

**MELHORIAS NO PROCESSO INDUSTRIAL UTILIZANDO CONCEITOS DE  
LEAN MANUFACTURING: relato de experiência em uma empresa do setor  
automobilístico.**

**Simão Cirineu de Rezende<sup>1</sup>  
Sarah Aparecida da Cruz<sup>2</sup>**

**RESUMO**

O objetivo deste artigo é analisar a importância de ferramentas relacionadas com a manufatura enxuta na gestão de um processo produtivo como diferencial competitivo para as organizações, pois processos enxutos podem ser a solução para que empresas ganhem competitividade, internalizando processos de uma forma mais eficiente. É uma nova tendência, que busca ter suporte no *Lean Manufacturing* que é uma metodologia de gestão focada no corte do desperdício, onde se tem ganho direto na qualidade dos produtos e serviços. Desta forma, as novas tendências para gestão de processos produtivos mostraram-se necessárias para o aumento da vantagem competitiva. Este artigo apresenta, por meio de revisão bibliográfica e um estudo de caso realizado em uma empresa do segmento automobilístico, uma discussão sobre a importância da administração eficiente de processos de manufatura. Através desse estudo foi possível analisar e compreender melhor que os conceitos relacionados com a produção enxuta fazem com que as organizações possam melhorar a gestão de seus processos produtivos alcançando uma redução no tempo entre o pedido e a entrega, com uma produção mais flexível com maior qualidade, a um custo mais baixo.

**Palavras Chaves:** Manufatura Enxuta. Desperdício. Vantagem Competitiva.

## **1 INTRODUÇÃO**

O tema deste trabalho é a implantação de conceitos de manufatura enxuta em um processo industrial de uma empresa do setor automotivo. A implementação desses conceitos em qualquer organização constitui um fator de sucesso e fortalecimento frente a concorrência global, proporcionando principalmente flexibilidade no processo, aumento da qualidade dos produtos e redução de custos a empresa.

---

<sup>1</sup> Simão Cirineu de Rezende. Graduado em Gestão da Produção Industrial. MBA em Logística Empresarial. cursando Pós-Graduação em Qualidade e Produtividade. E-mail: rezende.simao@gmail.com

<sup>2</sup> Sarah Aparecida da Cruz. Professora Orientadora. Professora Especialista em Gestão Estratégica e Inteligência em Negócios. E-mail: sarahcruz@unis.edu.br

Tal abordagem se faz necessária, pois as organizações devem buscar a garantia da satisfação total de seus clientes, sobretudo porque eles estão cada vez mais exigentes, principalmente no que diz respeito à qualidade e ao preço pago pelos produtos ou serviços adquiridos. É o cliente, por exemplo, que em diversos casos determina o preço de venda de um produto ou serviço, determinando também o lucro da empresa.

Para comprovar essa afirmação é muito simples. Pode-se levar em consideração que o lucro obtido pela organização é igual ao preço de venda dos produtos menos todos custos para produção dos mesmos bens ( $\text{lucro} = \text{preço de venda} - \text{custo}$ ). Portanto, se o preço de venda é determinado pelo mercado, e ele é cada vez menor, para se aumentar os lucros, a empresa, é obrigada a diminuir os custos de fabricação de seus produtos. Para isso busca-se cada vez mais a racionalização e a otimização de todas as atividades que não agregam valor aos produtos, os chamados desperdícios. A meta é a redução e até a eliminação dessas atividades, diminuindo assim os custos, e conseqüentemente aumentando a produtividade e os lucros da empresa.

É nesse contexto que a filosofia *Lean Manufacturing*, Manufatura Enxuta ou ainda Sistema Toyota de Produção, surge como uma metodologia fundamental às empresas, pois focaliza a redução de desperdício ao mesmo tempo em que aumenta a flexibilidade da produção e garante a qualidade dos produtos e serviços. O *Lean* permite as organizações atender de uma forma melhor as necessidades de cada um dos seus clientes, reduzindo principalmente os custos relacionados à manufatura dos produtos.

O objetivo desse estudo é entender melhor a importância das ferramentas relacionadas com o *Lean Manufacturing* na gestão dos processos produtivos a fim de se ter um diferencial competitivo e proporcionar melhorias em todo processo e eliminar todas as atividades que não agregam valor, através da utilização de diversas ferramentas propostas pelo sistema.

