

## Estudo de Tempos e Métodos no Processo Produtivo de uma Indústria de Colchões

Elcio Paulino Junior, Marcelo Rodrigo Munhoz, Larissa Galante Dias, Fernando Sabino Fontequê Ribeiro, Ricardo Breganon

**Resumo:** O aumento na concorrência trouxe a necessidade de um aumento de produtividade. Houve a necessidade das empresas se adaptarem as novas condições do mercado estratégico e competitivo. Mudanças se tornaram inevitáveis com o intuito de promover a melhoria contínua de processos de manufatura para obter vantagens perante a concorrência. Para a indústria de colchões a ineficiência dentro do setor de compras pode atingir diretamente a competitividade da empresa e resultar em desperdício de tempo, dinheiro e trabalho, já uma boa gestão dentro da empresa pode promover menores desperdícios, reduzir custos, aumentar as vendas e, conseqüentemente aumentar o lucro. O presente trabalho teve como objetivo utilizar ferramentas para o Estudo de Tempos e Métodos que ajudam a identificar os problemas no processo produtivo. Dentre elas, 5w2h que ajuda a identificar problemas através de perguntas e o Diagrama de causas e efeito que ajuda a identificar diretamente a causa do problema. Diante disso, conclui-se neste estudo de caso, que quando aplicado as ferramentas da qualidade, foram obtidos resultados significantes para a diminuição de tempo e perdas, além do aumento da eficiência e da produtividade.

**Palavras chave:** Estudo de Tempos, Estudo de Métodos, Melhoria Contínua, Produtividade.

## Times Study and Methods in the Production Process of a Mattress Industry

**Abstract:** The increase in competition has brought about the need for increased productivity. There was a need for companies to adapt to the new conditions of the strategic and competitive market. Changes have become inevitable in order to promote continuous improvement of manufacturing processes to gain competitive advantage. For the mattress industry, inefficiency within the purchasing sector can directly affect the company's competitiveness and result in wasted time, money and work, while good management within the company can promote less waste, reduce costs, increase sales and, consequently increase profit. The present work aimed to use tools that help identify the problems. Among them, 5w2h helps identify problems through questions and the Causes and Effects Diagram that helps to directly identify the cause of the problem. Therefore, it was concluded that the case study, when applied to the tools, was efficient to reduce time and losses, besides the increase of productivity and efficiency.

**Key-words:** Time study, Method study, Continuous Improvement, Productivity.

### 1. Introdução

A economia globalizada especialmente a concorrência de áreas, trazem a necessidade de se desenvolver softwares e sistemas para uma melhoria de desempenho e produtos com custos competitivos, que por consequência, surgiu à necessidade de redução estatística de quebras e falhas nos processos (WERKEMA, 2006). Para que uma pequena ou grande empresa se mantenha competitiva no mercado é fundamental o gerenciamento constante dos processos produtivos, buscando a otimização de falhas e perdas desnecessárias, permitindo melhor produtividade e maquinários/ferramentas em boas condições estando sempre disponíveis a

produzir. (FOGLIATTO e RIBEIRO 2009; WERKEMA, 2006). O desafio de buscar níveis crescentes de produção e qualidade, não resulta apenas na modernização de novas tecnologias, mas também na adaptação dos funcionários com as novas demandas (SILVA, 2011).

O *Lean Manufacturing* (Manufatura enxuta) em aperfeiçoamentos de processos é indispensável, pois se trata da filosofia e da cultura que as empresas adotam para alcançar o sucesso na sua implantação. Dessa forma, a empresa deve ser voltada para a busca de melhorias contínuas através de uma soma de esforços de toda a organização (WERKEMA, 2006).

