

## **A Aplicação da Filosofia Lean Manufacturing na Logística Interna: um estudo de uma indústria do Sul de Minas Gerais.**

**Ana Paula Vilela Chagas,**

Bacharel em Administração, Formação em Comércio Exterior  
Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS) **Varginha, Brasil**

Recibido: 30/04/2016

Aprobado: 03/09/2016

### **Resumo**

A integração mundial que ocorre por meio da globalização com as inovações tecnológicas, faz com que as empresas se tornem cada vez mais competitivas, mais interessadas em melhorias, o que leva a aumentarem seus lucros utilizando ferramentas para maximização dos resultados e diminuição dos desperdícios. O presente trabalho objetiva demonstrar quais as vantagens da aplicação da filosofia Lean Manufacturing na logística interna de uma empresa e a utilização ou aplicação no sistema de gestão de peças no fluxo de valor, apoiando o fluxo contínuo. No artigo serão observados os seguintes conteúdos: Origem e Filosofia Lean Manufacturing, os Fundamentos Lean Manufacturing e suas principais ferramentas: 5s, Kaizen, fluxo de valor, Just in time, Takt time, Kanban, Poka-yokes, mapeamento de processo. Para atender bem às exigências de mercado a empresa precisa se empenhar em obter os melhores resultados, buscar sempre melhorias para aplicar na organização como um todo, para isso os setores precisam estar sempre alinhados, a integração da empresa com todos os setores é de extrema importância e a filosofia Lean Manufacturing sendo aplicada faz toda diferença para o sucesso de uma empresa.

**Palabras-claves:** Manufatura enxuta. Setor de logística. Fluxo contínuo.

### **Introdução**

Diante a um mercado extremamente disputado entre as indústrias em geral, para um maior destaque as empresas buscam obter produtos inovadores, qualidade e um baixo custo na fabricação.

Com base nesse cenário, as empresas buscam uma produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão de obra para produzir bens sem defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de unidades

intermediárias, entendendo como desperdício todo e qualquer elemento que não contribua para o atendimento da qualidade, preço ou prazo requerido pelo cliente. Eliminar todo desperdício através de esforços concentrados da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia (Shinohara,1988, apud Riani, Aline. L. 2006)

O trabalho deseja envolver a pesquisa como a aplicação do Lean pode auxiliar na eficiência da logística interna? O objetivo principal desse estudo é analisar quais as implicações e vantagens em utilizar a filosofia Lean Manufacturing na logística interna de uma indústria e identificar as vantagens e melhorias em todo o processo que foi modificado como a eliminação de movimentos na produção, a busca por um fluxo contínuo, abastecimento das linhas com um cronograma do tempo de abastecimento para cada peça dentro de uma linha de produção que tem como objetivo diminuir estoque de peças na linha, abastecendo nas horas programadas e então diminuir o estoque da empresa.

As questões apresentadas acima serão abordadas ao longo do artigo através de uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso em uma indústria do Sul de Minas, que aplica a filosofia Lean na logística interna em busca de relevantes melhorias.

## **Referencial Teórico**

### **2.1 Lean Manufacturing**

As fábricas vivem em busca de melhorias e métodos que possam beneficiar todos os processos e setores de uma empresa, algumas ferramentas do Lean auxiliam nessas mudanças e algumas que são simples, mas fazem toda diferença em um setor quando aplicadas. Para a aplicação de métodos de melhoria contínua é preciso mudar a cultura de uma organização, e ocorrer nos colaboradores a mudança de paradigmas, o incentivo é importante para o avanço dos níveis de melhorias, mostrando sempre os resultados obtidos e o quanto ganhamos com a implantação de qualquer ferramenta aplicada para a melhoria de algum processo.

### **2.2 Origem e filosofia Lean Manufacturing**

O Sistema Toyota de Produção teve início no Japão, na fábrica de automóveis Toyota, após o fim da Segunda Guerra Mundial. Os principais criadores do sistema Toyota são: o fundador da Toyota, Sakichi Toyoda, seu filho Kiichiro Toyoda, o primo Eiji Toyoda e o engenheiro chefe da Toyota Motors Company, o chinês Taiichi Ohno, que reuniu o conceito dos três e colocou para funcionar sistematicamente, ele teve o grande apoio de

Eiji Toyoda e tinha paixão pela produção, e o Shigeo Shingo, engenheiro e criador do setup rápido e poka-yoke (Canal da Indústria, 2009).

