

Uma proposta de aplicação do mapeamento do fluxo de valor a uma nova família de produtos

Wilson Antonio Pizzol (Delphi Automotive Systems) wilson.pizzol@delphi.com
Nelson Carvalho Maestrelli (UNIMEP) nmaestre@unimep.br

Resumo

Este artigo tem por objetivo descrever uma nova aplicação para o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), utilizando-o na fase pré implementação de uma Nova Família de Produtos (NFP), propondo a estrutura necessária para a sua realização e apontando os principais benefícios desta proposta.

Palavras Chave: Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), Manufatura Enxuta.

1. Introdução

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) permite uma forma simples de visualização da cadeia de valor, composta pelos fluxos de processo, material e informação, ajudando a identificar desperdícios, bem como suas fontes. Uma vez pronto, o MFV ajudará a tomar decisões sobre o fluxo representado, tornando-o mais lógico e simples, abordando os conceitos e técnicas enxutas. Uma vez realizado o MFV no Estado Atual, que tem por objetivo representar o “mapa da situação atual” (a foto do “hoje”), deve-se partir para o mapeamento do Estado Futuro, o qual representará o mapeamento que pode tornar-se realidade em um curto espaço de tempo, apontando as melhorias potenciais, baseadas nas observações realizadas no decorrer do mapeamento do Estado Atual. Esta técnica, apresentada por Rother e Shook (1998), tem por objetivo realizar o mapeamento “porta a porta” (do recebimento de matéria-prima até a expedição para o cliente final).

A aplicação do MFV a uma Nova Família de Produtos (NFP) em sua fase pré implementação, pode assegurar que as boas práticas empregadas nas células de produção já instaladas sejam inseridas na fase inicial de operação, possibilitando a adoção de novas técnicas enxutas. Criar (desenhar) o MFV de uma NFP poderá reduzir os desperdícios contidos nos fluxos de processo, material e informação contribuindo assim para a redução de desperdícios, do tempo de escoamento (lead time) e um aumento da produtividade.

Quando o MFV da NFP estiver pronto, poderão ser identificados:

- O fluxo de matéria prima, desde o estoque até os processos de montagem dos componentes;
- A quantidade e frequência de abastecimento das matérias primas;
- O fluxo de componentes e a frequência com que os mesmos serão enviados aos processos posteriores;
- O fluxo de informação da NFP e a interação com os processos que produzem componentes para outras famílias de produtos;
- A área de armazenagem necessária para matérias primas, componentes e produtos acabados, bem como a viabilidade de criação de “supermercados” entre processos.

2. O gerente da nova família de produtos

As empresas possuem diferentes formas de administração de recursos e podem estar organizadas por departamentos, funções ou ainda por família de produtos. Independentemente da forma que estejam organizadas, se faz necessária a criação do cargo de gerente do mapeamento da NFP.

A seguir estão descritas as responsabilidades do gerente do MFV, segundo o Lean Enterprise Institute (1999) e que são aplicáveis ao gerente que administrará o MFV aplicado a uma NFP:

- Definir os produtos que fazem parte da mesma família, definido assim a família de produtos;
- Assegurar que o MFV da NFP seja criada do início ao fim, envolvendo todos os processos;
- Se a NFP possuir algum componente que já possui seu devido processo de fabricação instalado, o gerente do MFV deve assegurar que o mapeamento da NFP utilizará dados correntes para a construção do Estado Pré Implementação;
- Preparar o Estado Ideal de implementação da NFP empregando técnicas de manufatura enxuta, identificando e eliminando os desperdícios;
- Criar e liderar o plano de ação para a implementação do Estado Ideal;
- Mobilizar e liderar as pessoas que estão envolvidas na atividade do mapeamento, para a realização das mudanças necessárias para a implementação da NFP;
- Contar com o comprometimento da alta gerência nos momentos críticos do plano de ação e ter liberdade de tomada de decisão.

Segundo o Lean Enterprise Institute (1999), o gerente do MFV deve ser capaz de visualizar o mapeamento de uma perspectiva ampla e entender as restrições do sistema, sendo capaz de destacar os assuntos críticos do processo. Deve possuir um grande conhecimento do pensamento enxuto ou ainda, ter disponível a orientação de um *sensei* como fonte de conhecimento para auxiliar no processo. O gerente do MFV não deve focar a sub otimização das partes do fluxo de valor, mas sim, concentrar-se na melhoria de todo o sistema.