Dentro do *Lean* existem inúmeras ferramentas, porém as que mais se destacam é a cronoanálise de tempo, diagrama de Caso e Efeito e o 5w2h. O diagrama de Caso e Efeito ou espinha de peixe é uma das ferramentas da qualidade mais utilizadas, foi desenvolvido com o intuito de representar a relação entre um efeito e suas possíveis causas. Essa técnica é utilizada para descobrir, organizar e resumir conhecimento de um grupo a respeito das *check list* possíveis causas que contribuem para um determinado efeito. Já o 5w2h é basicamente uma atividade que precisa ser desenvolvida com o máximo de clareza por parte dos colaboradores da empresa. Funciona como um mapeamento das atividades, onde ficara estabelecido o que será feito, quem fara o quê, em qual período de tempo, em qual área da empresa e todos os motivos pelos quais estas atividades devem ser feitas (FOGLIATTO e RIBEIRO 2009).

A organização declara uma mentalidade enxuta, conhecida também como *Lean Thinking* (sistema de gestão). Esta filosofia é a estratégia do negócio que permite aumentar a capacidade em satisfazer os clientes. Entregando os produtos na hora que eles precisam, com preços que eles estão dispostos a pagar, com menores custos de produção, maior qualidade e menor tempo de fabricação. (WERKEMA, 2006; PLENTZ, 2014).

O aperfeiçoamento de processos produtivos torna-se essenciais, pois não é através do aumento de preços que se atinge o auge do lucro esperado, a oferta de produtos e a vantagem competitiva é o que vai estabelecer o preço do produto final (CORRÊA e CORRÊA, 2004; FOGLIATTO e RIBEIRO 2009). Segundo Corrêa e Corrêa (2004), é de extrema necessidade produzir ao máximo, minimizando perdas, tanto nos recursos quanto no tempo.

A base para o projeto elaborado é uma Industria e Comércio de Colchões, do interior do Estado de São Paulo, cujo seguimento é fabricação de cama, colchões, estofado e móveis. A empresa de Colchões estudada tem suas operações e processos ligados a melhorias contínuas, desta forma focalizada em minimização de perdas. Assim, disponibilizando o melhor produto com baixo custo, mantendo sempre em alta a competitividade de mercado. O tema foi desenvolvido com o auxílio de ferramentas e aplicações de análises de soluções de problemas diante a uma linha de produção de colchões e cama. As ferramentas utilizadas foram o padrão de operação, troca rápida de ferramenta com “kit de produção” (materiais necessários para uma determinada fabricação), mapeamento do processo (*layout*), 5w2h (ações estruturadas) e o diagrama de causa e efeito. O estudo de caso foi direcionado na melhoria de eficiência operacional, buscando ganhos de produtividade com a redução de perdas e ganho de tempo, em especial no setor marcenaria. Assim, este estudo serviu para a organização perceber a importância de intensificar estas práticas a fim de obter melhores custos, flexibilidade, qualidade e atendimento.

## 2. Evolução de Sistema de Produção no Mundo e no Brasil

A evolução dos sistemas de produção iniciou com a chegada da Revolução Industrial, com características básicas de mão de obra capacitada, baixo volume de produção e de qualidade instável. No ano de 1800 ocorreram as mudanças no controle da economia, alterando as formas de produção e distribuição dos produtos. Desde então se introduziu o sistema de produção em massa (PAIVA et al., 2004).

Com a inclusão da produção em massa, entre 1850 e 1890 foram apontados alguns índices para as instalações das fábricas. Por exemplo, a necessidade de quedas d'água, já que esta foi a principal fonte de energia. Mas com a invenção da máquina a vapor, da eletricidade e do motor elétrico essa moderação foi minimizada. A urbanização ampliou e como consequência, a demanda por produtos manufaturados também. As fábricas foram surgindo e crescendo, havendo necessidade de mão de obra qualificada, treinada e com necessidade cada vez maior de produção, já visando redução de custos (PAIVA et al., 2004; SHINGO, 1996).

Próximo ao ano de 1890, com o avanço de novas empresas e organizações, a urbanização e a transformação deu-se oportunidades a apresentação de novos profissionais com a função de gestão (SHINGO, 1996). Os primeiros administradores do processo de manufatura foram Taylor, Gantt e Gilbreth. Esta ordenação dos processos ficou conhecida como Administração Científica, que trouxe a estrutura fabril e sua primeira ferramenta. Logo após ocorreu a transferência do poder e o pagamento por hora, comparando a produção individual de cada operador com uma produção padrão (transformando o trabalhador em máquina). Ford foi o principal responsável pela introdução da produção em massa (PAIVA et al., 2004; SHINGO, 1996; CAMPOS, 1992).