Assim, este estudo busca, por meio de pesquisa bibliográfica e apresentação de um estudo de caso, relatar como a implementação de ferramentas *lean* pode auxiliar as organizações a obter um processo produtivo mais eficiente. Para este propósito, o artigo estrutura-se em três seções principais, sendo, além desta introdução uma revisão sobre alguns conceitos de *lean manufacturing* que podem ser aplicados para melhorar processos de manufatura, como também a apresentação do estudo de caso realizado em uma empresa do seguimento automotivo e, por fim, são apresentadas considerações sobre melhorias alcançadas no processo industrial com a introdução do pensamento *lean*.

## 2 ADMINISTRAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

Os conceitos e metodologias que estão relacionados com a gestão de processos produtivos abordam sobre as funções administrativas clássicas (planejamento, organização, direção e controle) relacionadas com as atividades envolvidas com a manufatura dos produtos ou na prestação de um determinado tipo de serviço (PAULA, 2008).

Os últimos anos foram marcados por enormes transformações na administração e organização dos sistemas de manufatura nas empresas envolvidas com a atividade industrial em todo o planeta. Duas grandes mudanças foram marcantes nas últimas décadas. A primeira foi o grande desenvolvimento de novas tecnologias em relação à criação de máquinas, sistemas de informações, automatização, uso de robôs, telecomunicações, entre outros, possibilitando um melhor planejamento e controle de todas atividades industriais. A segunda mudança são as transformações relacionadas com às novas ideias, conceitos e métodos de gestão de pessoas (PAULA,2008).

As filosofias de administração de produção desenvolvidas por Taylor e Ford trouxeram, desde o início do século XX, grandes ganhos para a produção de bens e serviços. Alguns desses ganhos foram: produtividade em larga escala e em maiores lotes visando a redução dos custos unitários, maior especialização das atividades realizadas no chão-de-fábrica, sugestões ou melhorias das atividades e o máximo possível em termos de verticalização da produção (PAULA, 2008).

No decorrer dos anos 70, a gestão da manufatura adquiriu nos Estados Unidos e também em todo o mundo, uma posição de melhor destaque na moderna indústria. Os fatores que levaram à essa posição foram o declínio norte-americano em relação ao número de bens produzidos e no comércio mundial de mercadorias. Desse modo, o crescimento de algumas potências nesses aspectos como o Japão foi inevitável que há várias décadas vem encarando a manufatura industrial e o desenvolvimento de novos produtos como as peças-chave no mercado interno e à nível mundial (PAULA, 2008).

A empresa Toyota foi atrás de outras maneiras para gerir o processo produtivo. As ideias iniciais da produção em grande escala já não se ajustavam à difícil situação econômica do Japão e também aos novos mercados que estavam surgindo naquela época. Surge, então, a “produção *lean*”, com conceitos diferentes dos da manufatura em larga escala, principalmente nos quesitos que estão relacionados à gestão de matéria-prima e ao trabalho humano nas indústrias. Algumas bases desse novo modelo de

produção, o Just-in-Time, a automação, trabalhadores polivalentes, o defeito zero, a produção em pequenos lotes, entre outros, passaram a ser os elementos fundamentais desse novo modelo que estava surgindo (PAULA, 2008).

Durante todo esse processo de modernização da produção, a figura do cliente final passou a ser o foco principal, pois é a busca da satisfação dos clientes finais que tem conduzido as organizações a se atualizarem com novos conceitos de produção cada vez melhores, mais eficientes e de alta produtividade (PAULA, 2008).

### **3 PROGRAMA 5S**

O Programa de qualidade 5S teve sua origem no Japão. Consiste de uma filosofia de trabalho que objetiva a aprimorar hábitos antigos. Essa metodologia consiste em manter um ambiente de trabalho organizado, saudável e limpo para que a implantação desse programa na empresa possa obter os resultados esperados (LEITE,2014).

Além de garantir o bem-estar dos trabalhadores e seus valores, essa metodologia consiste em cinco tópicos fundamentais para o fim de desperdícios: organização do trabalho, ambiente, segurança, informação e até mesmo as próprias vidas pessoais das pessoas (LEITE,2014).

O termo 5S tem origem nas palavras originadas japonesas que definem o programa: Seri,Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke. A desses termos no idioma português significa senso e com isso temos:

Seri – Descarte / Senso de Utilização: Nessa etapa consistem na separação do que é necessário e desnecessário, útil e inútil.

Selton – Ordenação / Senso de Organização: É o processo de definir cada coisa em seu devido local, manter e identificar em seus devidos locais.

Seiso – Senso de Limpeza: Mantém o ambiente de trabalho sempre limpo. Nessa etapa ocorrem mudanças dos móveis, iluminação do ambiente e decoração.