Lean é uma filosofia japonesa, que almeja a melhoria contínua na agregação de valor combatendo os desperdícios para obter uma produção enxuta.

O termo lean foi marcado pelo livro “A Máquina que Mudou o Mundo” (The Machine that Changed the World) de Womack, Jones e Roos, publicado nos EUA em 1990.

O conceito de Manufatura Enxuta se disseminou pelo mundo e várias são as definições desta filosofia, conforme apresentado abaixo:

A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida (OHNO, 1997)”

Os princípios do Lean são: ter o material adequado, no lugar correto, na quantidade exata e no momento certo; almejando sempre melhoria contínua e a ótima qualidade segundo Scuccuglia e Lima (2004).

Baseando-se na filosofia Lean e na constante busca pela redução e/ou eliminação de desperdícios, as empresas passaram a expandir a filosofia Lean em todos os segmentos empresariais, dando origem ao Lean Thinking (Pensamento Enxuto), segundo Fernandes e Ramos (2006), consiste em eliminar os desperdícios existentes nos processos de fabricação a fim de otimizar os recursos, gerando mais retorno sobre o investimento.

### 2.3 As fases da implantação do Lean Manufacturing

Quais são as fases de Implantação do Lean? As cinco fases de implementação têm como objetivo iniciar uma nova cultura, para que a filosofia seja parte integrante do modo de pensar e trabalhar dos colaboradores.

Figura1- As fases da implantação do

## Lean Excellence

### Fases da implantação do Lean



Fonte: Adaptado arquivo Philips (2014)

## 2.1 Aplicações das ferramentas Lean

O Lean possui várias ferramentas que são utilizadas na busca por melhorias, maximização dos resultados e minimização dos custos. Apesar de algumas ferramentas parecerem simples no momento da implementação o processo exige dedicação, disciplina, organização, planejamento de toda a equipe e sequência das atividades. Uma das ferramentas desenvolvidas na teoria lean é o 3M's (Mura, Muri e Muda) que são as perdas que precisam ser identificadas dentro do processo de produção e então eliminados com a finalidade de aplicação de ferramentas para melhorias. Cada M possui uma aplicação que veremos a seguir:

**Muda:** Muda significa nenhuma agregação de valor. Trata de atividades supérfluas que podem aumentar o lead time do processo, como operações suplementares para utilização de peças ou ferramentas, ou mesmo processos de seleção ou inventários de componentes que resultam em alguma forma de espera (Liker, 2005).

**Muri** é a sobrecarga causada na organização, equipamentos ou pessoas devido ao Muda e Mura. Traduzindo para o português, significa “irracionalidade, muito difícil, excessos, imoderação”. O Muri faz com que a máquina ou as pessoas excedam os seus limites naturais. Enquanto que a sobrecarga nas pessoas resulta em problemas de segurança e qualidade, o Muri nas máquinas resulta em aumento de quebras de equipamento e defeitos. O Muri pode ser evitado através do trabalho padronizado, lembrando que todos os processos podem ser subdivididos ou reduzidos para uma forma mais simples. Quando todos conhecem as rotinas e os padrões de trabalho, é possível observar melhorias na qualidade, na redução de custos e na produtividade. (Silveira, 2013)

**Mura:** Desnívelamento é o significado de mura. Representa uma programação irregular de volume de produção. O mura é constantemente observado em linhas de produção. Esse desnívelamento resulta em um programa de produção que varia conforme problemas internos, como, por exemplo, falta de componentes ou defeitos de peças. Segundo Liker (2005), muda é resultado de mura. O desnívelamento de produção significa que será necessário ter “em mãos” o equipamento, o material e o pessoal para o mais alto nível de produção; mesmo se as exigências normais forem muito menores (Liker, 2005)

Os 3M's quando identificados dentro do processo de produção e então eliminados, melhoram a organização de uma empresa. A partir da ferramenta 3M's, principalmente do muda, foi desenvolvido a ferramenta. Os 7 Desperdícios que é muito utilizada nas empresas para a eliminação de qualquer atividade que não agregue valor ao produto.

