

COMPARATIVO DO ANTES E DEPOIS DA IMPLANTAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* EM UMA EMPRESA DE FUNDIÇÃO LOCALIZADA EM PONTA GROSSA-PR

Geane Beatriz Stauski Florencio ¹ (SECAL)
Kimberly Campa ² (SECAL)
Orientador: Fábio Takeshi Sato ³ (SECAL)

Resumo: Esta pesquisa tem como finalidade analisar a aplicação das ferramentas do *Lean Manufacturing*, apresentando os conceitos fundamentados por autores com foco na eliminação de desperdícios e redução de custos que não agregam valor ao cliente, para tornar as empresas mais competitivas no mercado. Com o aumento da concorrência as empresas buscam melhorar seus resultados, a qualidade de seus produtos e serviços para atender as exigências e expectativas de seus clientes sejam eles internos e externos. Ressalta-se que nesta pesquisa foi feita uma coleta de dados em uma empresa do ramo de fundição, sobre os conceitos de produção enxuta e suas ferramentas de melhoria contínua, que foram implantadas e alcançaram resultados significativos. Com o objetivo de apresentar os resultados, este trabalho identifica e analisa as melhorias e ganhos, aumento da produtividade, qualidade e capacidade produtiva, realizando comparativos do antes e depois da implantação do *Lean Manufacturing* na empresa estudada de forma quantitativa. Desta forma todos os dados obtidos resultaram no atingimento do objetivo proposto no trabalho demonstrando principalmente os ganhos com a aplicação do sistema em relação ao aumento da área útil produtiva otimizando o layout da fábrica; mudança cultural dos colaboradores e capacitação; aplicação dos 5'S, *Kaizen*; redução do setup e otimização da entrega dos pedidos.

Palavras-chave: *Lean Manufacturing*. Ferramentas. Desperdícios. Indicadores.

THE PROCESS OF IMPLANTATION OF *LEAN MANUFACTURING* IN A COMPANY IN THE CITY OF PONTA GROSSA: A COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract: This research aims to analyze the Lean Manufacturing tools application, as it presents concepts based on authors that are focused on waste elimination and costs reducing, which do not present customer benefits, so companies become competitive in the market. As competition increases, companies are seeking for better results as well as the quality of their products and services to meet the customers' demands and expectations, whether they are internal or external. It is important to say that this research presents a data collection in a foundry company, about the *Lean* production concepts and its continuous improvement tools, which were implemented and achieved significant results. In order to present satisfactory results, this article identifies and analyzes the improvements and gains, cost reduction, productivity increase, quality and productive capacity, comparing situations before and after the Lean Manufacturing implementation in the company, in a quantitative study. Therefore, all the obtained data resulted in the achievement of the planned goal of this research, showing mainly the gains with the application of the system when it comes to the increase of the productive working area, optimizing factory layout, a cultural change and

¹ Graduanda em Administração (SECAL) - beatrizgeane@gmail.com

² Graduanda em Administração (SECAL) - kim.campa95@gmail.com

³ Especialista em Gestão Estratégica de Pessoas (UNIANDRADE). Professor dos Cursos de Administração e Gestão de Produção Industrial (SECAL).- fabio.sato@professorsecal.edu.br

training of employees, as the application of the 5'S, Kaizen, reduction of setup time and optimization of order deliveries.

Keywords: Lean Manufacturing. Tools. Waste. Indicators.

1 INTRODUÇÃO

Diante da atual realidade das empresas aliando competitividade e agilidades tecnológicas surgiram novas técnicas gerenciais que desenvolvem sistemas ágeis e eficientes que garantem a sobrevivência dessas empresas no mercado.

Este trabalho tem como temática analisar as novas técnicas gerenciais e suas ferramentas implantadas no setor produtivo de uma empresa para se manter competitiva no mercado. Onde para tal atingimento, faz-se necessário o entendimento do sistema *Lean Manufacturing* e suas ferramentas, que segundo Liker (2005), a melhoria contínua se conceitua como o processo de realizar melhorias mesmo que pequenas, e atingir a meta enxuta de eliminar todo o desperdício que adiciona custos sem agregar valor. Para alcançar vantagens é necessário levantar oportunidades de melhoria e aplicá-las no setor produtivo gerando resultados positivos, aumentando a qualidade nos processos e na produtividade.