Seiketsu – Saúde / Senso de Higiene: Trata-se da criação de condições que favoreçam a saúde física, mental e emocional das pessoas além da conscientização de todos da importância da higiene pessoal.

Shitsuke – Ordem Mantida / Senso de Autodisciplina: Para o sucesso da implantação desse programa na empresa, é importante o envolvimento de todos

### 3.1 Importância do Programa 5s

De acordo com Rodrigues (2014), o programa 5s não pode apenas ser considerado como um programa de melhoria de qualidade, mas na verdade é um grande passo e uma base para vários processos de melhoria nas organizações através da busca e da implementação de boas e eficazes ações e procedimentos, buscando o objetivo de desenvolver e manter um ambiente limpo, organizado, seguro, com arranjo físico adaptado às necessidades do processo e potencialmente gerenciável.

O projeto do arranjo físico e as condições de trabalho dentro do processo industrial no que diz respeito à organização e limpeza podem ser constatados e acompanhados por qualquer operador que possa identificar anomalias, desvios e necessidades de ações corretivas. Um local de trabalho que seja organizado, limpo e tenha segurança é condição básica para o desenvolvimento e aplicação de muitos conceitos e ações utilizados no *Lean Manufacturing* como, por exemplo, a preparação da manutenção produtiva total (TPM), troca rápida de ferramentas (TRF) e o fluxo das células ou linhas de produção (RODRIGUES, 2014).

### 3.2 As dimensões do programa 5s

Segundo Rodrigues (2014), a filosofia do programa 5s possui três dimensões: física, intelectual e social.

A dimensão física se relaciona com a preparação do local de trabalho colocando em prática os sentidos de utilização, organização e limpeza, tendo como objetivo tornar o fluxo de trabalho mais eficaz, rápido e com menos desperdícios.

A dimensão intelectual é desenvolvida com aprendizado de forma contínua obtido com a aplicação dos cinco sentidos e também pela busca por novos valores e maneiras de atendê-los, sempre visando conseguir melhores padrões. Os sentidos de padronização e disciplina são os mais fortes nessa dimensão (RODRIGUES, 2014).

Em relação à dimensão social, a mesma está espalhada por todo o programa 5s, e o trabalho em equipe, em todas as etapas, busca integrar todo o corpo funcional diante do mesmo objetivo. Em particular o “Dia do Descarte” ou “Dia D” é um dos momentos de maior valor que pode criar uma nova e eficaz dinâmica de relacionamento dentro das organizações (RODRIGUES, 2014).

O dia do descarte, um dia agendado com antecedência e divulgado em toda empresa, é o dia em que todos os trabalhadores realizam uma arrumação geral na fábrica liberando áreas que antes estavam ocupadas e obstruídas por objetos, máquinas e equipamentos que não são usados e não têm necessidade, enviando para o lixo papéis e documentos desnecessários, móveis sem uso e quebrados, equipamentos com defeitos ou sem utilização, e tudo isso com o objetivo de permanecer no ambiente de trabalho apenas os materiais necessários para a realização das atividades produtivas (RODRIGUES, 2014).

### **3.3 Benefícios do Programa 5s**

De acordo com Rodrigues (2014), são muitos os benefícios de um programa 5s implementado e gerenciado com eficácia, e entre os principais estão:

- Melhor aproveitamento dos espaços;
- Otimização de materiais e mobiliário;
- Redução de desperdício;
- Motivação dos times de trabalho;
- Maior organização do ambiente produtivo;
- Maior limpeza;
- Criação de novos valores na empresa.

### **3.4 Implantação e manutenção do programa 5s**

Segundo Rodrigues (2014), o sucesso da metodologia 5s está relacionada a três momentos: 5s ativos, 5s eficazes e 5s preventivos. E todos esses momentos utilizam a mesma sequência: senso de utilização, senso de organização, senso de limpeza, senso de padronização e senso de disciplina.

Ainda segundo Rodrigues (2014), os 5s ativos estão relacionados com o começo da implantação da metodologia; os 5s eficazes, com a consolidação; e os 5s preventivos buscam a manutenção do programa através de ações preventivas.

As principais fases para a implantação do programa 5s são:

- Buscar comprometimento do nível estratégico da organização;
- Buscar o conhecimento do nível tático;

- Buscar a sensibilização e aceitação do nível operacional;
- Criar equipes 5s para implantação da metodologia;
- Treinar os facilitadores para o programa;
- Registrar a situação atual das unidades da organização;
- Realizar a divulgação do programa em toda a empresa;
- Criar o dia do descarte com foco na otimização da utilização, na ordenação física, operacional e na limpeza.