Os desperdícios podem assumir diferentes formas, podendo ser encontrados no processamento de um produto ou em entradas e saídas desnecessárias. Podem ainda ser observados na forma de material, estoque,

equipamento, infraestrutura, utilidades, documentos, movimentos e outras atividades que não agregam valor (Silveira, 2014).

Existem também ferramentas que são rotineiras, independente das fases do Lean, pois existem muitas empresas que não seguem as 5 fases do Lean porém elas visualizam a importância de algumas ferramentas. Como o 5 “S” que é um conjunto de cinco conceitos simples que, ao serem praticados, são capazes de modificar o seu humor, o seu ambiente de trabalho, a maneira de conduzir suas atividades rotineiras e as suas atitudes (Silva, 1994).

Segundo Marshall os 5S são:

SEIRI – Separar as coisas necessárias das desnecessárias e descartar essas últimas;

SEITON – Arrumar os itens necessários de forma ordenada, fácil de localizar e na sequência de uso ou consumo;

SEISO – O terceiro “S” refere-se não apenas à limpeza da área de trabalho ou do equipamento, como também à inspeção da área para detectar qualquer coisa de anormal;

SEIKETSU – A limpeza e a ordem resultantes da prática disciplinada dos três primeiros “Ss”. Significa também “Não suje a área de trabalho!”;

SITSUKE - Manter os quatro primeiros “Ss”. Às vezes traduzidas como “disciplina” (Marshall, 2005, p. 33).

Com a implantação do 5S temos um ambiente de trabalho mais limpo, organizado e que gera bem-estar aos colaboradores. É também característica do 5S eliminar desperdício de tempo na busca por informações e documentos devida à organização, padronização e identificação.

Outra ferramenta implementada por algumas organizações diariamente é o Kaizen, um evento que envolve um grupo de pessoas determinadas e focadas em resolver problemas. Para Imai, (1994) Mais especificamente, “Kaizen significa pequenos melhoramentos, como resultado dos esforços contínuos” e não melhoramentos drásticos resultantes de grandes investimentos, os quais caracterizam a inovação.

Segundo Queiroz Institute Kaizen (2005) os dez mandamentos do Kaizen são:

1. O desperdício é o inimigo nº 1. Para elimina-lo é preciso sujar as mãos;
2. Melhorias graduais feitas continuamente, não é ruptura pontual;
3. Todos na empresa têm de estar envolvidos, desde os gestores do topo e intermediários, até o pessoal de base; a metodologia não é elitista;
4. A estratégia deve ser barata. O aumento da produtividade deve ser feito sem investimentos significativos. Não se devem aplicar somas astronômicas em tecnologia e consultorias;
5. Aplicar-se em qualquer lugar, não serve só para os japoneses;

6. Apoiar-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos e valores, torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
7. Focaliza a atenção no local onde se cria realmente o valor (‘gembá’, em japonês);
8. Orienta-se para os processos;
9. Dá prioridade às pessoas, ao humanware, acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, cultivo da sabedoria, elevação da moral, autodisciplina, círculos de qualidade e prática de sugestões individuais ou de grupo);
10. O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender fazendo (Queiroz, (2005), Institute Kaizen, 2011, p.3).

Seguindo a linha de raciocínio das aplicações das ferramentas do Lean, com o avanço no desenvolvimento do Lean as empresas buscam por ferramentas mais elaboradas que vão gerar resultados específicos no processo, uma das ferramentas conhecidas com essa característica é o Fluxo de valor, ele busca dissecar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: aqueles que efetivamente geram valor; aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade; e por fim; aqueles que não agregam valor, devendo ser eliminados imediatamente. Apesar de continuamente olharem para sua cadeia produtiva as empresas continuam a focalizar em reduções de custos não acompanhadas pelo exame da geração de valor. Elas olham apenas para números e indicadores no curto prazo, ignorando os processos reais de fornecedores e revendedores. As empresas devem olhar para todo o processo, desde a criação do produto até a venda final (aliás, inclusive, até o pós-venda). (Institute Lean, 2014)

Para Womack e Jones (1998), “Uma vez que, para determinado produto o valor tenha sido especificado com precisão, o fluxo de valor mapeado, as etapas que não agregam valor, eliminadas, é fundamental que o valor em processo flua, suave e continuamente, dentro das três tarefas gerenciais críticas: solução de problemas, gerenciamento da informação e transformação física”.

