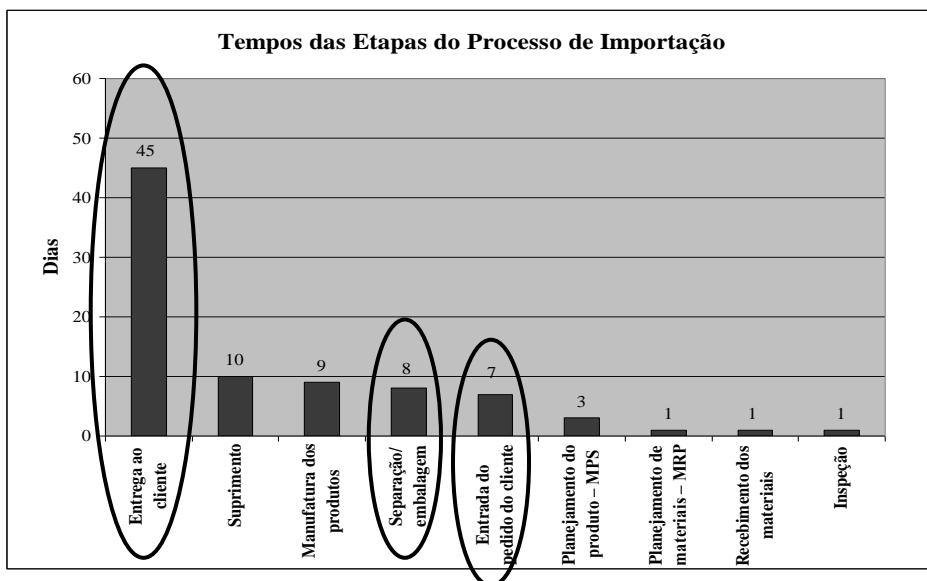
Figura 6: Mapa do Fluxo de Valor do Processo de Importação (Estado Atual)

Detalhamento e Análise dos Tempos das Fases do Processo de Importação

A seguir são identificadas as Etapas do Processo de Importação com seus respectivos tempos conforme dados abaixo.

- Entrada de pedido do cliente 7 dias
- Planejamento do produto - MPS 3 dias
- Planejamento de materiais - MRP 1 dia
- Suprimento 10 dias
- Recebimento dos materiais 1 dia
- Inspeção 1 dia
- Manufatura dos produtos 9 dias
- Separação/ embalagem 8 dias
- Entrega ao cliente 45 dias

O gráfico de Pareto da Figura 7, mostra em detalhes os tempos de cada etapa do processo ordenados em ordem decrescente de valor, de modo a identificar e priorizar o trabalho de redução pelos itens de maior oportunidade.

Figura 7: Pareto das Etapas do Processo de Importação (Estado Atual)

Com o propósito de desenvolver melhorias, foram identificadas no gráfico acima as etapas: entrada do pedido, separação / embalagem e entrega ao cliente, as quais possuem tempos significativos e com alto poder de influência da empresa compradora. Estas etapas tiveram suas entradas e saídas minuciosamente analisadas e em conjunto com os parceiros de interfaces, os seguintes pontos foram considerados:

Entrada de Pedido do Cliente

- Entrada aleatória de atualizações do programa de remessa (atualização de pedidos)
- Pedidos urgentes não respeitando o lead time do ciclo de produção;

Separação / Embalagem

- Falta de informação ao agente expedidor de carga de que as peças foram faturadas;
- Logística da coleta;

Entrega ao Cliente / Desembarço Alfandegário

- Tentativa de consolidação de uma maior quantidade de carga possível;
- Falta de espaço no navio;

- Perda / extravio da carga;
- Fluxo de caixa - condições de pagamento;
- Falta de nota fiscal ou lista de conteúdo da embalagem;
- Erro nos dados da documentação;

Ações Tomadas para Reduzir a Perda de Tempo no Processo de Importação

As seguintes ações foram realizadas para a redução do tempo:

- Fixado toda segunda-feira para atualizações do programa de remessas (pedidos);
- Negociação prévia para pedidos urgentes dentro do período firme (*lead time* do ciclo de produção);
- Acordo de estoque de segurança entre cliente/ fornecedor;
- Praticar redundâncias de informações de faturamento com o agente de carga;
- Compartilhar carga com outros importadores;
- Manter o programa atualizado também com o agente de carga;
- Usar efetivamente os serviços “*Online*” da empresa de importação para acompanhar todas as fases do processo de importação;
- Fazer previsão de fluxo de caixa para os processos de importação;
- Enviar/ treinar fornecedores sobre exigências de documentos da alfândega brasileira.

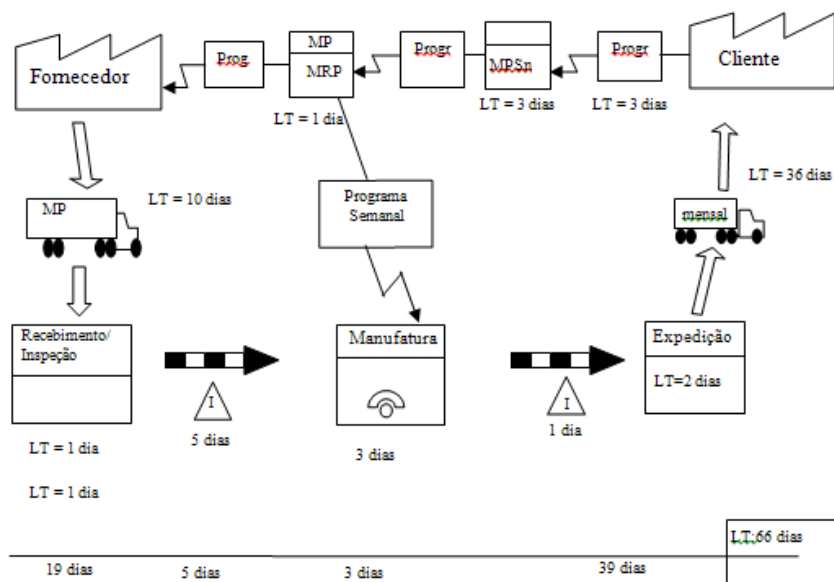
Resultados Obtidos Gerando o Novo Mapa do Fluxo de Valor para o Estado Futuro

A seguir é ilustrado na Figura 8 o Mapa do Fluxo de Valor para o estado futuro que identifica em cada fase o período necessário para a realização das tabelas conforme dados abaixo. Para facilitar a verificação da melhoria na redução do tempo foi indicado entre parêntesis os dados originais referentes aos dias necessários para a execução das atividades antes da implementação do modelo aqui proposto.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| • Entrada de pedido do cliente | 3 dias (7 dias) |
| • Planejamento do produto - MPS | 3 dias (3 dias) |
| • Planejamento de materiais - MRP | 1 dia (1 dia) |
| • Suprimento | 10 dias (10 dias) |
| • Recebimento dos materiais | 1 dia (1 dia) |
| • Inspeção | 1 dia (1 dia) |

- Manufatura dos produtos 9 dias (9 dias)
- Separação/ embalagem 2 dias (8 dias)
- Entrega ao cliente 36 dias (45 dias)

Figura 8: Mapa do Fluxo de Valor do Processo de Importação (Estado Futuro)



As ações tomadas possibilitaram uma redução de 19 dias no ciclo de importação, o tempo anterior de 85 dias passou a ser de 66 dias. Na cadeia de suprimentos, o tempo de 112,6 passou a ser de 93,6 dias representando uma redução 17% no ciclo total da cadeia. Houve também uma significativa redução do inventário em trânsito, antes havia 9.400 unidades e agora no novo cenário este inventário passa a ser de 7.800 unidades. Esta diferença de 1.600 unidades representa uma melhora no capital de giro em torno de R\$ 165 mil por mês.