Já as principais etapas para a consolidação e manutenção do programa 5s são:

- Manter o comprometimento do nível estratégico;
- Criar ações para divulgar os conceitos 5s
- Criar ações para motivar todos os trabalhadores para o programa 5s
- Definir critérios de inspeção para a busca de um fluxo produtivo e para integridade física e mental do colaborador;
- Treinar a equipe para inspeção;
- Criar e implantar um programa de avaliação;
- Criar e implantar um programa de reconhecimento;
- Reforçar os conceitos, buscando desenvolver na organização valores para cristalizar os sentidos de utilização, ordem, limpeza, padronização e disciplina.

#### **4 ARRANJO FÍSICO**

Segundo Viana (2012, p. 309), “O *layout* ou arranjo físico tem seu significado explicado por meio das seguintes palavras: desenho, plano, esquema, ou seja, na inserção de figuras e gravuras uma planta surge, por conseguinte, é uma maquete de papel”.

Esta ferramenta é mutável, sempre está em constante transformação de acordo com o setor administrativo, estoque, armazém e produção em que se busca uma menor oneração dos desperdícios.

Ainda de acordo com Viana (2012), o arranjo físico influi desde a seleção ou adequação do local, assim como no projeto de construção ou ampliação, conforme o caso, bem como na distribuição e localização dos componentes e estações de trabalho, assim como na movimentação de materiais, máquinas e operários. Assim, o projeto é

elaborado de forma que seja aplicado por consequência a uma concretização devido a um bom planejamento do *layout*

Ao criar o arranjo físico, deve-se procurar a melhor disposição envolvendo os equipamentos com os homens e com as fases do processo ou serviço, de forma a permitir o máximo rendimento dos fatores de produção, através da menor distância e no menor tempo possível (PAOLESCHI, 2011).

Para conseguir seus objetivos, o *layout* utiliza os seguintes princípios, que precisam ser obedecidos por todos os estudos:

**Integração** – todos os elementos (fatores diretos e indiretos ligados ao processo produtivo) necessitam estar integrados, pois uma falha qualquer um deles irá resultar em uma ineficiência global. Mesmos as coisas consideradas menos importantes da empresa necessitam ser estudadas, colocadas em posições certas e dimensionadas de forma adequada, como por exemplo, a posição dos bebedouros e saídas do pessoal (PAOLESCHI, 2011).

**Mínima distância** – A movimentação em excesso nada agrega aos produtos ou serviços. Deve-se procurar a maneira de enxugar ao mínimo as distâncias percorridas entre as operações a fim de evitar esforços inúteis, confusões e custos (PAOLESCHI, 2011).

**Obediência ao fluxo das operações** – As disposições das áreas e postos de trabalho precisam obedecer às exigências das operações de modo que as pessoas, componentes e máquinas consigam se mover em um fluxo contínuo, organizado e de acordo com a sequência lógica do processo de manufatura ou serviço (PAOLESCHI, 2011).

De acordo com Paoleschi (2011), devem ser evitados cruzamentos e retornos que causam interferência e congestionamentos. Eliminar todas as obstruções a fim de prover melhores fluxos de matéria-prima e sequência de trabalho dentro do processo, eliminando materiais sem uso, mantendo-os em movimento contínuo

**Racionalização de espaço** – Utilizar da melhor forma possível todo o espaço disponível.

**Satisfação e segurança** – A satisfação e a segurança de todas as pessoas que trabalham na empresa são de extrema importância. Um melhor aspecto das áreas de trabalho pode desenvolver tanto a melhoria na motivação das pessoas quanto a redução de riscos com acidentes (PAOLESCHI, 2011).

**Flexibilidade** – É um dos princípios que, na atual condição de avanço tecnológico, necessita ser considerado e visto com muita atenção pelo projetista de layout. São

frequentes e rápidas as necessidades de mudança do projeto do produto, mudança de métodos e sistemas de trabalho (PAOLESCHI, 2011).

Segundo Paoleschi (2011), a falta de atenção a esses aspectos pode levar qualquer indústria ao obsoletismo. No projeto do arranjo físico, deve ser considerado que as condições estão sempre em constantes mudanças e que o layout deve ser fácil de mudar e se adaptar às novas realidades.