Segundo o Lean Enterprise Institute (1999), na seleção de um gerente do VSM deve ser considerada em primeiro lugar, a personalidade do indivíduo. Deve possuir visão global da empresa e um desejo incessante de aperfeiçoamento. Deve possuir a habilidade de convencer e motivar outros indivíduos para realizar o melhor pela empresa. Ser um bom comunicador, com o objetivo de comunicar as mudanças e aperfeiçoamentos realizados e assim adquirir credibilidade pessoal e do processo de mudança.

Em segundo lugar em termos de importância, vem o conhecimento das técnicas enxutas. Preferivelmente este conhecimento deve ter sido adquirido na própria empresa. Sem este conhecimento e experiência, o gerente do MFV deve possuir habilidade de trabalhar próximo a um mentor com conhecimento e experiência. Sem este conhecimento específico, erros frequentes ocorrerão.

Finalmente, o gerente do MFV deve ser um conhecedor dos fluxos de material e informação dos processos correntes. Deve ter acesso as pessoas que são especialistas nestes fluxos e além disso, conhecer os processos logísticos de chegada de material na fábrica (*inbound*) e saída (*outbound*). Deve estar em contato com o departamento de vendas, com o objetivo de informar-se sobre qual é a demanda contratada e quais são as oportunidades do mercado.

3. Time Multifuncional

Na criação do MFV para uma NFP é impreterível a presença de um time multifuncional, composto por pessoas de diversas áreas (manufatura, engenharia, qualidade, manutenção, etc.) e que possuam experiência nos produtos que compõem as famílias já instaladas, pois assim eles poderão contribuir para a criação do VSM, baseando-se nas boas práticas que a empresa já utiliza.

Howardell (2004) descreve 3 esferas que auxiliam a empresa na implementação do “Lean Enterprise” e que também se aplicam às características individuais que os membros do time multifuncional devem possuir, conforme segue:

a) Experiência – As pessoas devem ser conhecedoras da empresa e das exigências do campo em que ela atua: principais fornecedores e clientes, linguagem empregada, regras e leis governamentais específicas, cultura, etc.

b) Conhecimento – Pessoas que conheçam a ferramenta do VSM e as técnicas de manufatura enxuta respectivas a cada área de atuação, como:

Qualidade – Seis Sigma;

Manufatura – 5S, Balanceamento de mão de obra baseado no “Takt Time”;

Engenharia – Sistemas de Troca Rápida;

c) Habilidade - Howardell (2004) sub divide a esfera habilidade em 7 itens:

- Consciência do cliente – Todos os funcionários devem saber quem são os clientes e quais as expectativas que eles possuem em relação aos produtos da empresa;
- Pensamento Global – Descreve a habilidade de observar como as ações individuais afetam outros departamentos e adicionam valor, do ponto de vista do cliente;
- Adaptação – As pessoas devem estar sempre prontas para mudar suas atividades, processos e responsabilidades com rapidez;
- Iniciativa – Uma vez identificado um desperdício de sua responsabilidade, as pessoas devem eliminá-lo o mais rápido possível, por iniciativa própria;
- Inovação – A inovação é o resultado do entendimento do problema através do emprego de ferramentas clássicas como: gráficos de Pareto e diagrama espinha de peixe.
- Colaboração – Uma vez identificada uma oportunidade, todos os departamentos necessários devem atuar para o desenvolvimento do trabalho.
- Influência – Utilizar a influência dos líderes para execução dos planos alinhados com os objetivos da empresa.

4. A seleção dos produtos que farão parte da Nova Família de Produtos

A realização do MFV sempre está relacionada a um produto ou serviço. A correta seleção da família de produtos é de grande contribuição para o sucesso do MFV. Uma vez que seja desconsiderado um item da família de produto, a demanda estará incorreta e conseqüentemente, todo o sistema utilizará informações incorretas.

Geralmente a família de produtos é composta por um grupo de produtos variantes, que passam por processos similares ou utilizam equipamentos em comum antes do embarque ao cliente. Em alguns casos, um produto pode ser fornecido para vários clientes com pequenas alterações (cor, acessórios, etiquetas, etc.). Isto pode confundir seus observadores, que podem desconsiderá-lo da família. Porém, do ponto de vista da realização do MFV, ele deve ser considerado. Com o objetivo de simplificar o agrupamento de vários produtos em algumas famílias, Womack (2001) sugere a criação da matriz da família de produtos (tabela 1), que consiste na criação de uma tabela descrevendo a lista de produtos e os processos ou equipamentos utilizados.