Visando a melhoria de itens como baixa produtividade, retrabalho, superprodução entre outros, que gestores estão buscando implantar as ferramentas do *Lean Manufacturing* em suas empresas com o objetivo de produzir mais com menos recursos e menos mão-de-obra.

Diante deste posicionamento, surge a seguinte problemática: Quais os resultados atingidos nos setores produtivos com a implantação do *Lean Manufacturing* em uma empresa de fundição localizada em Ponta Grossa?

Na busca da redução ou eliminação dos desperdícios, vislumbra-se o atingimento das necessidades dos clientes, superando suas expectativas, destacando-se da concorrência e garantindo sua posição no mercado. O Sistema *Lean Manufacturing* direcionado para o alcance de melhoria dos resultados utiliza ferramentas mundialmente conhecidas para mostrar como a empresa deve trabalhar, em relação a novas e pequenas mudanças.

Diante deste contexto, definiu-se o seguinte objetivo geral: Analisar os resultados obtidos, comparando o antes e depois, da implantação do *Lean Manufacturing*.

A metodologia aplicada para a realização deste trabalho se deu em relação ao objetivo geral uma pesquisa exploratória e bibliográfica para que seja analisado a fundo o objetivo proposto. Envolveu uma pesquisa de campo na modalidade de estudo de caso junto a gestão da empresa por meio de entrevista, a qual poderá ser utilizada como base para um projeto futuro, trazendo benefícios para o desempenho da empresa. A coleta de dados terá abordagem documental quantitativa com a análise dos controles internos da empresa.

O trabalho apresenta referencial teórico dando embasamento sobre o tema estudado, em sequência a metodologia utilizada para abordagem da pesquisa, análise e discussão de resultados e por fim as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 QUALIDADE

A qualidade desempenha um papel importante nas organizações a nível mundial, auxiliando na implantação de processos e produtos sustentáveis. A manufatura enxuta exige produtos bem-acabados com garantia e controle de qualidade, onde segundo Rezende (2013) “cada funcionário tem que possuir um perfil profissional com responsabilidade, conhecimento, para a execução de tarefas proporcionando segurança no resultado desejado, busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros”.

Verifica-se que a qualidade determina possíveis causas existentes não normais de oscilação no processo na busca incansável de melhoria.

2.2 PRODUÇÃO

O aspecto de produção vem sendo utilizado pelo homem desde a Idade Média, para o aumento da qualidade em seus produtos que até então não existia de forma padronizada. Segundo Siqueira (2009) a produção surgiu há muito tempo, quando o homem deixou de ser nômade e passou a criar animais e a produzir seu próprio alimento. A partir deste marco na história iniciou a disseminação de conhecimentos sobre produção alcançando ganhos na agricultura como também na produção de outros bens de consumo.

2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO

O conceito de produção vem sendo desenvolvido há décadas e com isso cresce a importância de um sistema de produção mais enxuto; segundo Moreira (2004) “sistema de produção é um conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviço”.

O sistema de produção engloba vários fatores tanto internos como externos da empresa, ou seja, ele sofre fortes influências em suas operações. Pode ser considerado um *input* as entradas no processo como materiais, informações, consumidores, funcionários, instalações já o *output* o processo de transformação onde os materiais serão processados e transformados em produtos ou serviços.

2.4. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO – *LEAN MANUFACTURING*

Dentro de um mercado competitivo, as empresas buscam detalhes para se diferenciar perante seus concorrentes. O Sistema Toyota de Produção também chamado de manufatura enxuta ou *Lean Manufacturing* é o sistema mais procurado, sendo ele focado no aumento da produção, redução de desperdícios e melhoria contínua, além de superar as necessidades e expectativas do cliente. De acordo com Correia (2007) foram *Eiji Toyoda* e *Taiichi Ohno* que reinventaram o sistema produtivo utilizado pela *Ford*, surgindo então um novo modelo de produção o Sistema Toyota de Produção ou Manufatura Enxuta.