Em 1950 a Toyota, no Japão, desenvolveu suas estratégias de produção através de Eiji Toyoda e Taichi Ohno, o que mais tarde veio a ser conhecido mundialmente como o Sistema Toyota de Produção (STP). Enquanto a Ford tinha como premissa a produção em massa, a Toyota preconizava a produção enxuta, porém o modelo adotado pela Ford e o mesmo adotado pela Toyota têm na manufatura a origem da vantagem competitiva enxuta (PAIVA et al., 2004; OHNO, 1997).

A filosofia da manufatura enxuta é de origem japonesa e teve seu início na década de 50 na Toyota (OHNO, 1997). É definida como uma abordagem que busca uma melhor forma de organizar e gerenciar o relacionamento da empresa com seus clientes e fornecedores, sendo o principal objetivo produzir cada vez mais com menos recursos e tempo. Abrange práticas como o *Just in time* e sistemas de qualidade (GODINHO FILHO e FERNANDES, 2004; WOMACK et al, 1998).

A produção é chamada de enxuta por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do esforço dos operários, do espaço de fabricação, do investimento em ferramentas, das horas de planejamento para desenvolvimento dos produtos e menos da metade dos estoques (WOMACK et al, 1992; OHNO, 1997).

O princípio da eliminação das perdas e essência do STP (Sistema Toyota de Produção) surgiu a partir da leitura de Ohno ao desafio feito por Kiichiro Toyoda. Ohno percebeu que a diferença de produtividade dos americanos só poderia ser devido a algum tipo de trabalho mal elaborado que provavelmente os japoneses estavam fazendo (SHINGO, 1996).

Porém, a partir da década de 80 houve uma busca pela qualidade total e eliminação de desperdícios com a difusão de técnicas de produção japonesa (OHNO, 1997). No entanto, a

partir da década de 90 com a abertura da economia, a qualidade e produtividade já não eram mais suficientes para a indústria nacional manter-se competitiva. Desta forma, houve a necessidade de continuar aprimorando as ferramentas e técnicas numa visão dinâmica na solução de problemas e de sustentação de competências ao longo do tempo (PAIVA et al., 2004).

A tecnologia e a técnica associadas à qualidade e produtividade, transformaram as organizações e seus processos produtivos. O principal desafio para as empresas é a mudança tecnológica associada às mudanças de comportamento do consumidor, para as empresas manter-se competitiva no mercado é indispensável o aprimoramento de suas ferramentas, nas quais terão destaque nesse trabalho as ferramentas de operação padrão, troca rápida de ferramenta, o mapeamento de fluxo de valor, o plano de ação 5w2h e o diagrama causa e efeito (PAIVA et al., 2004; ANTUNES, 2008).

A operação padrão exerce um importante papel na Toyota no que tange ao controle visual de trabalho na fábrica. Tem por objetivo balancear a carga de trabalho na manufatura, estabelecer uma sequência padrão de trabalho e por fim controlar o inventário (ANTUNES, 2008).

Depois de traçados os objetivos, a introdução da operação padrão deve levar em conta os seguintes passos:

1. Determinar o tempo médio de saída entre duas unidades de uma dada linha;
2. Preencher a folha completa de capacidade de produção. É feita uma caracterização completa de operação definindo os tempos de operação manual (Inclui os tempos de carga/descarga da máquina, tempos de inspeção etc), os tempos de operação de máquina (tempo para a fabricação de uma peça sem o auxílio de nenhum operador), tempo total de operação que é a soma dos dois tempos mencionados anteriormente e por fim a capacidade de cada operação.
3. Determinar o número de trabalhadores. O cálculo do número de trabalhadores é dado pela divisão do tempo manual total pelo *takt-time*.
4. Preencher a folha completa da sequência de padrão de trabalho e a folha completa da operação padrão.