		Downstream Steps & Equipment							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Products	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	

Fonte: (The Product Family Matrix, Womack (2001))

Tabela 1 – Matriz da Família de Produtos

Talvez o resultado obtido após o término do preenchimento da Matriz da Família de Produtos possa apresentar uma surpresa ao time que está realizando a análise, pois mesmo os produtos que não possuem relação alguma do ponto de vista de marketing ou mesmo de clientes, podem estar compartilhando as mesmas operações ou processos.

Para a realização do MFV a uma NFP, considera-se que o método descrito por Womack (2001) é aplicável e de fácil utilização. Uma vez que a Matriz da Família de Produtos esteja terminada, o próximo passo é a construção do MFV.

5. Os ícones a serem empregados

Os ícones a serem utilizados para a construção do MFV estão disponíveis nos anexos a, b, c.

6. A construção do MFV no estado pré implementação

A construção do MFV no estado pré implementação documentará como ocorrerá o fluxo de processo, material e informação da NFP, desde o pedido do cliente até tornar-se produto acabado. O MFV no estado pré implementação ajudará os membros do time multifuncional a entender como a empresa está funcionando hoje e como estas práticas se aplicam à NFP ou quais alterações serão necessárias para atender aos seus requisitos. Com a utilização dos ícones, o time multifuncional deve realizar o “mapeamento do estado pré implementação”, com o intuito de:

- compartilhar as informações da NFP (quais são os componentes que fazem parte da NFP, informações dos produtos, pré requisitos de processo, número de pessoas necessárias para operação);
- nivelar o conhecimento dos participantes com relação às práticas adotadas atualmente na empresa (política de inventários, formas de abastecimento, etc.);

As etapas de construção do MFV para NFP baseiam-se no modelo que é utilizado para famílias de produtos já existentes. Este trabalho propõe que este MFV seja construído através do seguinte procedimento:

a – Descrever o Fluxo de Processo

- Desenhar no canto superior direito, o Cliente que receberá o produto final da NFP descrevendo: a demanda contratada, turnos diários de trabalho e takt time;
- Desenhar na parte inferior da folha, o fluxo de processos na seqüência em que eles ocorrem, representando-os através de caixas de dados referentes a cada um, descrevendo: Takt time, número de turnos de trabalho, capacidade por hora, eficiência, capacidade efetiva e inventário em processo;
- Desenhar no canto superior esquerdo, o estoque de matéria prima, descrevendo o mínimo e o máximo que estarão disponíveis.

-

b – Descrever o Fluxo de Material

- Desenhar o meio de transporte (caminhão, avião, navio, etc.) que realizará a coleta na empresa e entregará ao cliente o produto acabado. Destacar a quantidade prevista por entrega e frequência;
- Desenhar como os componentes serão movidos para os processos posteriores, qual a quantidade e a frequência.
- Desenhar como as matérias primas serão abastecidas para os processos, qual a quantidade e frequência.
- Caso já esteja disponível um planejamento para utilização de supermercados entre processos, representá-lo juntamente com a indicação da quantidade.

c – Descrever o fluxo de informação

- Desenhar o fluxo de informação entre o cliente e a empresa (e-mail, fax, etc.) e a frequência com que o informação será transmitida;
- Desenhar como as informações serão repassadas para cada processo de fabricação e a frequência com que serão transmitidas, com base nas práticas atuais;

Muitas das informações referentes aos fluxo de processos, material e informação podem não estar disponíveis, fazendo-se necessária a visita ao chão da fabrica, ao departamento de programação, etc. Uma vez que todas as informações estejam disponíveis e registradas no MFV no estado pré implementação, é importante uma revisão geral com todo o time multifuncional para assegurar que todos compreendem as informações disponíveis.

7. A construção do Estado Ideal

A construção do MFV no Estado Ideal deve ser realizado com o mesmo time multifuncional, com o objetivo de estabelecer qual a melhor forma de funcionamento da NFP como um todo. A seguir, estão destacados alguns itens que podem orientar o time multifuncional na construção do Estado Ideal.

a – Todos os processos conseguem atingir a demanda do cliente?