O principal objetivo do *Lean Manufacturing* – Manufatura enxuta é a redução dos desperdícios existentes nos processos produtivos desde a matéria-prima até a entrega do produto final.

Os conceitos, filosofias, ferramentas e métodos foram desenvolvidos com o passar dos tempos e obtiveram resultados significativos, de acordo com Ohno (1997 apud RIANI, 2006, p. 20) o sistema enxuto tem como foco reduzir o que não agrega valor para o cliente, custo e tempo na organização. Os objetivos principais eram melhorar a qualidade, o processo e aumentar a produtividade.

Os princípios do Sistema Toyota de Produção, assim como as ferramentas do *Lean Manufacturing* começaram a se disseminar e gerentes de diversas áreas passaram a utilizar essa cultura aumentando a eficiência e diminuindo desperdícios. Para alcançar o sucesso na implantação o ideal é que o conceito seja aplicado em todas as áreas da empresa e disseminado entre todos os funcionários. Além de a empresa estar disposta a mudanças, deve-se sempre priorizar onde existe maior quantidade de desperdício e oferecer a essas áreas maiores oportunidades de melhoria.

O *Lean Manufacturing* também utiliza os 4Ps da Toyota, 4 pensamentos dentro da organização que auxiliam o sistema produtivo. Sua filosofia (*Philosophy*) é agregar valor para o cliente; os processos (*Process*) alcançam bons resultados, reduzem custos e melhoram a qualidade; as pessoas e parceiros da organização (*People and partners*) estão sempre em desenvolvimento e a solução dos problemas (*Problem solving*) é resolvida pela raiz buscando sempre inovação. (BARRETTO, 2012).

Percebe-se que o sistema *Lean Manufacturing* gera resultados satisfatórios e lucrativos para organização se bem alinhado capital humano e ferramentas de gestão.

A redução de desperdícios é fundamental para a empresa se manter no mercado, segundo Ghinato (2002 apud MENEGON, 2003 p.1) todas as atividades que não agregam valor são desperdícios.

Para a empresa se manter no mercado é necessário um planejamento estratégico voltado para redução de custos e melhoria de processos, o sistema *Lean*

auxilia para obtenção desses resultados eliminando tudo o que não agrega valor nos processos produtivos.

2.5 FERRAMENTAS DO *LEAN MANUFACTURING*

O *Lean Manufacturing* é utilizado para redução de desperdícios e custos, que significa mudança na cultura organizacional da empresa, nos sistemas produtivos e na melhoria contínua dos processos, melhora a qualidade para tornar a organização mais competitiva no cenário econômico. Para o atingimento do sucesso na implantação do *Lean Manufacturing* são utilizadas ferramentas de melhoria contínua:

2.5.1. *Kaizen*

Uma das ferramentas mais utilizadas no processo de melhoria contínua de uma empresa é a ferramenta *Kaizen*, que segundo Ortiz (2010) reúne profissionais envolvidos nos processos produtivos de diversas áreas onde são formadas equipes, coletados dados, analisado a situação atual e apontados oportunidades de melhoria.

A busca da eliminação de processos desnecessários, bem como o desperdício de tempo e de matéria prima aliando-se a ferramenta *Kaizen*, aponta melhorias muitas vezes simples, mas que trazem ganhos significativos no fim do processo.

2.5.2. 5's

Os 5's é uma das ferramentas *Lean* focado em limpeza e organização facilitando as atividades do dia a dia das empresas, são práticas que otimizam as rotinas de trabalho dentro das organizações.

Segundo Falconi (2004) são métodos de aplicação no ambiente de trabalho, sendo eles *Seiri* (classificar), *Seiton* (organizar), *Seiso* (limpar), *Seiketsu* (padronizar) e *Shitsuke* (manter).