## **6 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTAS**

De acordo com Rodrigues (2014), a troca rápida de ferramentas (TRF) é uma metodologia fundamental para ajudar na redução do tempo de *setup*. O tempo de *setup* é utilizado para identificar o tempo gasto na preparação de máquinas e equipamentos, ou seja, o tempo que a máquina ou equipamento fica parado ou deixa de produzir, devido à troca de ferramentas ou a uma nova programação para a execução de uma atividade, ou produzir uma peça ou produto. O tempo de *setup* começa na produção da última peça de um determinado lote ou na última ação, dentro das especificações definidas e vai até o momento em que a primeira peça de um novo lote, ou a nova ação, é produzida ou realizada dentro das especificações definidas.

Cada vez mais os consumidores exigem produtos mais diversificados ou únicos e isso tem exigido das empresas uma produção mais flexível em lotes pequenos, o que causa redução no custo de estoques, mas aumenta e muito a frequência nas mudanças ou preparação das máquinas ou linhas de produção para atender a essa dinâmica. Consequentemente, todas as operações relacionadas ao tempo de *setup*, consideradas um dos pontos críticos no processo produtivo, aumentam em número de frequência e especificidade (RODRIGUES, 2014).

Segundo Rodrigues, (2014), um dos principais fatores que motivam a redução do tempo de *setup* é a busca para a otimização da capacidade instalada ou para a introdução de conceitos para o *lean manufacturing*. A otimização da capacidade é diretamente vinculada a uma utilização mais eficaz dos recursos de maquinaria e equipamentos pelo tempo efetivo de trabalho dos operadores, que são consequência da redução de tempo. Já a redução de *setup* para implantação do *lean manufacturing* possui uma amplitude maior em termos de ganho, nesse caso os efeitos positivos são muitos, dentre eles:

- Maior flexibilidade do processo produtivo;
- Redução do lead time;

- Redução do estoque;
- Torna economicamente possíveis pequenos lotes;
- Redução do tempo improdutivo de máquinas e pessoas;
- Aumenta a produtividade da linha.

As eficazes operações de setup são consideradas imperiosas para o sistema *lean manufacturing*, principalmente para o nivelamento de fluxo produtivo, pois essas operações são complexas e os resultados de médio ou longo prazo (RODRIGUES, 2014).

## **7 TPM - MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL**

A Manutenção Produtiva Total (TPM) que também é conhecida como *Total Productive Maintenance* tem como base a implementação de metodologias como 5s e *housekeeping*, preservação de máquinas e equipamentos e treinamento dos colaboradores para acompanhamento, controle e intervenção nos sistemas (JUNIOR, 2008).

De acordo com Rodrigues (2014), a manutenção produtiva total vem sendo amplamente utilizada por muitas empresas com um olhar estratégico e com participação de toda a empresa, sendo considerada um procedimento vital para o *lean manufacturing* e tem como principais objetivos:

- Realizar a integração entre setor produtivo e administrativo no processo de manutenção;
- Otimizar máquinas e equipamentos em relação ao seu desempenho e ciclo de vida;
- Diluir a responsabilidade da manutenção com o operador de cada equipamento e com todos os outros setores da organização;
- Motivar e treinar os operadores em relação aos detalhes técnicos ou operacionais do equipamento que utiliza;
- Diminuir custos de manutenção e operação.

## 8 ESTUDO DE CASO

A empresa objeto deste estudo é uma fabricante de sistemas de assentos para automóveis, considerada a principal deste segmento em nível mundial. Atende diversas montadoras de automóveis e possui uma unidade na cidade de Pouso Alegre, estado de Minas Gerais. Na época do estudo, contava com aproximadamente 1.400 colaboradores divididos nos setores de produção, administrativo, financeiro, logística entre outros.

A observação e o estudo ocorreram no ano de 2012 e início de 2013. Na época a empresa enfrentava muitas dificuldades tais como desperdício de matéria-prima, tempo preparação de máquinas muito longo e a falta de aplicações práticas de ideias relacionadas ao programa 5s. Diante deste cenário, foi necessário implementar conceitos de *lean manufacturing* descritos a seguir:

### 8.1 Melhoria no 5s e layout do processo

O processo produtivo que apresentava as maiores dificuldades era o setor de corte que fornecia todos os lotes de produção com as peças de tecidos cortadas e prontas para serem costuradas e se transformar em capas para assentos automotivos. O trabalho consistia em colocar várias camadas de um determinado tipo de tecido sobre uma estrutura de madeira com vários moldes de aço e depois passar essa estrutura por uma prensa que pressionava o tecido contra os moldes de aço para cortar o material no formato das peças para serem costuradas em outra parte da fábrica. Basicamente foi esse o modelo de processo produtivo adotado pela empresa durante 17 anos.