Para o sucesso da implementação do fluxo de valor é preciso passar por: Especificação do Valor: Definir o que é valor é o ponto de partida para a Mentalidade Enxuta. O valor do produto deve ser especificado pelo cliente final, e não pela empresa. E para isso, este produto deve ter requisitos que atendam às necessidades do cliente, com um preço específico e entregue em um prazo adequado a ele. Quaisquer características ou atributos do produto ou serviço que não atendam as percepções de valor dos clientes representam oportunidades para racionalizar. A empresa cria este valor que concebe, projeta, produz, vende e entrega o produto ao cliente final. (Riani, 2006, p. 20) A especificação do valor é a partida para o mapeamento do

fluxo de valor que é uma ferramenta para dentro de um fluxo de materiais e informações, identificar melhorias, planejar onde e como serão implantadas as melhorias e comunicar de um modo visual os pontos de melhorias.

Identificação da Cadeia de Valor: De acordo com Womack e Jones (1998), temos três fases gerenciais críticas de qualquer negócio, na qual a cadeia ou fluxo de valor passa para se levar a um produto:

Tarefa de solução de problemas: vai da concepção até o lançamento do produto, passando pelo projeto detalhado e pela engenharia de processo;

Tarefa de gerenciamento da informação: vai do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um cronograma detalhado;

Tarefa de transformação física: vai da matéria prima ao produto acabado nas mãos do cliente.

Identificar e mapear com precisão o fluxo de valor completo do produto é tarefa fundamental para enxergar os desperdícios em cada processo e implementar ações para eliminá-los, criando assim um novo fluxo de valor otimizado (Rother e Shook, 1998).

Uma das ferramentas mais visadas do Lean é a implementação e o sucesso do Just in Time (JIT) que significa um sistema de produção que fabrica e entrega o que é necessário, no momento em que é necessário e apenas na quantidade necessária. (Narusawa e Shook, 2009, p.16). O just in time (JIT) surgiu no Japão, nos meados da década de 70, sendo sua ideia básica e seu desenvolvimento creditados à Toyota Motor Company, a qual buscava um sistema de administração que pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso. (Corrêa e Gianesi, 2009, p. 56)

Segundo Corrêa e Gianesi (2009), algumas expressões são geralmente usadas para traduzir aspectos da filosofia Jus in time: Produção sem estoque; Eliminação de desperdícios; Manufatura de fluxo contínuo; Esforço contínuo; Esforço contínuo na resolução de problemas; Melhoria contínua dos processos.

Para Corrêa e Gianesi (2009): Eliminar desperdícios significa analisar todas as atividades realizadas na fábrica e eliminar aquelas que não agregam valor à produção.

As metas funcionam como padrões, com base nos quais é exercida a atividade de controle que procura minimizar os afastamentos que ocorrem em relação a estes padrões. O controle mantém o processo estável e mantém os resultados dentro das tolerâncias aceitáveis. (Corrêa e Gianesi, 2009)

As metas colocadas pelo JIT são nada menos do que: Zero defeitos; Tempo zero de preparação (setup); Estoque zero; Movimentação zero; Quebra zero; Lead time zero; Lote unitário (uma peça) (Corrêa e Gianesi, 2009).

São metas que buscam excelência nos processos, não é de fácil aplicação, porém geram melhoras na logística interna de uma empresa, tornando o

fluxo contínuo e fazendo fluir todo processo de produção sem termos problemas com paradas de linhas.

O just in time baseia-se no nivelamento e se compõe de três elementos: o tempo takt, fluxo contínuo e o sistema puxado. (Narusawa e Shook, 2009, p.17)

O tempo takt refere-se à frequência com que se deve produzir uma peça ou produto para atender às necessidades do cliente com base no ritmo de vendas. (Narusawa e Shook, 2009, p.17).