Esses métodos melhoram o ambiente de trabalho para o alcance da qualidade total tanto para gestores quanto para funcionários. Torna o local de trabalho mais agradável, organizado, padronizado, eficiente, confiável e seguro. Deixando claras responsabilidades individuais; divisão do trabalho por igual, garante a produtividade mais elevada e melhor uso do tempo.

2.5.3. Redução de setup

Para redução de ociosidade nos ambientes de trabalho de um setor fabril é utilizada a redução de setup focado a evitar falhas como paradas nas linhas de produção. Deste modo Ortiz (2010, p. 32) diz que “a redução de setup auxilia na redução de custos, diminuindo o tempo de fabricação de um produto, a troca de turno e de ferramentas, não deixa as máquinas e linhas de produção paradas.”.

A manutenção correta em máquinas e equipamentos reduz o setup, tempos de espera entre troca de ferramentas ou paradas de manutenção, evitam gastos futuros e atrasos na entrega dos pedidos, atendendo os prazos estabelecidos pelos clientes e alcançando uma maior satisfação perante o mercado.

2.5.4. Kanban

Os excessos com matéria prima, peças, equipamentos e operários são considerados desperdícios, pois aumentam os custos de produção; já estoque em excesso significa capital parado que precisa ser eliminado. A ferramenta *Kanban* segundo Ortiz (2010) contribui para o fluxo correto de materiais podendo ser em forma de cartões ou etiquetas, dá sinais para puxar a produção e reduz a quantidade de estoque e matéria prima.

O objetivo dessa ferramenta é melhorar a produtividade utilizando um sistema de cartões e etiquetas para controlar o fluxo de material utilizado dentro da fábrica e dos materiais entregues pelos fornecedores.

2.5.5. Qualidade na fonte

A qualidade na fonte e a manutenção preventiva são ferramentas responsáveis por apresentar erros de fabricação na origem e encontrar solução para que o problema seja resolvido de forma imediata não ocasionando erros futuros, retrabalho e refugo. Segundo Ortiz (2010) a prevenção evita a inatividade; obtendo garantia da qualidade, prazos atendidos e menores riscos para o trabalhador.

Esta ferramenta utiliza o controle de qualidade que envolve técnicas, inspeções e monitoração dos processos, das entradas e saídas, trocas rápidas, operações fáceis e manutenção preventiva nas máquinas e equipamentos.

2.6 DESPERDÍCIOS

O *Lean Manufacturing* aborda os sete maiores desperdícios na indústria, que segundo Guarnieri (2008) quando bem aplicados contribuem para a redução efetiva dos custos de produção, sendo eles: o tempo de espera interno de funcionários, linha de produção ou máquinas paradas; os defeitos e falhas nos processos que ocasionam retrabalho ou refugo. Desperdícios em transportes com rotas mal estruturadas e má distribuição de cargas; desperdícios com movimentações desnecessárias ou em excesso, causados por layouts mal elaborados, setores mal distribuídos, obstáculos no caminho. O excesso de matéria prima em estoque significa capital parado e é mais um desperdício presente em algumas empresas.

Os dois últimos desperdícios são o superprocessamento que nada mais é que processamentos desnecessários para o funcionamento e desempenho da fábrica que geram esforços, mas não agregam valor e a superprodução que é considerada o maior dos 7 desperdícios, é produzir além do necessário, além da demanda do mercado e sem a total certeza que irá faturar tudo o que foi produzido. Os desperdícios devem ser apontados e analisados, buscando novas alternativas para solução de cada situação, definindo a permanência da empresa no mercado.

2.7. INDICADORES

A análise da avaliação do desempenho organizacional está presente em várias etapas dos processos de produção, desde o seu planejamento até a etapa final. Segundo Goulart (2010) pode-se caracterizar e mensurar os problemas encontrados; assim como o andamento e monitoramento dos avanços em relação às metas almejadas. Os indicadores proporcionam avaliar os resultados das ações de melhorias realizadas e as que estão em andamento. Desta forma os indicadores permitem visualizar através de números os acontecimentos e situações durante os processos.