Verificar se todos os processos podem atender a demanda do cliente. Caso algum processo forneça para uma família de produtos já existente e em produção, deve ser verificado o atendimento à demanda de ambas as famílias.

b – A empresa irá produzir para um supermercado de produtos acabados ou diretamente para embarque?

A criação do supermercado de produtos acabados pode estar relacionada a duas condições:

- Instabilidade de processo de fabricação – uma vez que os processos não sejam confiáveis e isto implique em dificuldades de atender a demanda do cliente;

Principalmente na fase de implementação de uma NFP ou mesmo de um produto específico, problemas como paradas de máquina podem ocorrer e parecerem complexos, demandando um tempo excessivo para corrigi-los, até que ocorra um aprendizado do novo processo.

- Variação da demanda do cliente – a demanda do cliente pode variar no decorrer do dia ou da semana fazendo com que o supermercado funcione como um amortecedor.

c – Será necessária a criação de estoques ou supermercados entre processos?

A criação de estoques ou supermercados entre processos pode contribuir para a estabilidade do sistema, fazendo com que as paradas dos equipamentos não se tornem cumulativas, e contribuindo para a eficiência do sistema. Para o dimensionamento destes supermercados deve ser levada em conta a quantidade de componentes que serão armazenados para os processos posteriores e qual a área necessária para sua armazenagem. Com estas informações, deve-se definir o melhor local para sua instalação, se próximo ao processo fornecedor ou ao processo posterior.

d – Qual é o ponto do fluxo de valor em que a produção será programada, estabelecendo assim, o processo puxador?

A identificação do processo puxador ocorre quando for possível visualizar a partir de qual fase do processo ele pode fluir até o estágio final através de FIFO (*first in, first out*).

e – Como será o nivelamento da produção no processo puxador?

Para a realização do nivelamento da produção deve ser levado em conta o tempo necessário de troca de uma família de produto para outra e qual a disponibilidade de tempo para isto, uma vez que o processo não estará produzindo. Como consequência, quanto menor for o intervalo entre trocas, menores serão os supermercados entre processos.

f – Quais as melhorias necessárias para obter um melhor fluxo em toda a cadeia de valor?

Durante a construção do estado pré implementação, várias oportunidades serão observadas e devem ser anotadas para aplicação no Estado Ideal, com o objetivo de melhorar os fluxos de processo, material e informação do sistema.

8. O Plano de Ação baseado no Estado Ideal da NFP

O mapeamento do Estado Ideal apresenta como deve ser o fluxo de processo, material e informação da NFP na sua implementação. O plano de ação deve apresentar as atividades que necessitam ser implementadas para que se realize a conclusão da instalação da NFP.

9. Conclusões

A partir da utilização do método proposto, poderão ser identificadas novas dificuldades não descritas neste trabalho. Estas dificuldades poderão surgir em virtude da natureza de operação de cada processo produtivo.

A seqüência deste trabalho ocorrerá com a aplicação do modelo proposto a uma indústria de autopeças, onde a validade da aplicação do MFV a uma NFP poderá ser testada e validada.

10. Referências

HOWARDELL, D. Seven skills people need to create a lean enterprise. In: Lean Thinkers' Corner, 2004. (<http://www.lean.org/Community/Resources/ThinkersCorner.cfm>) Acesso em: 29 abr. 2004.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Learning to See – value stream mapping to add value and eliminate muda. Massachusetts: Brookline, 1999. 102p.



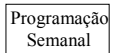
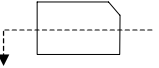
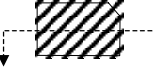

JONES, D.; WOMACK, J. Seeing the whole – mapping the extended values stream. Massachusetts: Brookline, 2002. 97p.

THE LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. The value stream manager. In: Lean Thinkers' Corner, 1999. (<http://www.lean.org/Community/Resources/ThinkersCorner.cfm>) Acesso em: 29 abr. 2004.

WOMACK, J. The product family matrix: homework before value stream mapping. In: Lean Thinkers' Corner, 2001. (<http://www.lean.org/Community/Resources/ThinkersCorner.cfm>) Acesso em: 29 abr. 2004.

11. Anexos

a – 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 quê 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)

b – 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 a 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 representados de um modo similar.
	Primeiro que Entra, Primeiro que Sai (FIFO)	Dispositivo para assegurar o fluxo PEPS e limitar a quantidade entre processos.

c – 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 lot