Tempo takt é a taxa na qual o trabalho deve ser realizado para que a demanda do cliente seja cumprida a tempo. (Narusawa e Shook, 2009, p.18) Ele é calculado da seguinte maneira:

Tempo Takt = (Tempo líquido avaliado/dia) / (Demanda do cliente /dia)

O tempo Takt muda somente se a demanda do cliente ou o tempo disponível da rede muda. O tempo de ciclo é medido através da observação, que pode mudar conforme o processo leva mais ou menos tempo dependendo das variáveis do homem material, máquina e método.

Definido o tempo Takt surgiu a possibilidade da busca por um Fluxo contínuo, que Significa produzir e movimentar um item por vez de acordo com o tempo takt, sendo que cada item deve passar imediatamente de uma etapa de processamento para a próxima, sem espera (ou qualquer outro tipo de desperdício), entre uma etapa e outra. (Narusawa e Shook, 2009, p. 17)

Para o Institute Lean deve-se dar “fluidez” para os processos e atividades que restaram. Isso exige uma mudança na mentalidade das pessoas. Elas devem deixar de lado a ideia que têm de produção por departamentos como a melhor alternativa. Constituir Fluxo Contínuo com as etapas restantes é uma tarefa difícil do processo. É, também, a mais estimulante. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. Ter a capacidade de desenvolver, produzir e distribuir rapidamente dá ao produto uma “atualidade”: a empresa pode atender a necessidade dos clientes quase que instantaneamente.

Com intuito de eliminar ainda mais os desperdícios e dar continuidade nas melhorias do fluxo contínuo torna-se necessário mapear o processo definido como um método de análise/ diagnóstico fundamental para se atingir os objetivos da filosofia. Através da identificação do fluxo de materiais e de informações de todas as etapas do produto/ serviço, é possível identificar grandes focos de desperdício, sugerir novas alternativas (estado futuro) e um plano de ação com as etapas que deverão ser cumpridas para se alcançar a situação ideal (Institute Lean).

O Mapeamento do Fluxo de Valor é um método muito útil e tem sido um dos mais utilizados no universo de aplicações do Lean em empresas industriais e de serviços. Permite identificar as atividades que acrescentam valor, as que não acrescentam valor, mas são necessárias e as

desnecessárias. Partindo desta análise consegue-se elaborar um novo fluxo, mas com menos desperdícios.

Qualquer processo, seja produtivo ou de prestação de serviços, tem um fluxo de execução. A realização do mapeamento do fluxo de valor executa-se da mesma forma, pois o essencial é desenhar o fluxo. Certamente que como os processos são distintos, as representações também têm que ser. Mas como se pode definir o VSM (Value Stream Mapping)? É uma metodologia que permite identificar e desenhar fluxos de informação, de processos e materiais. Considera-se todo o percurso realizado ao longo da cadeia de fornecimento, considerando os fornecedores de matéria-prima até à entrega do produto final ao cliente (Moreira, 2014).

Em busca de processos que deem continuidade nas melhorias e eliminem cada vez mais as falhas utiliza-se: Poka-yokes: Sistema a prova de erros que segundo Shigeo (1996, apud Rocha, 2008, p.58) ”é uma técnica de prevenção para evitar possíveis erros humanos na realização de qualquer atividade produtiva”. É bom que as soluções adotadas sejam as mais simples possíveis e de custo reduzido, definidas desde o início de um projeto do posto de trabalho, dos equipamentos e, sobretudo, do produto. Ainda conforme Shigeo (1996, apud Rocha, 2008, p. 58) por trás do Poka-Yoke tem a convicção de que não é aceitável produzir uma peça defeituosa e qualidade a custo zero se obtém impedindo que aconteçam os defeitos, e nunca os recuperando. O sistema Poka-Yoke permite atingir zero defeito e eliminar a inspeção após a produção;

Os oito princípios para aplicar o Poka Yoke:

1. Construir a qualidade nos processos.
2. Todos os defeitos e os erros por distração podem ser eliminados.
3. Parar de errar e fazer as coisas na forma correta.
4. Não procurar desculpas, pensar como evitar erros.
5. 60% de esperança de sucesso são suficientes.
6. Erros e defeitos podem ser reduzidos a zero quando todos colaboram para eliminá-los.
7. Fazer dez testes é melhor que fazer um.
8. Encontre a causa real do problema, usando o método 5W1H.