Os indicadores de desempenho propostos para o sistema de produção enxuto segundo Sanchez e Perez (2001 apud Cardoza 2005 p. 8) são classificados e implantados de acordo com cada projeto, sendo eles, a formação de equipes, eliminação de atividades que não agregam valor ao cliente, melhoria contínua, Just in time de produção e de entrega, integração de fornecedores, giro de estoque, lead time e indicadores de vantagens perante seus concorrentes.

Analisando os indicadores, observa-se que eles podem se classificar em dois tipos: estratégicos ou de projeto, que mostram os efeitos do projeto enxuto nos indicadores financeiros; e os operacionais ou de processo que controlam a eficiência e eficácia dos processos.

A nova perspectiva organizacional exige um novo olhar sobre o que significa avaliar o desempenho. Para Dutra (2003), avaliar o desempenho consiste em atribuir valor àquilo que uma organização considera importante diante de seus objetivos estratégicos. Os indicadores auxiliam os gestores nas tomadas de decisão de forma profunda evitando falhas e mostrando a real estratégia a ser seguida.

2.7.1 Gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto tem por finalidade buscar a proporção dos problemas para que nessa análise, sejam encontrados eventos que atrapalhem a execução dos trabalhos.

Segundo Sashkin e Kiser (1994) este gráfico tem por definição, classificar os problemas da qualidade, sendo muito utilizado na estratificação de dados referentes a refugos nos processos produtivos.

A ferramenta em forma de barras é utilizada para facilitar a visualização dos ganhos anuais e a comparação entre os setores produtivos, além da relação homem/hora que foi reduzida.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa utilizou-se de métodos científicos de maneira exploratória onde teve por objetivo proporcionar maior familiaridade com o tema proposto, Vergara (2000) diz que essa pesquisa é realizada em área onde há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Para que houvesse conhecimento do assunto de maneira minuciosa e assim desenvolver conexão entre a problemática e apresentação dos dados propostos.

No sentido de compreender o resultado do estudo, seguiu-se através do contexto que Segundo Gil (2007) a pesquisa exploratória pode ser classificada em pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Quanto aos procedimentos optou-se em utilizar a pesquisa bibliográfica que auxilia com o uso de conceitos e métodos já estudados, onde Segundo Gil (2010) “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar posições diversas em relação a determinado assunto”.

De acordo com o autor essa pesquisa foi classificada em qualitativa e quantitativa e também em pesquisa documental para assim nortear os resultados obtidos.

Segundo Fonseca (2002) a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre as variáveis; sendo assim a pesquisa quantitativa utiliza se de recursos e técnicas estatísticas para traduzir em números opiniões e informações além de classificá-las.

Dessa maneira foi utilizada a pesquisa quantitativa para analisar e quantificar os resultados da implantação da ferramenta *Lean*, com fonte documental e análise de gráficos adquirindo maior confiabilidade para o estudo realizado.

Já a pesquisa qualitativa conforme Godoy (1995) é um estudo realizado no seu ambiente natural, pois os fatos sociais devem ser observados, analisados e inseridos no ambiente ao qual pertence através de contato direto. Considera-se assim que há uma relação entre os dados reais e a teoria.

A utilização conjunta dos métodos quanti qualitativos permite obter maiores informações sobre o tema abordado do que os métodos utilizados isoladamente.

Para obtenção de dados precisos foi utilizado á pesquisa documental que é semelhante à bibliográfica, que segundo Lopes (2006) é aquela realizada com base em documentação direta ou indireta, seja de relatórios, formulários ou questionários oriundos de publicações oficiais da empresa.

Os dados podem ser reelaborados conforme o objetivo da pesquisa, obtendo maior credibilidade nos resultados aliando a parte teórica com a prática.

Para analisar o real cenário da empresa pesquisada utilizou-se de estudo de caso que Segundo Gil (2008) “estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”. Para se chegar aos objetivos propostos foi utilizado um estudo direto dentro da empresa analisando posteriormente os resultados obtidos.

As análises foram feitas com base nos dados de produtividade coletados antes da implantação do sistema *Lean* e comparados após os resultados obtidos com a implantação até a data da pesquisa realizada em 20 de abril de 2017.