Nesse modelo, tinha a necessidade de se usar papel em cima de todos os tecidos quando os mesmos eram prensados, isso causava muita sujeira de papel picado em todo o processo e se misturava também com pedaços de plásticos usados e jogados no chão. E ainda o processo não possuía cestos de lixo próximos para o descarte adequado desse material.

Devido ao ritmo intenso de trabalho causado pela pressão dos clientes internos e externos, pois tinham que entregar o produto de forma rápida e quase sempre essa entrega estava atrasada, todos os operadores pensavam apenas em números de peças cortadas. A liderança do processo junto com os diretores não dava importância para questões de limpeza e segurança do ambiente, como consequência disso tudo havia o excesso de sujeira, acidentes e desmotivação de todos os operadores.

A partir do ano de 2012, houve uma mudança no quadro de gerentes da empresa e as coisas começaram a mudar e uma das mudanças foi a compra de oito máquinas de corte CNC importadas da França para a substituição das prensas. Elas trouxeram melhorias em todos os sentidos do processo produtivo como aumento na capacidade produtiva que antes era 2 mil peças cortadas por dia, esse número foi para 5 mil peças cortadas por dia e também a redução no quadro de funcionários que antes era de 50 caiu para 25 e conseqüentemente a redução de custos e uma equipe mais enxuta.

Durante as modificações, planejou-se melhor todo *layout* com corredores de acesso entre as máquinas que facilitavam todo trânsito de matéria-prima e operadores evitando assim congestionamento dentro do fluxo produtivo, buscando uma combinação otimizada das instalações de equipamentos, máquinas e pessoas dentro de um espaço disponível a fim de permitir o máximo rendimento da produção através da melhor distância e no menor tempo possível.

Em relação ao 5s, acabou-se com o uso de papel e plástico que causava muita sujeira, pois com a chegada de novas máquinas dispensou-se o uso de tais materiais, todo o chão foi pintado de branco para realmente aparecer qualquer tipo de sujeira ou mancha ser limpa rapidamente. Também houve a adoção de vários cestos de lixo para o descarte correto de materiais como plástico, alumínio e madeira, devido a esse descarte correto foi criado um projeto de reciclagem, vários materiais que antigamente eram jogados diretamente no lixo foram reaproveitados.

No local de trabalho, passaram a ser mantidos somente os recursos necessários para executar as tarefas diárias. Tendo como objetivo principal a utilização dos recursos disponíveis, com bom senso e equilíbrio, evitando, assim desperdícios desnecessários e todos os materiais passaram a ter uma melhor ordenação. Objetivo é que cada objeto tenha um lugar específico para ser armazenado corretamente no intuito de padronizar seus recursos, utilizando uma comunicação visual na qual o material seja de rápido acesso.

Outro enorme benefício alcançado com uma melhor limpeza e organização do local foi a redução de acidentes causados pelo stress, pressão e bagunça do ambiente de trabalho, antes a média semanal de acidentes era de três depois de todas as melhorias caiu para zero.

Segundo Paulo (2012), a metodologia 5S, quando corretamente implementada, tem por escopo reduzir os desperdícios verificados nas empresas, em decorrência da padronização do trabalho, reorganização do layout do processo, onde os suplementos

necessários à realização das atividades estejam estrategicamente localizados, proporcionando maior facilidade na sua localização e acesso, descarte dos materiais, ferramentas e equipamentos inúteis às atividades a serem executadas e limpeza no local de trabalho.

## **8.2 Redução do tempo de *setup***

Na empresa estudada, o tempo de preparação da prensa para iniciar um novo corte era na média de 10 minutos, pois era preciso realizar uma programação demorada na prensa, cada tipo de tecido necessitava de uma programação diferente e ainda os operadores precisavam lubrificar o equipamento a cada corte para realização dessa operação eram necessárias três pessoas o que causava um tempo improdutivo muito alto e também desperdício de mão-de-obra

Com a mudança no processo e a chegada de novas máquinas de corte, inicialmente a empresa conseguiu reduzir o tempo de *setup* entre o corte da última peça e início de um novo lote para três minutos, pois os ajustes para início de um novo corte nas máquinas eram bem mais simples e eram todos feitos através de um computador instalado em cada máquina. Todas as ferramentas que eram necessárias para os cortes tais como lâminas, furadores e lubrificantes foram posicionados próximos às estações de trabalho para se evitar ao máximo o excesso de movimentação dos operadores ocasionando o acesso rápido a todos os recursos necessários para a máquina entrar em operação novamente.