Taiichi Ohno também desenvolveu ferramentas para auxiliar o controle da produção, a partir de uma necessidade de monitorar o fluxo de peças dentro de uma empresa. Assim surgiu o Kanban que é um instrumento de controle de produção. Ele tem a função de um pedido de produção no departamento de fabricação e a função de instruções de retirada no processo subsequente. Mesmo que os empregados que fazem as peças tenham de produzir certa quantidade de um produto dentro de certo tempo, eles não sabem quanto e quando será usado de fato. Eles só podem produzir algo de acordo com um programa de produção comunicado pelo departamento de controle de produção. O sistema Kanban tem a função de avisar o empregado primeiro, que estão fazendo as peças, se essas peças são necessárias (Moura, 2003).

## **Materiais e Métodos**

Com base nos conceitos e filosofia Lean Manufacturing foi realizado um estudo de caso com a finalidade de obter melhorias no fluxo de materiais entre as linhas de produção e o estoque. Foi separada uma parte do estoque para ser reorganizada e estruturada de acordo com cada produto que é fabricado na empresa, essa área se encontra cada peça que produz o produto, definida como supermercado de peças, antes essas peças ficavam do lado da célula de produção, no sistema as peças que se encontram no supermercado estão localizadas nas células de montagem. Para facilitar o processo de abastecimento das linhas foram desenvolvidos carrinhos que já possuem rodas e uma base como a do palete para que o abastecedor não necessite do uso de paleteiras e também faça menos esforço.

O abastecedor da linha vai nesse supermercado em uma média de tempo de meia em meia hora, ou seja, 16 vezes ao dia, e alimenta o seu carrinho com os materiais que necessita e os leva direto para a linha sem a necessidade de conferencia, pois essa conferencia é realizada assim que a peça vai para área de supermercado de peças. Para melhorar o controle de movimentações de peças foi desenvolvido cartões com identificação de cada item utilizado na produção de um produto, nesse cartão contém o código do produto, em qual produto ele é utilizado, de qual fornecedor ele é e a quantidade mínima que ele deve ter no estoque. Foi desenvolvido também um quadro com divisões de cada produto, onde o abastecedor ao notar que o supermercado atingiu o mínimo colocará o cartão de identificação do item nele. Existe uma pessoa responsável de visualizar esse quadro e solicitar ao estoque que mande para o supermercado, mais materiais. Esse mínimo foi calculado através do tempo gasto para reabastecer o supermercado.

Quando se finaliza a produção de um produto e sobra material na célula, os materiais que sobram são enviados de volta para o supermercado ao invés de enviar para o estoque. Obteve-se melhorias no fluxo da logística interna conforme apresentados ao longo do estudo.

## **Resultados e Discussão**

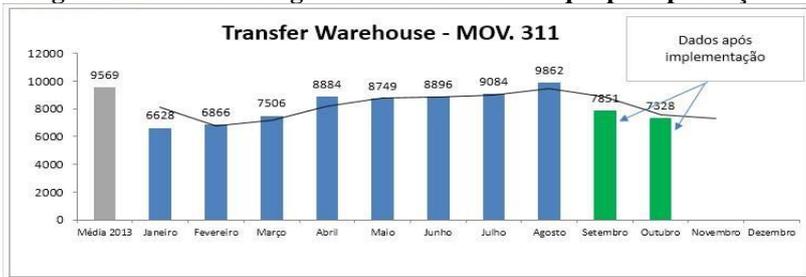
A quantidade de material dentro da linha era excessiva, havia devolução e desperdício de tempo e mão de obra para realocar os materiais no estoque e no sistema. O processo que necessitava de melhoria era a solicitação de materiais no sistema integrado e o fluxo de materiais. Pois não havia planejamento e controle de abastecimento.