A coleta de dados se deu mediante entrevista com a gestora responsável pelos setores produtivos (Eng. Química, Pós Graduada em Eng. de Produção, Coordenadora de Produção e Especialista em *Lean Manufacturing*) de uma empresa do ramo de fundição. A mesma acompanhou desde a implantação do sistema em 2013 até os resultados obtidos pela empresa; colaborando para a realização dessa pesquisa através de indicadores.

O objeto desta pesquisa foi uma empresa que iniciou suas atividades em 1980 em Curitiba – PR. Possui duas fundições que produzem até 2.200 ton/mês de peças em ferro fundido cinzento e nodular, localizadas em Ponta Grossa – PR com uma área total de 350.400 m², uma fundição de alumínio em SC, uma empresa usinagem em Araucária – PR. Conta com cerca de 440 colaboradores e fornece componentes automotivos como blocos de motor, cabeçotes, volantes e pastilhas de freio para montadoras de ônibus e caminhões, veículos pesados e agrícolas, sistemistas e fabricantes de máquinas no Brasil, Europa e Estados Unidos. O universo da pesquisa foi delimitado de maneira global, uma vez que os dados coletados se deram de forma geral, ou seja, referente a implantação do sistema na empresa como um todo.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio da entrevista, realizada para avaliar a opinião da gestora da empresa X dos setores produtivos considerados, com foco nas ferramentas e resultados do sistema *Lean Manufacturing*, levantou dados de maneira descritiva, a serem considerados como segue:

Questão 1 - Qual era o tempo planejado e qual foi o tempo de execução?

“Começou em 2013 sendo o projeto para 2016, o projeto inicial era previsto ser implantado em 4 anos, porém se estendeu para mais 2 anos com o projeto para 2018. A implantação do sistema Lean nunca termina sempre haverá a busca da melhoria contínua.”

Questão 2 - Como a Diretoria se posiciona em relação ao apoio na implantação do sistema *Lean Manufacturing*?

“A Diretoria dá total apoio, inclusive a idéia da implantação surgiu do CEO da empresa, após visitas em fábricas que já haviam implantado o sistema Lean em

seus ambientes produtivos. Palavras do CEO “Sem a implantação da ferramenta Lean a empresa talvez não estivesse mais ativa no mercado”.

Questão 3 - Quais as principais dificuldades enfrentadas nos setores produtivos?

“A principal dificuldade encontrada é a mudança cultural em todos os setores. No setor de acabamento em específico a maior dificuldade é fazer com que os colaboradores pensem e hajam para a eliminação de desperdícios e a melhoria contínua. Já no quesito processos ajustar a linha para trabalhar em fluxo contínuo devido o layout da empresa.”

Questão 4 - Quantas oportunidades de melhorias foram levantadas e aplicadas?

“Aproximadamente 200 kaizens identificados e implementados.”

Questão 5 - Aponte os resultados alcançados em relação a custo, qualidade e produtividade?

“Aumento da produtividade com os Kaizens cerca de 20%.

Qualidade identificada na fonte.

Redução de custos em torno de 30%.

Ganho de entrega para o cliente em 40%, passando de 50% OTIF para cerca de 90%.”

Questão 6 - Exemplifique os resultados mais significativos com a implantação do *Lean Manufacturing*?

“O 5’s evoluiu; programa de redução de custos; execução de melhoria contínua; capacitação da filosofia da ferramenta Lean para os colaboradores.”

Questão 7 - De que forma a implantação do *Lean* desenvolveu o ambiente produtivo nos setores comentados?

“O aumento da agregação de valor ao produto.”

Questão 8 - Em sua opinião quais as características uma empresa deve possuir para conduzir a implantação desse sistema para atingir um resultado de sucesso?

“Qualquer empresa e qualquer setor e tamanho pode implantar o sistema Lean. Trabalhar sempre com os 3'Ps da base da filosofia Lean: pessoas, propósito e processos. Propósito definido á longo prazo, processos robustos e investimento razoável em capacitação.”