Segundo Shingo (1996) a Toyota adotou um sistema conhecido como “sistema de assistência mútua”. Nesse sistema o trabalhador mais rápido auxilia o mais lento o que auxilia na redução dos desvios de tempos padrão estabelecido.

O tempo de troca de ferramenta consiste na quantidade de tempo necessária para trocar uma referência desde a última peça produzida de um lote até a primeira peça produzida no lote seguinte de produção. Tem por objetivo a redução do setup através da eliminação ou redução das perdas relacionadas na operação (SHINGO, 1996).

O mapeamento do fluxo de valor ou layout da fábrica, é uma ferramenta importante para a implantação da produção enxuta, pois fornece uma visão global de todas as etapas que um produto passa até chegar ao cliente, tanto em termos de fluxo físico como de informações.

Segundo Rother e Shook (1998), fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para passar um produto do estado conceito para o produto acabado, envolvendo o fluxo de produção desde a matéria prima até a entrega ao consumidor, e o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento. A Figura 1 mostra o esboço elaborado para novo

Layout.

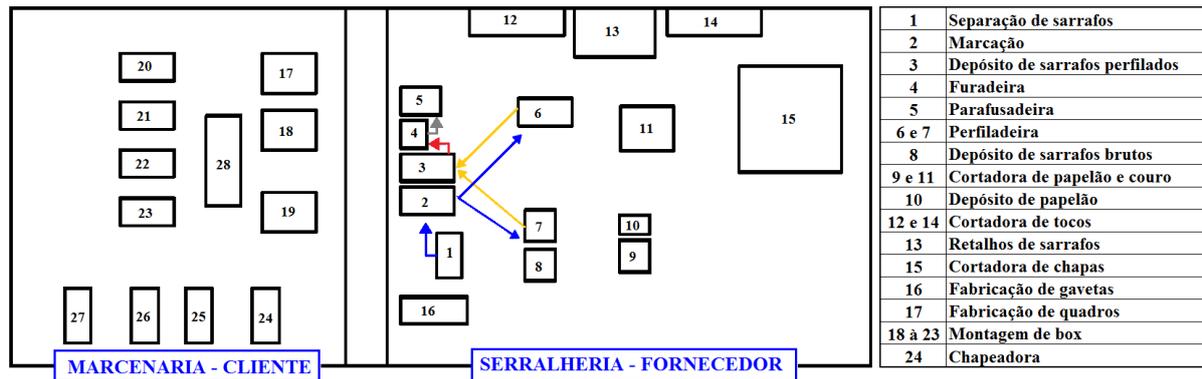


Figura 1: Layout, fluxo de movimentos e legenda.

Depois de realizado o esboço e visto o fluxo de movimentos, foi feito novo mapeamento, conforme Figura 2, as alterações no layout no setor marcenaria, foi em série "U" usado tipicamente em processo de produção.

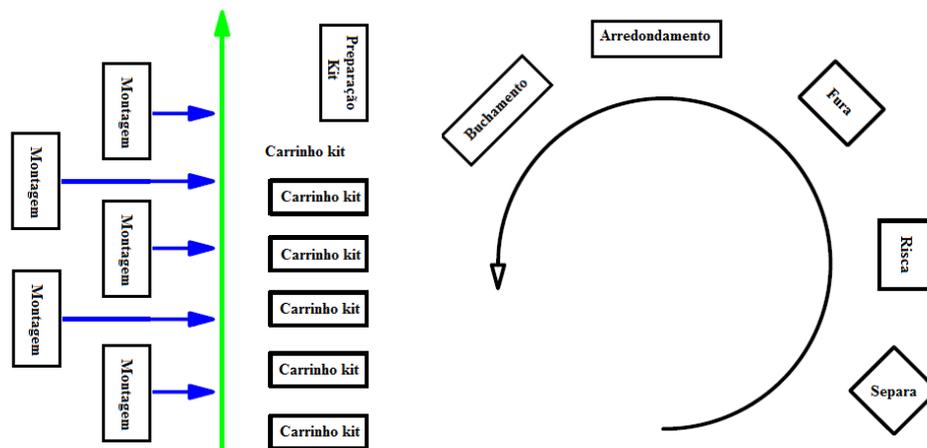


Figura 2: Layout novo em processo "U".