Santos; Machado (2009), afirmam que no cenário atual não é possível falar em uma produção eficiente sem ter um completo domínio dos setups. Os setups rápidos contribuem para a redução dos custos do processo, aumento da capacidade produtiva, redução de estoques, produção em lotes menores, redução do lead time, aumento da qualidade e redução de custos pela eliminação de retrabalho e desperdícios de insumos.

Mesmo com um ganho de tempo de sete minutos entre cada operação, a empresa identificou que era possível reduzir ainda mais esse tempo. Assim, todos os operadores passaram por um treinamento sobre a utilização do software que opera as máquinas. Desse modo consegue-se obter ajustes mais rápidos pois cada tipo de tecido tem sua própria programação e também foram adquiridos leitores de código de barras. Dessa forma eram colocados cartões com código de barras em todos os tecidos que iriam ser cortados, assim quando o material chegava à máquina de corte o operador realizava a

leitura desses cartões e a máquina já realizava a programação automaticamente sem a necessidade do operador ir até o computador e digitar todos os dados necessários para o início do corte. Com essas modificações, o tempo de *setup* de cada máquina ficou na casa de 50 segundos.

O desenvolvimento desse trabalho na unidade de Pouso Alegre evidência a importância da utilização do *setup* nas grandes e pequenas empresas como uma ferramenta extremamente necessária para reduzir tempo de parada e aumentar o índice de funcionamento dos equipamentos.

De acordo com Rodrigues (2014), isso ajuda nas tomadas de decisões, tornando-as mais objetivas e precisas e proporcionando a possibilidade de aumentar a flexibilidade com ganho de qualidade, pois um *setup* bem feito é garantia de uma produção com qualidade e maior aproveitamento de matéria-prima e pessoas. Isso, conseqüentemente, traz quanto à organização maior destaque no mercado, graças à redução dos custos, melhor capacitação dos seus funcionários, aumento na satisfação de seus clientes e seu patrimônio.

### **8.3 Desenvolvimento da Manutenção Produtiva Total**

Em maio de 2013, depois de todas as novas máquinas instaladas os operadores envolvidos no processo foram capacitados para conduzir a manutenção de forma voluntária, quebrando paradigma “operador, opera” para o operador passa a cuidar do equipamento através da execução de algumas atividades após a capacitação.

A partir desse período, a TPM vem sendo utilizada pela empresa com uma visão estratégica e com a participação de toda a unidade, sendo considerado um procedimento vital para alcance de um processo de manufatura mais eficiente e flexível e buscando ter como principais objetivos:

- Otimizar todas as máquinas de corte e equipamentos auxiliares quanto ao seu desempenho e ciclo de vida;
- Diluir a responsabilidade de manutenção com o operador de cada máquina;
- Motivar e capacitar os operadores diante de detalhes técnicos ou operacionais do equipamento que utiliza;
- Reduzir custos de manutenção e operação

Segundo Ricardo (2010), muito embora dentro de cada organização exista uma equipe de manutenção com profissionais especializados, os funcionários que trabalham diretamente no processo de fabricação podem dar sua contribuição. É lógico que não se espera que o operador faça toda a manutenção da sua máquina, mas espera-se que ele cuide de seu posto de trabalho, das máquinas e equipamentos que está sob sua responsabilidade, que consiga ter um padrão de qualidade no que faz e que compartilhe com outros os conhecimentos adquiridos. Portanto é importante que ele consiga ter a cultura de organização e limpeza do 5S que ajuda a atingir os resultados esperados.

Todas as máquinas CNCs dentro do processo de corte passaram a ter um *checklist* (folha de verificação) que é utilizado pelo operador. Desta forma, é feito uma verificação da máquina em tempo real no início de cada turno, diminuindo a possibilidade de uma quebra ou falha não programada. Qualquer problema pode ser visto pelo operador e repassado para a equipe responsável pela manutenção, que poderá programar uma parada para resolução da avaria.

A ferramenta TPM sem dúvida pode agregar muito valor ao processo de manufatura e ajudar muito na busca pela excelência. Mas é preciso o envolvimento de toda a equipe neste processo contínuo pela qualidade, o que torna esta busca um verdadeiro desafio que com o incentivo correto, todos irão usar bem essa ferramenta (RICARDO, 2010).

## **9 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste estudo, foi abordada a importância da aplicação de alguns conceitos da filosofia *lean manufacturing* para uma gestão eficiente do processo produtivo, pois esses conceitos atuam nas empresas como um facilitador na redução e remoção dos desperdícios, os mesmos se olhados isoladamente são de pequena importância, porém ao longo do processo geram grandes problemas e "incham" o custo do produto final com valores que o cliente não paga.