Questão 9 - Quais suas consideração sobre o antes e depois da implantação do sistema *Lean Manufacturing*?

“A mudança do pensamento dos colaboradores ao processo de melhoria; expor os problemas e buscar soluções, evolução da organização em relação a limpeza e gestão visual.”

Segundo os dados da entrevista observou-se que as ferramentas de maior relevância na implantação do *Lean Manufacturing* foram o *Kaizen* e *5'S*, a empresa investiu em capacitação para a mudança de pensamento dos colaboradores e para a redução de desperdícios. Pode-se observar aumento de agregação de valor ao produto, aumento da produtividade e redução do atraso das entregas. Com a implantação a empresa garantiu sua posição no mercado fornecendo componentes e sistemas automotivos.

Na interpretação quantitativa, os dados tabulados formam a tabela 1, onde são descritos de forma estruturada, como segue:

	Início Implantação 2013	Durante Implantação 2016	Ganhos
Disponibilidade área produtiva (m ²)	960	593	(-) 38,23%
Produtividade (ton/h/ano)	33	37	(+) 12,12%
Redução de setup (min)	30	15	(-) 50%
Capacitação fundamentos <i>Lean</i>	0	343	(+) 343
Capacitação multiplicadores <i>Lean</i>	0	45	(+) 45

<i>Kaizens</i> implementados	3	80	(+) 77
OTIF (entrega)	518 ton	958 ton	(+) 84,94 %

Fonte: Controle interno da empresa

Tabela 1 - Comparativos de resultados *Lean Manufacturing*

Segundo a Tabela 1, a implantação do *Lean Manufacturing* e suas ferramentas gerou um resultado de disponibilização de área produtiva de 367m², com o uso da ferramenta 5'S, alterando o layout das linhas de produção e aumentando conseqüentemente 4 ton/h/ano utilizando produção enxuta e eliminando os desperdícios dos processos que não agregavam valor. Obteve-se uma redução de 15 minutos o tempo de setup.

A capacitação dos funcionários com foco nos fundamentos da filosofia *Lean Manufacturing*, foi primordial para a mudança cultural e obtenção de melhores resultados, em 2013 não existia pois foi o início do projeto e em 2016 contou com resultados positivos de cerca de 98% em capacitação dos fundamentos *Lean* e cerca de 13% em multiplicadores *Lean*.

Em 2016 a empresa realizou 80 *kaizens* aumentando 77 desde 2013, onde teve seu início com apenas 3 *kaizens* implementados. O OTIF que mede a porcentagem do que é produzido e entregue no prazo correto passou de 50% para 90%, considerando 958 ton/mês.

Analisando os comparativos da tabela 1 e entrevista realizada com a gestora obteve-se congruência nos dados coletados, tanto nos resultados quanto na opinião dando uma maior credibilidade a pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode-se observar e analisar nessa pesquisa o sistema de produção enxuta também chamado de *Lean Manufacturing* é um processo de melhoria continua que muda a cultura da empresa como um todo.

O objetivo geral, deste estudo entende-se que foi atingido, uma vez que demonstra os resultados analisados de uma empresa do ramo de fundição comparando o antes e depois da implantação, atingindo alteração de seus indicadores de forma significativa, trazendo ganhos consideráveis para a empresa.

Mediante entrevista com a gestora responsável apresenta-se uma análise detalhada com os ganhos, redução de custos, aumento da produtividade, qualidade e capacidade produtiva do setor. Também foram analisadas as principais dificuldades enfrentadas no processo de implantação do sistema.

Com relação as dificuldades encontradas a mais resistente foi a mudança cultural por se tratar de algo novo na empresa e fazer com que os colaboradores pensem e hajam para eliminação de desperdícios.

Um ponto importante da pesquisa foi a capacitação dos colaboradores que superou as expectativas do projeto, mostrando o envolvimento das pessoas em forma de resultados positivos, nota-se que a empresa investiu consideravelmente e tornou o ambiente de trabalho mais interativo e agradável conseguindo alcançar a melhoria dos processos e enfrentar novos desafios.