Considerações Finais

A aplicação da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) possibilita uma visualização gráfica de toda a cadeia em estudo, mostrando em cada uma das etapas mapeadas os indicadores de desempenho determinados, neste estudo restringimos apenas ao tempo de cada uma destas etapas e ao tempo total.

Para identificar os requisitos necessários a esta atividade, efetuou-se uma pesquisa exploratória *in loco* e a distância, a fim de identificar todas as etapas do ciclo de importação de componentes e seus respectivos tempos, sendo que o objetivo principal deste estudo é demonstrar a aplicação do MFV para identificar os pontos críticos da cadeia identificando os gargalos e direcionando as prioridades de melhora. As etapas de maior oportunidade, pode-se desdobrar em um segundo ou mais MFV a fim de identificar os micro processos ou os sub-processos objeto dos planos de melhoria.

Conforme encontrado na literatura, a aplicação efetiva das técnicas da Manufatura Enxuta possibilita a identificação das fontes de desperdício, a redução do tempo de valor não agregado ao produto (identificado através do uso do MFV) que propicia através de sua aplicação constante, a criação do fluxo contínuo de produção com a melhora da relação entre o valor agregado (VA) e o valor não agregado (NVA). Neste estudo de caso a aplicação dessas técnicas possibilitou uma análise consistente dos maiores gargalos da cadeia de suprimentos para a tomada de decisão e direcionamento na criação do plano de melhoria. Como resultado a empresa reduziu seu ciclo de importação (*lead time*), inventário em trânsito e melhorou seu capital de giro conforme objetivo inicial.

As melhorias alcançadas possuem um ponto crítico para sua manutenção que é a complexidade e a dependência de pessoas nas etapas chaves de todo o processo, logo para assegurar a perpetuação das ações tomadas, recomenda-se a implantação de um software específico para o gerenciamento e monitoramento das atividades chaves do processo, como: envio de notificação de embarque (ASN - advanced shipping note), consolidação de cargas, documentos necessários, cálculo dos impostos e taxas, verificação prévia das informações, controle do *lead time*, cálculo de custeio, geração e controle de indicadores de desempenho.

Além da manutenção do ganho de redução dos tempos, pode-se também obter outros benefícios, como: melhora no controle do fluxo de informações, melhora na apuração dos custos, redução de custos e aumento da produtividade de todo o processo.

Referências

BORGES JR, C.A; TAVARES, M.E.N.; AZEVEDO, V.S.; BARROS, J.G.M. Aumento da produtividade na construção lean predial analisada pelo mapeamento de cadeia de valor na montagem das estruturas metálicas. G&DR, Taubaté, v. 4, n. 2, p. 23-40, mai-ago/2008.

GHINATO, P. Sistema toyota de produção: mais do que simplesmente just-in-time. Caxias do Sul: EDUSC, 1996.

IRANI,S.A. Value stream mapping in custom manufacturing and assembly. The Ohio Manufacturer, n.9, p12-13 Spring, 2000.

KHASWALA,Z.N.; IRANI,S.A. Value network mapping: visualization and analysis of multiple flows in value stream maps. Department of Industrial, Welding and System Engineering. The Ohio State University. Columbus Ohio 43210, 2004.

LIKER,J.K. O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MONTGOMERY, D.C. Introduction to statistical quality control. 6th ed. New York: John Wiley, 2009.

OHNO,T. O Sistema toyota de produção: além da produção em larga escala. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROTHER,M. ; HARRIS, R. Criando fluxo contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

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

VERGUEIRO,W. Qualidade em serviços de informação. São Paulo: Arte & Ciência, 2002

WOMACK,J.P. Value stream mapping. manufacturing engineering, Dearborn, vol. 136, No 5, May 2006.