O 5w2h é basicamente um *check list* de determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa. (FOGLIATTO e RIBEIRO 2009). É utilizado para realizar planejamentos de implantações para uma solução; Para aplicar o mesmo são elaboradas algumas perguntas:

1. *What* – O que será feito (etapas);
2. *Why* – Por que será feito (justificativa);
3. *Where* – Onde será feito (local);
4. *When* – Quando será feito (tempo);
5. *Who* – Por quem será feito (responsabilidade);
6. *How* – Como será feito (método);
7. *How much* – Quanto custará fazer (custo).

Dessa forma, é possível solucionar problemas e possibilitar o acompanhamento da execução das ações a serem tomadas (CARPINETTI, 2010).

O Diagrama de Causa e Efeito, espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa é uma técnica utilizada para investigações de causas e efeitos de um determinado problema. Essa ferramenta traz a ideia básica: Fazer as pessoas pensarem sobre causas e razões possíveis que fazem com que um problema ocorra (MIGUEL, 2010; PEINADO e GRAEMIL, 2007).

Todo problema tem causa específica, no entanto essas causas devem ser analisadas e testadas, uma a uma, a fim de comprovar qual delas está realmente causando o problema. Eliminando as causas, elimina-se o problema. A composição do diagrama considera que os problemas podem ser classificados em seis tipos diferentes de causas, que são: métodos (utilizado para executar o trabalho), máquinas (falta de manutenção ou operação errada), medida (decisões sobre o processo), meio ambiente (qualidade ou não do meio corporativo), mão-de-obra (refere-se ao nível de qualificação do executor do processo) e o material (baixo nível de qualidade da matéria prima usada no processo) (Figura 3) (PEINADO e GRAEMIL, 2007).

O diagrama representa a forte relação que existe entre um determinado resultado de um processo qualquer (efeito) e os diversos fatores (causas) que contribuem para um resultado específico. A relação com a espinha de peixe (Figura 3) ocorre devido ao fato de considerar as espinhas como as causas dos problemas que serão levantados e posteriormente contribuir para a sua resolução (MAXIMIANO, 2005; PEINADO e GRAEMIL, 2007).

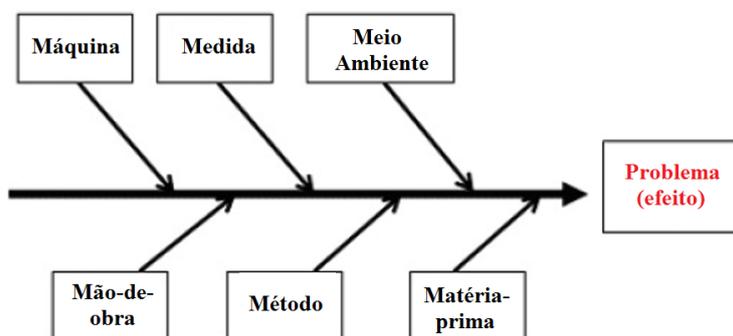


Figura 3: Diagrama de causa e efeito – ferramenta utilizada na empresa.

### 3. Métodos

Para a realização do projeto, realizou-se o acompanhamento dos processos produtivos através de observações sequenciais (quantidade de colaboradores e a sua respectiva quantidade fabricada) e tomadas de tempos (cronoanálise). Além disso, as interações entre os setores de trabalho e os profissionais dos níveis estratégicos foram fundamentais ao bom andamento das atividades e para atingir as metas e objetivos propostos. A cada setor da fábrica (setor de espumação, laminação, matelassê, corte costura, costura mola, fabricação mola, marcenaria, serralheria, estofamento mola, embalagem cama, armação mola, colagem, acabamento e embalagem colchão) há um tempo padrão por meio da cronoanálise feito por consultores da indústria (duração de um ano para ter todos os tempos).