Destaca-se as ferramentas mais utilizadas o 5'S que alterou o layout da fábrica, trouxe mais atenção aos funcionários na área de limpeza, organização e gestão visual. A ferramenta *kaizen* que levanta oportunidades de melhoria e envolve colaboradores de todas as áreas, verificou-se que praticamente todas as oportunidades levantadas foram implantadas.

Foi constatado que o projeto de implantação do *Lean Manufacturing* tinha previsão de ser finalizado em 2016 num total de 4 anos, porem foi postergado para 2018 por se tratar de um projeto de longo prazo de execução, além da crise econômica enfrentada pelo país durante o projeto que dificultou maiores investimentos.

Os pensamentos da gestora responsável estão alinhados com os colaboradores e com a alta direção da empresa, na busca de melhoria continua para se manter competitiva no mercado.

Observa-se que a ferramenta *kanban* deixa de ser utilizada e seria de grande utilidade para o fluxo correto de materiais e para impulsionar a produção, facilitando as programações e controle da produção.

Práticas de melhorias aliadas a um processo de produção enxuto buscam oferecer produtos de qualidade com maiores lucros para as empresas, tornando-se evidência no segmento atuante.

REFERÊNCIAS

BARRETTO, Renato Andre. **Sistema de producción toyota**: aplicación de fabricacion y aplicación a la indústria de autopartes. Tékhnē ε Lógos, Botucatu, SP, v.3, n.2, Julho. 2012. Disponível em < <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/viewFile/54/118> > Acesso em: 18 abr. 2017.

CARDOZA, Edwin. **Indicadores de desempenho para o sistema de Produção enxuto**. Florianópolis, SC: UFSC, 2005.

CORREIA, C. **Por dentro da maior montadora do mundo**. Exame, São Paulo: Editora Abril, 892. ed. Ano 41, página 22 a 30, Maio 2007.

DUTRA, Ademar. **Metodologia para avaliar e aperfeiçoar o desempenho organizacional**: incorporando a dimensão integrativa à MCDA construtivista-sistêmico-sinérgica. 2003. 320f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2003.

FALCONI, Vicente, **TQC – Controle Total da Qualidade**. 2. ed. Belo Horizonte, MG: INDG, 2004. 256 p.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza, CE: UEC, 2002. Apostila.

GIL, Antônio. Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, Arilda Schmidt. **Pesquisa Qualitativa - tipos fundamentais**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: RAE, v. 35, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GOULART, Luiz Eduardo Takenouchi; OLIVEIRA, Eder Max. **Indicadores de qualidade em processos produtivos**. São Paulo: Uninove, 2010.

GUARNIERI, P., Oliveira, L., Purcidonio, P., Pagani, R., Hatakeyama, K., “**Sistema de Custo Kaizen**”, Segundo encontro de Engenharia e Tecnologia, Campos Gerais, Agosto 2008.

LIKER, JEFFREY K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

LOPES, Jorge. **O fazer do trabalho científico em ciências sociais aplicadas**. Recife, PE: Executiva, 2006.

MENEGON, David. **Relacionamento entre desperdícios e técnicas a serem adotadas em um Sistema de Produção Enxuta**. Ouro Preto, MG: EESC - USP, 2003.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2004. 8 p.

ORTIZ, Chris A. **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010. 22 à 32 p.

REZENDE, D.M. SILVA, J.F. MIRANDA, S.M, BARROS, A. **Lean Manufacturing: Redução de Desperdícios e a Padronização do Processo**. 2013. Disponível em: <<http://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/104157.pdf>>. Acesso em 20 abr. 2017.

RIANI, Aline Mattos. **O Lean Manufacturing aplicado na Becton Dickinson**. Juiz de Fora, MG: UFGF, 2006.

SASHKIN, Marshal e KISER, Kenneth J. **Gestão da Qualidade Total na Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SIQUEIRA, Joao Paulo Lauro de. **Gestão de Produção e Operações**. Curitiba, PR: IESDE, 2009.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Sao Paulo: Atlas, 2000. 47 p.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T; ROSS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 3 p.