

## **Análise de perdas do processo produtivo em uma indústria moveleira**

Gabriela Chiele Joner 1(UTFPR-Campus Medianeira)gabriela.chj@hotmail.com  
Thaísa Rodrigues 2 (UTFPR-Campus Medianeira) tharodrigues89@gmail.com  
Rafael Bortoluzzi 3 (UTFPR-Campus Medianeira) rafaelbortoluzzi\_182@hotmail.com  
Edna Possan 4 (UNILA) edna.possan@unila.edu.br

### **Resumo:**

Com o aumento da concorrência, as empresas buscam, a cada dia, sobressair das demais e aumentarem sua produtividade. Uma das alternativas encontradas para o alcance dessas metas, é a redução das perdas no sistema produtivo. Neste sentido o presente estudo objetiva avaliar as sete perdas da produção enxuta propostas por Ohno (1997) e Shingo (1996a), por meio da elaboração de uma matriz de perdas, em uma indústria moveleira de pequeno porte, visando a eliminar os desperdícios e propor ações de melhoria. Neste contexto o estudo permitiu perceber que as mudanças propostas podem proporcionar uma redução nos custos e um aumento nos lucros da empresa através da eliminação de perdas existentes no processo produtivo.

**Palavras chave:** PCP, STP, Perdas.

## **Analysis of losses in the production process in a furniture industry**

### **Abstract:**

With increasing competition, companies seek, every day, stand out from others and increase their productivity. One of the alternatives found for achieving these goals is the reduction of losses in the productive system. In this sense, the present study aims to evaluate the seven lean production losses proposed by Ohno (1997) and Shingo (1996a), through the development of an array of losses in a small furniture industry, aiming to eliminate waste and propose improvement actions. In this context, the study enabled us that the proposed changes may provide a reduction in costs and an increase in company profits through the elimination of existing losses in the production process.

**Keywords:** PCP, STP, Losses.

### **1. Introdução**

Uma das estratégias utilizadas pelas organizações para se consolidarem no mercado global é a adoção de novas práticas de manufatura que objetivam o aumento de produtividade e qualidade, e em consequência o aumento da competitividade. A Produção Enxuta ou o Sistema Toyota de Produção (Lean Manufacturing/Lean Production) é a principal prática utilizada pelas empresas. Este sistema de produção iniciou no Japão após a Segunda Guerra Mundial, mas difundiu-se após a Primeira Crise do Petróleo, em 1973.

A Indústria Toyota Motor Company desenvolveu técnicas diferentes para a produção de veículos do que as utilizadas na Indústria Americana, que na época a ênfase era o sistema de

produção em massa da Ford Company e General Motor (OHNO, 1997; WOMACK et al., 1992; CUSUMANO, 1989), essas técnicas ficaram conhecidas mundialmente como o Sistema Toyota de Produção ou Produção Enxuta.

Shingo (1996) destaca que a Produção Enxuta “é 80% eliminação de perdas, 15% um sistema de produção e apenas 5% Kanban” e qualquer organização pode aplicá-la, segundo suas particularidades. De acordo com os princípios da Produção Enxuta, o aumento do lucro se dá através da redução de custos que ocorre com a eliminação total de perdas. Deste modo a base da Produção Enxuta é a eliminação de desperdícios e é sustentada pelo Just in time (JIT) e pela autonomia. O JIT visa estoque zero e a autonomia busca diferenciar condições normais das anormais de operação das máquinas, objetivando não produzir itens com defeitos.

Com a implantação da Produção Enxuta, a gestão de processos produtivos é aperfeiçoada por meio de modificações nas práticas de gestão de qualidade e gestão de operações. As mudanças mais expressivas ocorrem no conjunto de indicadores de desempenho (ID's) que medem a qualidade das técnicas industriais e dos produtos, o registro dos estoques em processos (work-in-process – WIP), a produtividade, o tempo de ciclo (lead time), o ritmo dos colaboradores (takt time), o tempo de preparação (setup), o contentamento dos colaboradores e clientes, entre outros (OHNO, 1997).

Ainda de acordo com Ohno (1997), o desperdício é toda atividade e elemento da produção que acrescentam custo e não agregam valor, desta forma Shingo (1996, p. 78) afirma que:

“Existem dois tipos de tarefas executadas em uma fábrica: aquelas que aumentam o valor de um produto e aquelas que simplesmente aumentam o custo para produzi-lo. Em outras palavras, existem tarefas que agregam valor e existem tarefas que simplesmente aumentam o custo.”

O autor destaca que uma organização deve, sempre que for possível, eliminar as atividades que não agregam valor, pois estas significam perdas e consequentemente o “não lucro”. Ohno (1997) e Shingo (1996) destacam sete perdas do Sistema Toyota de Produção, a saber:

- a) Perdas por superprodução;
- b) Perdas por transporte;
- c) Perdas no processamento em si;
- d) Perdas devido à fabricação de produtos defeituosos;
- e) Perdas nos estoques;
- f) Perdas no movimento;
- g) Perdas por espera.

Com o aumento da concorrência global, é fundamental que as indústrias de pequeno porte busquem estratégias competitivas, desta forma é preciso utilizar técnicas de manufatura que objetivem a redução de seus custos operacionais e o aumento da produtividade. Neste sentido o presente estudo objetiva avaliar as sete perdas da produção enxuta propostas por Ohno (1997) e Shingo (1996a) e elaborar uma matriz de perdas, em uma indústria moveleira de pequeno porte, visando eliminar desperdícios e propor ações de melhoria no processo produtivo.

## 2. Materiais e Métodos

Este trabalho foi realizado em na indústria moveleira “Detalhes Móveis e Decoração”, localizada no município de Céu Azul – PR. A mesma trabalha com produção puxada, atendendo pedidos sob encomenda. Somente após os pedidos serem realizados é efetuada a

compra da matéria-prima, pois cada produto fabricado tem cor e formato diferente, variando de acordo com o pedido dos clientes. A empresa realiza a entrega do produto acabado e montado no local sempre na data prevista, ou antes desta, tendo como diferencial competitivo a pontualidade nas entregas e a qualidades dos produtos fabricados.

Face à importância da redução das perdas para o processo produtivo da organização, neste trabalho foram analisadas as sete perdas da produção enxuta propostas por Ohno (1997) e Shingo (1996), as são apresentadas com sua respectiva descrição no quadro 01. Para tal, empregou-se a pesquisa levantamento de forma qualitativa, pois o ambiente foi fonte direta de dados. Os objetivos gerais do estudo são descritivos, de acordo com Lakatos (1991), o objetivo descritivo busca observar, registrar, analisar, classificar e interpretar fatos relacionados à realidade do setor produtivo.

PERDAS	DESCRIÇÃO
Perdas por superprodução	Vinculada à produção acima do limite de pedidos.
Perdas por Transporte	Matérias primas, produtos em processo e acabado.
Perdas por Processamento em si	Cortes de chapas, colagem de bordas.
Perdas no estoque	Produtos defeituosos, perda de matérias primas em excesso, produtos usados, e produtos em processo.
Perdas no movimento	Produtos usados, layout inadequado.
Perdas por espera	Produtos em processo
Perdas devido à fabricação de produtos defeituosos	Produtos que foram reprocessados ou inutilizados.

Quadro 01 – Sete perdas da Produção Enxuta.

Para propor melhorias relacionadas aos sete desperdícios, identificou-se em quais etapas dos processos ocorrem perdas e dividiu-se a pesquisa em fase exploratória, principal e de avaliação. Na fase exploratória, utilizou-se o controle visual por meio de visitas técnicas e fotografias da indústria assim como conversas com o gerente e pesquisas bibliográficas para possibilitar tal sustentação. Na fase principal, debateram-se as informações adquiridas e definiu-se a matriz de perdas conforme a metodologia proposta por Kaiser (2001). Por fim, na fase de avaliação determinaram-se quais atividades e alterações reduziram as perdas observadas.

### 3. Resultados e discussão

O desenvolvimento do presente trabalho foi realizado em na indústria moveleira “Detalhes Móveis e Decoração”, localizada no município de Céu Azul – PR, que trabalha com produção puxada, atendendo pedidos sob encomenda. Para atender o objetivo desta tralho foram estudadas as sete perdas da Produção Enxuta propostas por Ohno (1997) e Shingo (1996). O quadro 2 representa os requisitos analisados e suas respectivas perdas.

Ao todo, foram analisados 13 requisitos, sendo que os requisitos 2, 5, 7, 8 e 12 que referem-se, respectivamente, ao “armazenamento inadequado de ferramentas e máquinas”, aos “estoques de produtos usados”, aos “Resíduos de matéria prima”(anexo1; anexo 2) , às “máquinas inutilizadas”(anexo 3) e aos “resíduos de matérias de acabamento”, apresentam perdas mais elevadas que os demais, o que se deve, provavelmente, há falta de organização do local de trabalho.

Também se verificou que a maioria das perdas é por movimento, transporte e por processamento em si. Isso se deve ao fato de que a empresa não possui uma organização estruturada. Também se constatou que não há um local específico para armazenamento das ferramentas e materiais utilizados no processo produtivo. Dessa forma perdas com a “procura” de ferramentas e com deslocamentos desnecessários são inevitáveis no atual sistema. As perdas pelo processamento em si são um resultado das demais perdas (perdas por movimento, por transporte, entre outras), já que estas interferem na qualidade do processo.

MATRIZ DE PERDAS	TIPOS DE PERDAS						
	Perdas por super produção.	Perdas por espera.	Perdas por transporte.	Perdas por processamento em si.	Perdas por estoque.	Perdas no movimento.	Perdas por elaboração de produtos defeituosos.
1) Falta de estudo no corte da chapa.				X			
2) Armazenamento inadequado de ferramentas e máquinas.			x	X		x	
3) Iluminação e Ventilação precária e poeira.				X			X
4) Posicionamento das máquinas.			x			x	
5) Estoques de Produtos usados *.			x		x	x	
6) Local de montagem Indefinido.			x			x	
7) Resíduos de matéria prima.				x	x		X
8) Máquina inutilizadas.			x	x		x	
9) Falta de identificação de material.		x				x	
10) Distância longa de estação de Trabalhos.			X			x	
11) Recebimento e Descarregamento da matéria prima.			X			x	
12) Resíduos de matérias de acabamento.				x	x		X
13) Vários Pedidos em Processamento.		x			x		

\*usados: móveis sem utilidades, que permanecem no local, apenas ocupando espaço.

Quadro 02 – matriz de perdas da Produção Enxuta.

De modo geral, uma das formas mais simples de minimizar as perdas do processo produtivo da empresa em estudo, em todos os requisitos, seria a implantação do 5S. Esse Programa consiste em cinco sentidos: de organização (utilização, seleção, classificação e descarte), de ordenação (sistematização, arrumação e organização), de limpeza (inspeção e zelo), de asseio

(padronização, saúde, aperfeiçoamento e higiene) e de autodisciplina (autocontrole, educação e harmonia) e é o início da qualidade em qualquer empresa, além de ser um programa de baixo custo, que depende mais da motivação das pessoas do que investimentos monetários.

Essa implantação possibilitaria mais transparência à empresa, melhorando a qualidade no ambiente de trabalho. Também, o 5S pode ajudar na eliminação ou minimização das perdas na indústria, pelo fato de melhorar o aspecto físico da mesma, trazendo maior motivação aos colaboradores. Ainda melhora o fluxo dos recursos (mão-de-obra, equipamentos, matéria-prima), aumentando a produtividade além de possibilitar que objetos, ferramentas, equipamentos e documentos da organização possam ser organizados, agilizando o processo e reduzindo as perdas com atividades que não agregam valor.

Na indústria, para cada móvel produzido, o corte nas chapas de MDF é feito de acordo com a necessidade do momento e/ou para a produção de um móvel específico, sem que haja um estudo sobre a melhor forma de cortá-las a fim de conduzir um melhor aproveitamento da mesma e conseqüentemente reduzir perdas neste processo. Essa falta de estudo no corte das chapas (item 1 da matriz de perdas) resulta em perdas no processamento em si. Em alguns casos, esse corte inadequado da chapa implica, além das perdas no processamento em si, perdas por elaboração de produtos defeituosos, pois ao cortar as chapas de forma diferente da projetada, o móvel a ser produzido terá medidas diferentes das especificadas no projeto, o que fará com que o móvel não se adeque ao local previamente determinado.

A proposta é a implantação de um software para otimização do corte das chapas, pois com sua implantação o percentual de perdas do processo de corte seria reduzido significativamente face ao melhor aproveitamento da chapa, por conseguinte os gastos com a compra de materiais também sofreria redução, aumentando os lucros ou tornando o produto mais competitivo.

Outra questão verificada foi o armazenamento inadequado de ferramentas e máquinas (item 2 da matriz de perdas) que resultam em perdas por transporte, movimento e no processamento em si; além da falta de identificação de material (item 9 da matriz de perdas), que acarreta em perdas por espera e movimento.

A utilização de etiquetas em todas as gavetas e prateleiras existentes no local, para melhor localização e identificação das peças e equipamentos, seria uma forma bem eficiente e fácil de ser implantada. Com isso espera-se o tempo demandado na procura de ferramentas e peças, que na maioria das vezes não possuem um lugar fixo de armazenagem, seja minimizado ou eliminado.

A melhoria na iluminação e ventilação (item 3 da matriz de perdas) é outra proposta apresentada à empresa, uma vez que somente algumas lâmpadas estão funcionando na fábrica. Várias experiências comprovam que a produtividade aumenta à medida que melhoram as condições de iluminação do local, sendo importante incrementar essa melhoria. A ventilação é, sem dúvida, outro importante fator ligado à produtividade humana, uma vez que ajuda a propiciar condições ambientais favoráveis à realização das tarefas. Na indústria, a ventilação é precária e ocorre apenas por uma entrada, que apesar de grande não é suficiente para o ambiente, pois não há outras aberturas que permitam a ventilação cruzada.

A poeira também é outro fator que deveria receber especial atenção. Como a matéria-prima principal é o MDF (*Medium Density Fiberboard*), a maioria dos processos gera poeira, a qual fica suspensa ou acumulada no ambiente fabril, gerando desconforto visual e problemas relacionados à segurança do trabalho face à inalação da poeira pelos colaboradores.

Verificou-se que as máquinas estão posicionadas de forma inadequada (item 4 do quadro 2) havendo distâncias longas entre as estações de trabalho (item 10 do quadro 2), sendo

necessário ao trabalhador se deslocar de uma máquina a outra, percorrendo um caminho que poderia ser reduzido se as mesmas estivessem alocadas de forma sequencial, o que gera perdas por transporte e movimentação.

Para reduzir essas perdas, propõem-se mudanças na alocação das máquinas, ou seja, no arranjo físico da indústria. Com isso, as distâncias entre as estações de trabalho seriam reduzidas, diminuindo conseqüentemente o tempo com deslocamentos entre uma máquina e outra, e o tempo de produção do móvel, aumentando a produção.

Analisando a empresa notou-se que a quantidade de estoque de produtos usados (item 5 do quadro 2) e de máquinas inutilizadas (item 8 do quadro 2) é muito grande, os quais trazem perdas por transporte, movimentação e no processamento em si. Sugere-se a triagem destes estoques, separando-os em itens para descarte, conserto, doação entre outros destinos possíveis. Com isso ter-se-á mais espaço na fábrica para outros setores além da redução do acúmulo de poeira e do nível de estoques.

Contatou-se ainda que o local de montagem do móvel e de recebimento da matéria-prima é indefinido, conforme itens 6 e 10 do quadro 2, respectivamente, havendo perdas por movimentação e transporte. Sugere-se a definição de um espaço específico para a montagem de todos os produtos assim como um local para o recebimento da matéria-prima, pois com isso reduzir-se-iam movimentações desnecessárias.

Ainda há perdas com resíduos da matéria-prima e com materiais de acabamento (itens 7 e 12 do quadro 2), pois para cada móvel a matéria-prima base e o material de acabamento são diferentes, o que gera resíduos (retalhos, cavacos e serragem), os quais não têm destino certo e ficam armazenados na indústria, ocupando grandes espaços, indicando perdas por estoque, produtos defeituosos e no processamento em si.

Propõe-se dar um destino a esses resíduos, como, por exemplo, a venda dos mesmos a locais que utilizam esse produto na queima para a geração de energia (isso já ocorre com a serragem produzida). Com isso, além de a indústria conseguir lucrar com a venda dos mesmos a organização e limpeza se tornará mais fácil. Com a destinação de um local para a recolha dos resíduos, a indústria ficará mais simplificada e rápida.

No quadro 3, são apresentados, em resumo, os principais aspectos a serem melhorados e a sugestão de melhorias para a indústria em estudo.

<b>Aspectos a serem melhorados</b>	<b>Sugestão de melhoria</b>
1. Cortes das chapas de MDF	Implantação de um software para otimização das chapas na hora do corte
2. Armazenamento inadequado de ferramentas e máquinas	Definição de um local fixo e adequado para armazenagem das mesmas
3. Iluminação e ventilação precária e poeira	Melhora na iluminação e ventilação e diminuição de poeira.
4. Posicionamento das máquinas	Melhora no arranjo físico das máquinas (alocação)
5. Estoques de produtos usados*	Classificação e descarte (produtos inutilizados)
6. Local de montagem indefinido	Definição de um local fixo para montagem
7. Resíduos de matéria prima	Destino alternativo (venda, por exemplo)

8. Máquinas inutilizadas	Concerto, Descarte, doação, feira
9. Falta de identificação de material	Etiquetagem de gavetas e prateleiras
10. Distância longa de estação de Trabalhos	Rearranjo das estações de trabalho
11. Recebimento e Descarregamento da matéria prima	Definição de um local específico para o mesmo
12. Resíduos de matérias de acabamento	Destino alternativo (venda, por exemplo)
13. Vários Pedidos em Processamento	Divisão dos pedidos por equipes

\*usados: móveis sem utilidades, que permanecem no local, apenas ocupando espaço.

Quadro 3: melhorias visando à redução de perdas.

As ações acima descritas resultariam em uma mudança significativa na indústria, a qual poderia alcançar algumas das metas previstas pelo Sistema Toyota de Produção, conduzindo a melhorias por meio da eliminação de perdas. A implementação destas ações pode ajudar a organização a reduzir desperdícios e, em consequência, aumentar seus lucros, tornando-a mais competitiva.

#### 4. Considerações finais

Este trabalho apresentou uma proposta para a melhoria no sistema produtivo de uma indústria moveleira seguindo conceitos do Sistema Toyota de Produção, cujo objetivo é a redução de desperdícios. Para tal foram avaliadas as sete perdas citadas por Ohno (1997) e Shingo (1996) através da matriz de perdas.

Pode-se concluir que os processos que geram as maiores perdas são os itens 2, 5, 7, 8 e 12, que se referem ao armazenamento inadequado de ferramentas e máquinas, estoques de produtos usados, resíduos de matéria prima, máquina inutilizadas e resíduos de matérias de acabamento, respectivamente. As perdas relacionadas a esses processos são, principalmente, por movimentação, transporte e no processamento em si. As mesmas ocorrem, em sua maioria pela falta de organização existente na empresa. Muitos percursos realizados ao longo do processo de fabricação de um produto são desnecessários e podem ser minimizados ou até mesmo eliminados.

Com o intuito de minimizar ou mesmo eliminar essas perdas, várias propostas foram apresentadas. Uma delas seria o programa 5S que vem no intuito de auxiliar a empresa através de passos básicos que mais depende da colaboração e esforço dos funcionários, do que propriamente de investimentos monetários para tais melhorias. Através da implantação deste programa e das demais propostas de melhoria sugeridas no estudo a empresa poderá eliminar várias perdas em seu processo produtivo, aumentando sua competitividade no setor moveleiro.

#### Referências

CUSUMANO, M.A., *The Japanese automobile industry*, Cambridge: The Council on East Asian Studies, Harvard University, p.262-319, 1989.

KAISER, Detlev. *Identificação e redução de perdas segundo o Sistema Toyota de Produção: um estudo de caso na área de revestimento de superfície*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia do trabalho científico*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

OHNO, T. *O sistema Toyota de produção além da produção em larga escala*, Trad. Cristina Schumacher, Artes Médicas, Porto Alegre, 145p., 1997.

**SHINGO, S.** *O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de produção.* 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

**WOMACK, J.P., Jones, D.T.; Roos, D.** *A máquina que mudou o mundo,* Campus, Rio de Janeiro, 1992.

## ANEXO



Anexo 1 - Resíduo de matéria-prima



Anexo 2 - Resíduo de matéria-prima



Anexo 3 - Máquina inutilizável