A coleta de dados foi realizada e acompanhada junto com cada responsável do setor. Para

uma tomada de conclusão do mapeamento de processo produtivo, foi necessário o levantamento realizado por dois turnos e diversos operadores diferentes, através de acompanhamento pessoal com cronometro digital (min/seg.) e dados obtidos dos monitores das máquinas.

O acompanhamento foi inicializado no primeiro setor (começo do processo), os tempos coletados são cronometrados do início ao fim da operação sem ter nenhuma parada ou *setup* qualquer durante o procedimento. Para isso foi realizado dez tomadas de tempo para cada processo e suas observações, apresentados na tabela 1. Durante os acompanhamentos por setores, não houve tantas diferenças com tempos padrões, tornando-se menos complexo essa etapa do estudo. As etapas do processo foram definidas de acordo com a tabela 2.

O presente trabalho teve como objetivo fazer alteração no setor de marcenaria e serralheria, pois era o estado mais crítico em comparações aos outros fornecedores e os tempos padrões não estavam sendo eficiente, travando todas sequências operacionais. É importante citar que o tempo para fabricar 1 cama estava sendo em média de 16min.

Na sequência, com as tomadas de tempos, foi feita a análise dos dados, foi traçado o plano de ação, formalizando através da ferramenta 5w2h para atacar os principais modos de falha, com a finalidade de eliminar a causa raiz dos motivos das falhas e evitar a recorrência dos problemas. Paralelamente foram desencadeadas as atividades para ajustar o equipamento nas suas condições originais. Como resultado foram feitas algumas alterações no layout no setor da marcenaria, colocando o processo em “U” usado tipicamente em processo de produção para uma nova melhoria.

Encontradas as causas raízes, elaborou-se o plano de ação numa planilha 5w2h, com o objetivo de organizar a execução das ações e contramedidas para eliminação das falhas. O plano de ação foi criado a partir dos conhecimentos da gerência e do encarregado do setor da marcenaria. Neste plano foram definidas as medidas a serem executadas, o responsável por cada ação, o porquê ser executada, o prazo para execução, a maneira como deve ser realizada e o local de execução de cada ação. A tabela 3 apresenta o modelo adotado durante o estudo de caso.

Tempo 1 (s)	Tempo 2 (s)	Tempo 3 (s)	Tempo 4 (s)	Tempo 5 (s)	Tempo 6 (s)	Tempo 7 (s)	Tempo 8 (s)	Tempo 9 (s)	Tempo 10 (s)	Menor tempo (s)	Menor tempo (min)	Nº
7	6	7	10	7	6	7	7	8	8	6	0,10	1
6	5	8	5	6	5	6	6	6	5	5	0,08	2
7	5	7	6	5	7	5	7	6	6	5	0,08	3
8	12	9	10	9	9	9	9	9	10	8	0,13	4
7	5	7	6	6	5	6	4	5	5	4	0,07	5
5	6	6	7	8	5	7	6	6	6	5	0,08	6
7	5	7	6	98	98	106	109	98	112	5	0,08	7

Tabela 1 – Cronoanálise de tempo do processo.

Ferramenta	Processo	Etapa	Func.	Box	Observações	Sarrafos	Tempo (s)
Disco de corte	Arredondamento	2	1	-	-	1,87	6
Disco de corte	Arredondamento	2	1	-	-	0,87	5
Disco de corte	Arredondamento	2	1	-	-	1,28	5
Furadeira	Furação	2	1	-	-	1,98	8
Parafusadeira	Parafusar	2	1	-	-	1,98	4
Disco de corte	Arredondamento	2	1	-	-	1,98	5
Grampeador	chapeamento	5	1	solteiro	aberto	-	5

Tabela 2 – Etapas do processo de cronoanálise.