Dessa forma foi identificada a necessidade de eliminar materiais da área produtiva, reduzir movimentação de materiais (física e sistêmica), reduzir abastecedores na linha de produção, criar planejamento de abastecimento de materiais. Com os avanços das fases de implementação do *Lean* obteve-se a diminuição da movimentação no sistema integrado, diminuição de

devolução de materiais da produção para o estoque, diminuição do número de abastecedores nas linhas de produção em 30%, redução com os problemas de diferença de estoque, melhorias no layout das células de produção, aumento de segurança por eliminar movimentação de paletes e paletizar na produção. Nas figuras 3 e 4 mostram os resultados comparativos da diminuição dos meses antes e após as melhorias, as ações de melhorias foram implementadas em setembro e a partir desse mês observou-se a redução do fluxo de materiais.

A figura 2 apresenta o somatório de códigos transferidos do estoque para produção mensalmente.

**Figura 2- Total de códigos transferidos do estoque para produção**

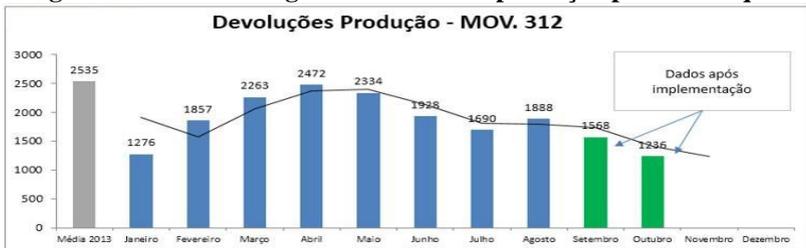


Fonte: Dados da Pesquisa

Os meses de setembro e outubro contém os dados após a implementação da nova gestão de materiais. Foi evidenciado que nesses meses houve uma redução da transferência de materiais e isso impacta na redução de materiais na célula de produção e também na redução de movimentação dos abastecedores do estoque para produção.

A figura 3 apresenta os dados referentes às devoluções de materiais da produção para o estoque.

**Figura 3. Total de códigos retornados da produção para o estoque**



Fonte: Dados da Pesquisa

Houve a diminuição na devolução de materiais da produção para o estoque nos meses de setembro e outubro. Com isso obteve-se redução das

movimentações dos materiais no sistema e no físico e diminuição de diferenças de estoque. As melhorias no fluxo de materiais são evidentes na rotina diária da fábrica, pois além das melhorias de movimentações no estoque também melhorou o *layout* das células de produção e aumentou a segurança por eliminar a movimentação de paletes e paletizar na produção.

### Considerações Finais

O artigo buscou mostrar a melhoria contínua que pode ser agregada na logística interna, teve a oportunidade de vivenciar, na prática a aplicação da filosofia Lean e identificar suas vantagens, estes resultados vão além de criar valor e reduzir custos, implicam na mudança da mentalidade dos colaboradores que passaram a ter trabalhos padronizados e pensamentos enxutos para eficiência dos processos. A melhoria do processo logístico interno está na eliminação dos seus desperdícios com foco na redução das atividades que não agreguem valor. Obteve-se melhoria no fluxo logístico interno, na movimentação de materiais do estoque para produção, na diminuição de inventários de peças. Ter um planejamento do abastecimento por hora fez diminuir em 30% os abastecedores. A logística interna com a aplicação da filosofia lean envolve redução de desperdícios por todos os processos e ainda não foram calculados os ganhos com a aplicação dessas melhorias. Sugerem-se alguns questionamentos para publicações futuras: Qual a importância da manutenção preventiva para o processo produtivo? Quais ferramentas são mais eficazes para melhoria da logística interna?

### Referências

- CANALDAINDUSTRIA, 2009, *PARTE I - TOYOTA - Lean Manufacturing*  
Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/channel/UCrWFFAXPrCZuOcQ9STMdO3A>>  
Acesso em: 04 de novembro de 2014.
- Corrêa, h.l.; Gíanes I, I, G, N.;2009, *JUST IN TIME, MRP II E OPT Um enfoque Estratégico*, 2 ed. São Paulo Editora Atlas S.A.
- Faria, V.; Cardoso, A., A.; Chaves, C, A. *Implantação do Kanban na Linha de Montagem de Sistema e Equipamento Hidráulicos*. 2006 (Programa de Mestrado em Engenharia Mecânica) UNITAU Bauru, São Paulo, 2006.  
Disponível em:  
<[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/542.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/542.pdf)> Acesso em: 20 de maio de 2014.
- Fernandes, P.M.P. e Ramos, A.W., *Considerações sobre a integração do Lean Thinking com o Seis Sigma*. In.: ENEGEP, 26., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza, Ceará: Brasil: UNIFor, 2006. 7 p.
- Gestão da qualidade / ISARD, *Marshall, Junior* - 8 ed. - Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006(Gestão Empresarial).
- Gestão Industrial. *Lean manufacturing: Reduzindo custos e aumentando qualidade*, 2014. Disponível em: <<http://gestaoindustrial.com/lean-manufacturing.htm>>Acesso em: 20 maio 2014.