Por meio do estudo realizado, foi possível averiguar que a organização estudada possuía pontos críticos no setor de corte, dentre eles a ausência de programa 5s no setor, falta de conhecimento dos operadores em relação aos cinco sentidos, o que causava a desorganização do ambiente de trabalho que contribuía também para a falta de um arranjo físico adequado para movimentação de pessoas e equipamentos.

Outro ponto que merece destaque era um tempo de setup muito alto o que gerava, no final de um turno de trabalho um tempo improdutivo de máquinas e pessoas muito alto devido à demora na troca de ferramentas ou programação das máquinas para o início de um novo corte.

A implementação do conceito de manutenção produtiva total foi um fator vital para a melhoria da eficiência dos equipamentos, desenvolvendo a capacidade dos operadores para a execução de pequenos reparos e inspeções, mantendo o processo de acordo com padrões estabelecidos, antecipando-se aos problemas potenciais.

A melhoria dos processos produtivos através de novos conceitos de manufatura enxuta é um passo importante para o aumento da produtividade e principalmente, para que os produtos e organização sejam mais competitivos no mercado. O sucesso destes avanços tecnológicos e também de gestão vem transformando as empresas em organizações mais sustentáveis e muitas já reconhecem que as ferramentas ligadas à manufatura enxuta são fundamentais para impulsionar a capacidade de competir no futuro. O grande desafio é vencer o paradigma improdutivo, com inovações e eficiência, para a sobrevivência das empresas no atual cenário econômico.

Este assunto tem sido cada vez mais estudado pelas organizações que tem percebido a importância das ferramentas *lean* para uma melhor administração do processo produtivo. Por isso, para trabalhos futuros, sugere-se um estudo mais aprofundado no que se refere ao conceito de TPM para se ter o pleno envolvimento dos colaboradores, onde assumem novas responsabilidades dentro do sistema produtivo e analisar melhor a relação entre tecnologia da informação com o aumento da produtividade.

## **IMPROVEMENTS IN THE INDUSTRIAL PROCESS USING CONCEPTS OF LEAN MANUFACTURING: Experience report in automobile company**

### **ABSTRACT**

The objective of this paper is to analyze the importance of tools related to lean manufacturing in managing a production process as a competitive advantage for organizations because lean processes can be the solution for companies to gain competitiveness, internalizing processes more efficiently. It is a new trend, which seeks to have support in Lean Manufacturing that is a management methodology focused on cutting waste, where it has gained through the quality of products and services. Thus,

the new trends for management processes shown to be necessary for increased competitive advantage. This article presents, through literature review and a case study of a company in the automotive sector, a discussion of the importance of efficient management of manufacturing processes. Through this study, we analyze and better understand the concepts related to the lean production mean that organizations can improve the management of their production processes achieving a reduction in the time between order and delivery, with a more flexible production with higher quality at a lower cost.

**Key words:** Lean Manufacturing. Waste. Competitive advantage

## REFERÊNCIAS

JUNIOR, Eudes Luiz Costa Junior. **Gestão de Processos Produtivos**. Curitiba: IBPEX, 2008.

LEITE, Júlio. **No que consiste o programa 5s**: Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/no-que-consiste-o-programa-5s/83345/>>. Acesso em 07 set. 2015.

PAOLESCHI, Bruno. **Logística Industrial Integrada – Do planejamento, Produção, Custo e Qualidade à Satisfação do Cliente**. São Paulo: Érica, 2011.

PAULA, Wagner. **A administração da produção**: Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/a-administracao-da-producao/23401/>>. Acesso em 06 set. 2015.

PAULO, João. **Noções fundamentais sobre o Programa 5S**: Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/nocoes-fundamentais-sobre-o-programa-5s/60965/>>. Acesso em 30 set. 2015.

RICARDO, Edson. **TPM – Na busca pela qualidade e excelência**: Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/tpm-na-busca-da-qualidade-e-excelencia/43389/>>. Acesso em 20 set. 2015.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Sistema de Produção Lean Manufacturing**. São Paulo: Elsevier, 2014.

SANTOS, Marcio José da Silva. MACHADO, Rosiane Cristina Goncalves Cardoso.

**Troca rápida de ferramentas:** Disponível em:

<<http://www.administradores.com.br/producao-academica/troca-rapida-de-ferramentas/1837/>>. Acesso em 14 out. 2015.

VIANA, João José. **Administração de Materiais:** um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2012.