5w2h – ações estruturadas – áreas fornecedoras										
Item		local	What	Where	Why	When	Who	How	How Much	Status
51	Sistema de produção	Marcenaria	Treinamento para controle da produtividade	Turno dia	Gestão da produção	17/08	Func. 1, 2 e 3	Treinamento em sala	-	Atraso
52	Sistema de produção	Marcenaria	Treinamento para controle da produtividade	Turno noite	Gestão da produção	17/08	Func. 3, 4 e 5	Treinamento em sala	-	Atraso
53	Controle de horário de produção	Marcenaria	Relacionar produtividade do maquinário	Turno dia	Estabelecer metas	17/08	Func. 1 e 2	Quadro de gestão	-	Ok
54	Controle de horário de produção	Marcenaria	Relacionar produtividade do maquinário	Turno noite	Estabelecer metas	17/08	Func. 4 e 5	Quadro de gestão	-	Ok
55	Melhorias de processos	Marcenaria	Estudo sobre compra de matéria prima	Turno dia	Eficiência na produção	15/09	Func. 1 e 2	-	-	Ok

Tabela 3 – Ações 5w2h.

As ações e análise elaboradas, foram desenvolvidas e realizadas sem interferência externas. Com o plano de ação elaborado, o passo seguinte foi à execução prática das ações para bloquear as causas fundamentais dos problemas identificados. Realizadas as intervenções propostas, passou a verificar a eficácia do plano, analisar a evolução dos indicadores e estabelecer novas medidas nos casos em que as ações originais não obtivessem o efeito desejado.

#### 4. Resultados e discussões

Os dados obtidos na pesquisa estão demonstrados na tabela 4, nos quais apresentam comparativos mensais entre os meses de fevereiro e março. Os comparativos são entre peças produzidas, utilização, eficiência, produtividade, peças/viagens e peças/funcionários.

Marcenaria	Comparativo mensal	
	Fevereiro	Março
Peças produzidas	1680	2688
Utilização %	70%	97%
Eficiência %	78%	80%
Produtividade %	76%	98%
Peças/viagens	27,7	38,6
Peças/funcionário	112,1	179,2

Tabela 4: Comparativo mensal de produção na marcenaria da fábrica.

A quantidade de peças produzidas no mês de fevereiro foi de 1680, já no mês de março foi de 2688 peças, assim apresentando um aumento exponencial de 1008 peças a mais na fabricação de camas. A utilização teve um aumento de 70% quando comparado com o mês de fevereiro. A eficiência obteve resultados de 78% para aumento de 80%. A produtividade no mês de fevereiro foi de 76% e no mês de março de 98%. Peças-viagens teve um aumento de 10,9% de um mês para o outro. E o último item analisado foi o peças-funcionário que obteve um aumento significativo de aproximadamente 67,1%. Todos os dados do comparativo foram adquiridos pelo departamento de planejamento e controle da produção (PCP).

Diante dos resultados apresentados na tabela 1, foi perceptível que logo após a alteração do Layout do setor acompanhado junto com outras ferramentas, foi possível fazer análises dos indicadores e verificar o aumento de todos os itens analisados. O comparativo informado pelo PCP mostrou que teve um grande potencial de melhorar o aproveitamento de camas produzidas. Sendo possível realizar as viagens esperadas (mínimo 35 peças por viagens). Tendo aproveitamento ao todo de 60% em comparação ao anterior.

Lembrando que o tempo de fabricação de uma cama que era em 16min, passou-se para 6min em ritmos sequenciais em “U”, apresentando resultado satisfatório.

As exigências das empresas (competitividade dinâmica) obrigam o setor gerencial a buscarem novas práticas de manufatura. Nos tempos atuais as empresas devem produzir bens ou serviços com qualidade, entregar exatamente no momento que o cliente deseja a um mínimo custo possível com qualidade e tempo. Para atingir esses objetivos, as corporações industriais e organizações têm dispendido consideráveis esforços e recursos no sentido de promover a melhoria contínua do processo de manufatura.

Com isso, a empresa estudada adotou a filosofia Lean Manufacturing (dentre outras ferramentas) como recurso para enfrentar à competitividade acirrada que se encontra o mercado atualmente.

## 5. Conclusões

Diante do estudo de caso apresentado, conclui-se que houve um aumento de 60% da produção. Com a aplicação da metodologia foram produzidos resultados melhores em relação ao histórico dos dados existentes. Deste modo, ao final da construção deste trabalho constatou-se a melhoria do método, em fornecer auxílio para aplicação prática nas rotinas operacionais, colaborando com a capacidade de gerar resultados positivos para o processo.

Contudo, cabe ressaltar que o período de acompanhamento dos resultados foi curto e no início do trabalho houve certa instabilidade nos indicadores. Esta instabilidade pode ser considerada aceitável, visto ser uma técnica não usada na rotina da fábrica e a inclusão de um novo conceito de trabalho necessita de aprendizado. Também se faz necessário expor que somente os indicadores analisados nesse estudo de caso podem não ser suficientes para assegurar os ganhos no processo. É fundamental procurar, além destes, outros indicadores de processo com a finalidade de avaliar de forma ampla todas as variáveis envolvidas na linha de produção de colchões.

Enfim, a resposta em termos de competência para alcançar as metas foi satisfatória podendo ainda ser melhorada. Assim, é sugerida a continuidade da aplicação da metodologia e do acompanhamento do resultado. Isto permitirá à unidade industrial aumentar sua competitividade, contribuindo com as premissas de expansão contínua da empresa.

Este trabalho limitou-se aplicar a metodologia para resolução de problemas na fábrica. Para isso, é necessário realizar passo a passo de cada máquina usando metodologia. As ações não podem ser simplesmente replicadas, pois é preciso conhecer e explorar as causas e efeitos de paradas em cada equipamento e definir um plano de ação específico para cada caso. Outras análises também poderiam ser consideradas, como melhorias nos aspectos ergonômicos dos operadores e ganhos de qualidade. Em relação à ergonomia, os próprios operadores apontaram melhoria, pois com menos paradas e o kit de materiais de fornecedores ao lado, o operador trabalha de forma mais tranquila, sem necessidade de movimentar-se muito.

Porém, estas observações não fizeram parte dos objetivos propostos, sendo indispensável um acompanhamento mais detalhado acerca destes fatores para se obter as respostas desejadas. No entanto, sugere-se à empresa realizar a mensuração destas informações para avaliar os impactos nas operações diárias ou em outros indicadores.

## Referências

ANTUNES, Junico, et al. Sistemas de produção: conceitos e praticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CAMPOS, V. F. TQC- Controle da qualidade Total ( no estilo japonês). 6° Ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2010

CORRÊA, Henrique L. e CORRÊA, Carlos A. Administração de produção e operações. São Paulo: Atlas, 2004.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Louis Duarte. Confiabilidade e manutenção industrial. Rio de Janeiro (Elsevier, 2009).

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.S. Manufatura enxuta: Uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de trabalhos futuros. Gestão & Produção, V.11, P.1-19, Jan/Abril 2004.

MAXIMIANO, A, C, A. Teoria Geral da Administração: da revolução urbana à revolução digital. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2005.

MIGUEL, P, A.C.. Adoção do estudo de caso na engenharia de produção. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 129-143, 2010.

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

PAIVA, E, L; CARVALHO JR., José Mario de; FENSTESEIFER, Jaime Evaldo. Estratégia de produção e de operações: conceitos, melhores práticas, visão de futuro. Porto Alegre: Bookman, 2004.

PEINADO, J.; GRAEMIL, A, R. - Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba : UnicenP, 2007.

PLENTZ, M. Estudo de caso para melhoria de eficiência produtiva de linha de produção em uma indústria de alimentos. Trabalho de Conclusão de Curso. 2014.

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

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

SILVA, I, B. et al. Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças. Gestão & Produção, 2011.

WERKEMA, M. C. C. Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. 1. ed. Belo Horizonte, 2006.

WOMACK, J. P., et al. A máquina que mudou o mundo. Campus. 5a Edição. Rio de Janeiro, 1992.

WOMACK, J.P; JONES,D.T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdícios e crie riquezas. 5. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998