- Imai, M. *Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo*. 5. ed. São Paulo: IMAM, 1994.
- INSTITUTE LEAN. *Perguntas frequentes*. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/perguntas\\_frequentes.aspx](http://www.lean.org.br/perguntas_frequentes.aspx)> Acesso em: 09 de junho de 2014
- INSTITUTE KAIZEN. *Kaizen: baixando os custos e melhorando a qualidade*. São Paulo: Institute Kaizen, 2011. Disponível em: <<http://br.kaizen.com/artigos-e-livros/artigos/kaizen-baixando-os-custos-e-melhorando-a-qualidade.html>> Acesso em: 20 maio 2014.
- Junior, F. *Aplicação dos 3M'S do sistema Toyota de produção para inovação de processos: Estudo de caso em indústria de autopeças*. 2013. Disponível em: <[http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2013/artigos/E2013\\_T00156\\_PCN39858.pdf](http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2013/artigos/E2013_T00156_PCN39858.pdf)> Acesso em 21 maio 2014
- Liker, J. K. *O Modelo Toyota*, Editora Bookman, 2005.
- Marcos, J.A. O. B: *Lean Manufacturing Ferramentas e Aplicações em Processos Produtivos e Transacionais*. Limeira: Semana LIAG 2011. Disponível em: <<http://www.ft.unicamp.br/liag/semanaliag/Slides/Lean.pdf>> Acesso em 20 de maio de 2014
- Marshall, I. J. et al. *Gestão da Qualidade*. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.
- Moreira, F. PORTAL GESTÃO: *Mapeamento do Fluxo de Valor (Value Stream Mapping)*. Disponível em: <<http://www.portal-gestao.com/item/6172-mapeamento-do-fluxo-de-valor-value-stream-mapping.html>> Acesso em 09 de junho de 2014
- Narusawa, T.; Shook, J.; 2009, *Kaizen Express Fundamentos para a sua jornada lean*, 1 ed. São Paulo Lean Institute Brasil
- Ohno, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- Rocha, Cesar. *Avaliação do impacto da implementação de ferramentas do Lean manufacturing e técnicas de gestão de estoque nos principais processos envolvidos numa linha de usinagem*. 2005. 73f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil, Área de Infraestrutura e Gerencia Viária com Ênfase em Transportes) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- Rodrigues, P. R. A. *Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional*. 3. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2005, p. 123
- Rother, M.; Shook, J. (1998). *Learning to See - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. The Lean Enterprise Institute, MA, USA
- Riani, Aline. L. *O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson*. 2006. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc\\_jan2007\\_alineriani.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2009/06/tcc_jan2007_alineriani.pdf)>. Acesso em: 02 de junho de 2014
- Silveira, C. B. *Muda, Mura e Muri: O modelo 3M do sistema Toyota de Produção*. 2013. Disponível em: < <http://www.citisystems.com.br/muda-mura-muri/>> Acesso em 24 de junho de 2014
- Silveira, C. B. *7 desperdícios na produção*. 2014. Disponível em: < <http://www.citisystems.com.br/7-desperdicios-producao/>> Acesso em 24 de junho de 2014.

- Silva, J. M. – 5S: *O ambiente da qualidade. Belo Horizonte* – Fundação Cristiano Otoni, 1994.
- Scuccuglia, M.; Lima P. C. *Aplicação da metodologia lean manufacturing na área administrativa*. In: ENEGEP, 24. 2004, Florianópolis: SC, Brasil. Florianópolis, nov. 2004.
- Womack, J.P.; Jones, D.T., 1998, *A Mentalidade Enxuta nas Empresas*, 4 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda.