

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

**AMAURI MIGOTTO JÚNIOR
MATEUS CHRIST MADEIRA**

**IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA JUST IN TIME
VIABILIZANDO MELHORIAS DAS ATIVIDADES DE
UMA EMPRESA DE INSPEÇÃO**

**Taubaté - SP
2018**

**AMAURI MIGOTTO JUNIOR
MATEUS CHRIST MADEIRA**

**IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA JUST IN TIME
VIABILIZANDO MELHORIAS DAS ATIVIDADES DE
UMA EMPRESA DE INSPEÇÃO**

Trabalho de Graduação apresentado para
obtenção do Certificado de Graduação do
curso de Engenharia Mecânica do
Departamento de Engenharia Mecânica
da Universidade de Taubaté.

Orientador(a): Prof. Msc. Fábio Henrique
Fonseca Santejani

Coorientador(a): Prof. Msc. Ivair Alves dos
Santos

**Taubaté – SP
2018**

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

M363i Migotto Júnior, Amauri
Implementação do sistema just in time viabilizando melhorias das atividades de uma empresa de inspeção / Amauri Migotto Júnior; Mateus Christ Madeira. – 2018.
43 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.
Orientação: Prof. Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani, Departamento de Engenharia Mecânica.
Coorientação: Prof. Me. Ivair Alves dos Santos, Departamento de Engenharia Mecânica.

1. Custos. 2. Implementação. 3. Just in time. 4. Qualidade. I. Título. II. Madeira, Mateus Christ. III. Graduação em Engenharia Mecânica.

CDD – 658.5

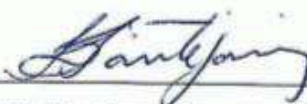
Ficha catalográfica elaborada por Shirlei Righeti – CRB-8/6995

**AMAURI MIGOTTO JÚNIOR
MATEUS CHRIST MADEIRA**

**IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA JUST IN TIME VIABILIZANDO MELHORIAS EM
UMA INDÚSTRIA DE INSPEÇÃO DE PEÇAS**


ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM
ENGENHARIA MECÂNICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



Prof. Msc. Fábio Henrique Fonseca Santejani
Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Msc. Fábio Henrique Fonseca Santejani
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Msc. Ivair Alves dos Santos
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Msc. Antonio Carlos Tonini
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

13 de novembro de 2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares, amigos e
professores.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus. Agradeço à minha família e meus amigos.

À Universidade de Taubaté – UNITAU, que ofereceu um excelente ambiente educacional com profissionais qualificados

Ao meu coorientador, *Prof. Ivair Alves dos Santos* por todo o incentivo, motivação na orientação deste trabalho, por dedicar o seu tempo para nos dar explicações e por sempre nos ajudar. Obrigado por nos orientar nesse projeto.

“ A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo. ”

(Albert Einstein)

RESUMO

As indústrias em geral, cada dia mais estão sempre se movimentando com o intuito de aumentar a sua competitividade para atender de maneira adequada a demanda do mercado. Buscando atingir resultados consideráveis no processo produtivo com o intuito de diminuir custos e melhorar a qualidade do produto final, além de proporcionar uma melhora no desenvolvimento dos funcionários, é de suma importância as empresas procurarem a utilização de novas formas e sistemas para alcançar estes objetivos. Este trabalho apresenta os resultados que a implementação dos conceitos do sistema *Just in time* proporcionou em uma empresa responsável pela prestação de serviços no ramo de inspeção de peças para automobilísticas que tinha como objetivo reduzir gastos considerados desnecessários ao longo de todo o seu processo de produção, sem se esquecer da qualidade de seu serviço em relação ao produto para o cliente.

Palavras-chave: Just in Time. Implementação. Qualidade. Custos.

ABSTRACT

Industries in general are increasingly moving to increase their competitiveness to adequately meet market demand. Seeking to achieve considerable results in the production process in order to reduce costs and improve the quality of the final product, besides providing an improvement in the development of employees, it is very important for companies to use ways to achieve these goals. This paper presents the results that the implementation of the concepts of the system Just in time provided in a company responsible for providing services in the field of inspection of parts for automobile that aimed to reduce expenses considered unnecessary throughout the entire production process, without forgetting the quality of your service in relation to the product for the customer.

KEYWORDS: Just in Time. Implementation. Quality. Costs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Casa do STP	15
Figura 2 – Sistema tradicional (Just in Case)	16
Figura 3 – Processo utilizando o JIC	16
Figura 4 – Sistema JIT	17
Figura 5 – Processo utilizando o JIT	18
Figura 6 – Relação entre JIT e Jidoka	23
Figura 7 – Cartão Kanban de produção	25
Figura 8 – Cartão Kanban de transporte	26
Figura 9 – Exemplo de Kanban por cores	27
Figura 10 – Dados de entrada Bomba de óleo	34
Figura 11 – Dados de entrada Bomba de água	34
Figura 12 – Fluxo de Produção anterior	36
Figura 13 – Pallets de Madeira Utilizados	36
Figura 14 – Área reservada	38
Figura 15 – Fluxo de Produção posterior.....	39
Figura 16 – Formulário de Controle Diário	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIC	Just in Case
JIT	Just in Time
STP	Sistema Toyota de Produção
TPS	Toyota Production System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 - Objetivo geral	11
1.1.2 - Objetivo específico.....	11
1.1.3 - Delimitação do estudo.....	12
1.1.4 - Relevância do estudo.....	12
1.1.5 - Organização do trabalho.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP).....	14
2.2 CONCEITO DE JUST IN CASE.....	15
2.3 ORIGEM.....	17
2.4 CONCEITO DE JUST IN TIME.....	17
2.5 FILOSOFIA JIT.....	19
2.5.1 Eliminação do desperdício.....	19
2.6 RELAÇÃO DE TÉCNICAS COM O JUST IN TIME	22
2.7 JIDOKA	22
2.8 KAÍZEN	24
2.9 KANBAN.....	24
2.10 HEIJUNKA.....	27
2.11 5s	28
8	299
2.12 IMPLEMENTAÇÃO	299
3 METODOLOGIA.....	31
3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA.....	31
3.1.1 De acordo com a abordagem	31
3.1.2 De acordo com o objetivo	31
3.1.3 De acordo com os procedimentos técnicos.....	32
4 DESENVOLVIMENTO	33
4.1 SITUAÇÃO ANTERIOR A IMPLEMENTAÇÃO	35
4.2 OBJETIVOS ALMEJADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO	37
4.3 SITUAÇÃO APÓS A IMPLEMENTAÇÃO.....	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
6 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

Dia após dia, a competitividade entre as empresas vem aumentando, fazendo com que estas procurem alternativas que as diferenciem de suas concorrentes visando melhorias na qualidade dos produtos, reduzir os gastos desnecessários e, por conseguinte, reduzir o preço na venda para um aumento da lucratividade.

Buscando a diminuição dos desperdícios ao decorrer do processo produtivo, criaram-se sistemas e tecnologias para minimizar os gastos desnecessários existentes.

A implantação do sistema *Just in Time* nas indústrias em geral, e especialmente nas indústrias automobilísticas situadas na Região do Vale do Paraíba abordada neste trabalho, tem como finalidade substituir a filosofia tradicional, conhecida como *Just in Case*, para que haja mecanismos e ideias que sirvam para auxiliar e solucionar estes problemas de desperdícios, sem deixar de esquecer da qualidade dos seus produtos.

Diante disso, foi realizado neste trabalho o estudo para verificar se a implementação desta filosofia na empresa automobilística pode contribuir para a reduzir custos no processo produtivo e nos estoques comparado ao sistema tradicional.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um estudo de caso utilizando a implementação do sistema *Just in time* na indústria como filosofia de trabalho, visando identificar e viabilizar melhorias no processo, aumentar a qualidade do produto final e minimizar custos com a eliminação de gastos desnecessários.

1.1.2 Objetivos Específicos

O objetivo específico deste trabalho, consiste em aplicar o sistema JIT aos processos de uma empresa, demonstrando o funcionamento e melhorias deste sistema, comprovando a redução de gastos, ferramentas importantes para as melhorias buscando, além da qualidade do produto e prazos de entrega que satisfaçam às necessidades dos clientes, um combate a qualquer tipo de desperdício.

1.1.3 Delimitação do Estudo

Este estudo foi desenvolvido em uma empresa localizada no Vale do Paraíba. A empresa possui processos de usinagem, sempre tendo como principais peças o bloco do motor, virabrequim, transmissões e cabeçotes.

Após análise dos indicadores de qualidade foi evidenciado a possibilidade de aplicação da filosofia JIT na identificação de fatores que influenciam na qualidade do produto fabricado e do custo na produção do mesmo.

1.1.4 Relevância do Estudo

O tema abordado neste trabalho tem como princípio a aplicação da filosofia JIT para identificação e solução de problemas, visando melhorias no processo produtivo e redução de custos. Tal filosofia consiste do Sistema Toyota de Produção. Aplicando estes conceitos foi possível identificar, qualificar e quantificar as características em que a implementação deste sistema proporcionou à empresa.

1.1.5 Organização do Trabalho

O trabalho está estruturado em capítulos e subcapítulos. No capítulo 1, são expostos o escopo do trabalho, objetivos e a metodologia adotada.

O capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura sobre o STP, JIT e as ferramentas e condições para sua implementação.

O capítulo 3 explica a metodologia adotada na pesquisa.

O capítulo 4 apresenta a obtenção de dados e como foi conduzida a pesquisa na empresa.

O capítulo 5 apresenta os resultados obtidos com a pesquisa.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais, conclusões.

Por fim, são apresentadas referências utilizadas neste trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

Segundo Womack, Jones e Roos (1992), a partir da década de 50, a Toyota ingressou na fabricação de veículos comerciais em alta escala. Porém por conta da economia devastada pela Guerra que a impedia de realizar altos investimentos em novas tecnologias e insumos, o mercado interno limitado, e do fato de já existirem concorrentes consolidadas no mercado, não obteve muito sucesso na sua produção em seu início.

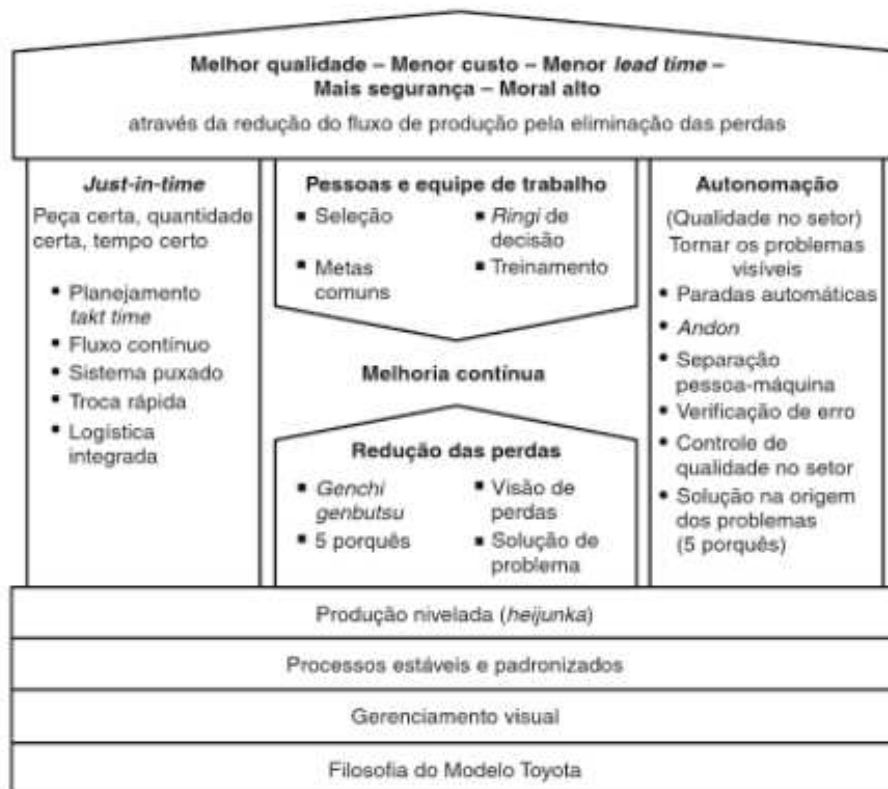
Segundo Liker (2005), o presidente na época da Toyota, Eiji Toyoda e o principal engenheiro da empresa Taiichi Ohno, realizaram visitas à fábrica de Henry Ford, porém observaram que o processo produtivo utilizado por ele (em massa), não daria certo no Japão devido à falta de recursos e falta de material humano, além deste processo não apresentar evoluções durante os anos, então haveria de ser criado um sistema produtivo diferente para poder competir com o mercado internacional.

Por fim, na década de 60 Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, desenvolveram e adaptaram o TPS (Toyota Production System), com o intuito de fornecer a melhor qualidade, o menor custo e o *lead time* mais curto por meio da eliminação do desperdício (LIKER, 2005).

Conforme Liker (2005), Fujio Cho desenvolveu uma representação bem simples do que representa o TPS: uma casa. Pois uma casa é um sistema estrutural no sentido que a casa só é forte se o telhado, as colunas e as fundações são fortes. Uma conexão fraca fragiliza o sistema por completo, que essencialmente significa nunca deixar que um defeito passe para a próxima estação, além da automação, ou seja, liberar as pessoas das máquinas. No centro do sistema estão as pessoas.

O Sistema Toyota é representado pela figura de uma casa (Figura 1), de modo que perfeito funcionamento da estrutura depende de todas as colunas, sendo assim todas as etapas deste sistema devem estar funcionando sem deixar qualquer problema avançar para a próxima etapa.

Figura 1 – Casa do TPS



Fonte: Liker (2005).

2.2 CONCEITO DE *JUST IN CASE* (FILOSOFIA TRADICIONAL)

Segundo Hoinaski (2017), este sistema consiste no método que entende que é melhor sobrar do que faltar.

Para Hoinaski (2017), a finalidade desta metodologia é sempre manter o nível de estoque bem alto e garantir que todos os pedidos sejam atendidos, assim não torna possível, encaminhar o seu cliente para o concorrente. Prevenção contra fatores negativos como mau tempo, pedidos inesperados e urgentes, problemas com o transporte, entre outros, pesam em prol da utilização desta filosofia de gestão.

Para Hoinaski (2017), nesse sistema, o processo produtivo é “empurrado”, ou seja, a produção do primeiro processo “empurra” a produção em direção aos processos sucessivos, fazendo com que se acumule estoque conforme o produto vai se transformando, conforme na figura 02. Isso faz com que tenha mais do que o necessário.

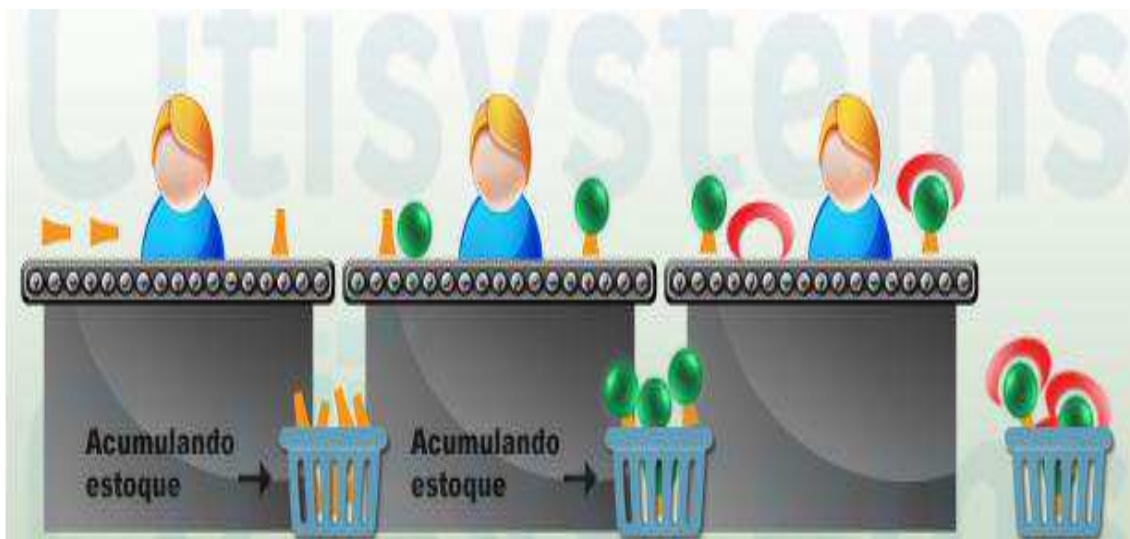
Figura 02 – Sistema tradicional (*Just in case*)



Fonte: DICIONARIO FINANCEIRO (2018)

A Figura 03 representa um processo utilizando o *just in case*, o modelo tradicional de produção onde se tem um acúmulo de estoques em etapa do processo produtivo.

Figura 03 – Processo utilizando o JIC



Fonte: CITISYSTEMS (2018)

Segundo Hoinaski (2017), para que esse sistema ocorra, é necessária uma previsão de demanda do seu produto, fazendo com que um possível erro nessa previsão, resulte em uma superprodução desnecessária ocasionando prejuízos, pois o produto irá permanecer parado, necessitando de um alto custo para mantê-lo em estoque, além da possibilidade do produto sofrer algum dano, passar da validade ou se tornar obsoleto dependendo do tempo que permaneça estocado.

2.3 ORIGEM

Segundo Corrêa e Gianesi (1993), este sistema surgiu entre as décadas de 50 e 70, no Japão, com a necessidade da Toyota de elaborar uma forma de administração que pudesse controlar a produção relacionado com a demanda específica de distintos tipos cores e modelos com o menor número possível de recursos e atraso de entrega. Dessa forma, em cada estágio, os itens seriam feitos somente, no número e tempo necessários.

Segundo Kosaka (2006), sob a liderança de Taiichi Ohno, este sistema se tornou um sistema singular de fluxos de materiais e informações para evitar o excesso de produção.

2.4 CONCEITO DE *JUST IN TIME*

Segundo Liker (2005), trata-se de uma forma de controle da produção e do estoque baseado em tamanho de lotes pequenos, programas de produção estáveis e nivelados e fábricas focalizadas.

Para Lima (2008), esse sistema tem como finalidade alocar a matéria prima, na quantidade correta e no tempo necessário, acreditando que toda atividade que consome recursos e não agrega valor para o produto como estoques que custam dinheiro e ocupam espaço, paradas devido à espera do processo, refugos e retrabalhos são considerados desperdícios, portanto, deverão ser eliminados. Cada operação depende da produção anterior, conforme representada na Figura 04. Neste modelo, o funcionamento está relacionado à demanda, ou seja, a solicitação do cliente é quem inicia a fabricação e “puxa” todo o processo produtivo.

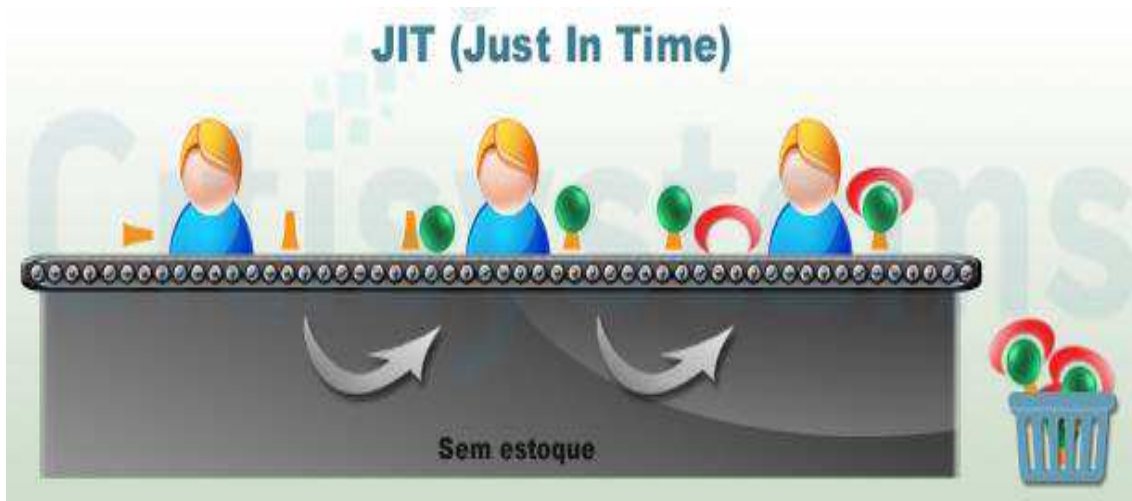
Figura 04 – Sistema JIT



Fonte: DICIONARIO FINANCEIRO (2018)

A Figura 05 representa um processo utilizando o *just in time*, o modelo no qual não a estoque em cada etapa do processo produtivo de modo que eventuais erros são solucionados antes de passarem para etapa seguinte.

Figura 05 – Processo utilizando o JIT



Fonte: CITISYSTEMS (2018)

Para Corrêa e Gianesi (1993), no sistema JIT, ao contrário da abordagem tradicional, não considera os erros como inevitáveis, assumindo explicitamente a meta de eliminá-los por completo. A situação pretendida de “zero defeitos” pode ser inatingível, contudo, o estabelecimento desta meta é o que leva ao movimento de melhoria ou aprimoramento contínuo, que pode resultar em índices reais de defeitos muito baixos.

Segundo Corrêa e Gianesi (1993), o controle de qualidade é responsabilidade de todos os operadores e é feito a cada etapa da produção. Por conta disso, no JIT exige-se uma maior qualificação dos trabalhadores em geral, pois destes é importante que tenham conhecimentos, de métodos de identificação e análise de problemas, controle estatísticos de processos, entre outras técnicas, para que possam assumir as novas responsabilidades impostas pela filosofia JIT. Nem todos os problemas poderão ser resolvidos diretamente pelos operários, de modo que a presença dos especialistas continua fundamental, porém com outro enfoque, atuando como apoio aos operários em sua tarefa e não dizendo o que tem que ser feito sempre como demanda a filosofia tradicional.

2.5 FILOSOFIA JIT

Para Corrêa e Giansesi (1993), o JIT deve ser considerado mais que uma técnica de administração de um processo produtivo ou uma combinação delas. Deve ser considerado uma filosofia, pois abrange diversos aspectos como, arranjo físico, projeto, organização do trabalho e gestão da qualidade e de pessoas.

Segundo Lubben (1989), essa filosofia consiste em operar num sistema de manufatura simples e eficiente que permita aperfeiçoar a utilização de recursos do capital, equipamento e material humano.

Para a esta filosofia, a cada fase, deve-se produzir apenas os produtos necessários para a etapa seguinte, na quantidade e no tempo corretos, com o intuito de eliminar os gastos com estoques por achar um gasto desnecessário (LIMA, 2008).

Segundo Frazier e Gaither (2001), essa filosofia luta para reduzir estoques, porque níveis elevados de estoques são considerados como algo que encobre problemas durante o processo produtivo. Desta forma, quando consegue se reduzir os estoques, a identificação destes problemas se torna mais fácil e somente quando as causas destes problemas forem resolvidas completamente, a produção pode ter início novamente. É preferível fazer um grande esforço para encontrar e resolver as causas do que trabalhar com um nível grande de interrupções durante o processo de produção.

Segundo Corrêa e Giansesi (1993), dentro desta filosofia, a limpeza e organização são aspectos fundamentais para confiabilidade dos equipamentos, a visualização dos problemas, reduzir gastos desnecessários, o controle e aprimoramento da qualidade e a condição moral dos trabalhadores.

Contudo, para Corrêa e Giansesi (1993), devem-se eliminar todos os tipos de desperdícios, que são: superprodução, estoques no processo, transporte, movimentação desnecessária, tempo de espera, superprocessamento e defeitos.

2.5.1 Eliminação do desperdício

Segundo Ohno (1997), os desperdícios são ações que geram custos e não adicionam nenhum valor ao produto, logo devem ser eliminadas.

Eliminar desperdício também envolve produção sem estoque, manufatura de fluxo contínuo, esforço contínuo para solucionar os problemas e melhoria contínua dos processos (CORREA; GIANESI, 1993).

Segundo Shingo (1996), as piores perdas são as perdas imperceptíveis. As perdas ocorrentes na manufatura sob condições normais de trabalho, não são percebidas pois são consideradas eventos naturais do trabalho.

Segundo Robinson e Schroeder (1992), os principais motivos para que essas perdas se tornem imperceptíveis aos olhos dos integrantes daquele determinado processo produtivo são a falta de conhecimento ou a dificuldade de mudança de perspectiva.

Segundo Liker (2005), foi identificado pela Toyota, 7 tipos de desperdícios aplicáveis a vários tipos de operações:

a) Superprodução: produzir antecipadamente a demanda, ou seja, produzir mais do que é necessário para determinado período. Isso acarreta um aumento de custos para manter o produto armazenado e transporte, além do uso de muitas pessoas de forma desnecessária.

Para Liker (2005), Taiichi Ohno considerava este como o pior dos sete desperdícios, pois gerava a maioria dos outros tipos de perdas.

b) Estoques no processo: é o excesso de matéria-prima, sejam elas em andamento ou finalizados, podendo assim ter prejuízos com a danificação destes produtos, gastos com o estoque destes produtos, lead times maiores, além do encobrimento de eventuais irregularidades durante o processo produtivo.

Segundo Liker (2005), o estoque oculta problemas, como desbalanceamento de produção, entregas atrasadas de fornecedores, defeitos, equipamentos em conserto e longo tempo de *setup*. Dentro deste sistema, é algo a ser eliminado, pois geram altos custos para estocar, necessitam de espaço físico adicional, que poderia ser utilizado com outra finalidade mais produtiva, além da possibilidade de o material ser danificado ou se tornar obsoleto dependendo do tempo que permanecer em estoque.

c) Transporte: Ele consiste na movimentação desnecessária de material, itens em processo ou acabados. A movimentação dos materiais entre os processos não agrega valor, sendo assim essa atividade dá-se pelo desperdício de tempo e recursos.

Apesar de não agregar valor, o transporte é algo necessário, levando em consideração os longos caminhos a serem percorridos pelo material ou produto durante o seu processamento por conta das restrições do processo e das instalações. Portanto, a maneira de minimizar esse desperdício é a melhoria no processo produtivo e juntamente com uma melhoria no layout, fazendo com que sejam eliminadas ou dispensadas movimentações de materiais.

d) Movimentação desnecessária: consiste em qualquer movimento que não faça parte do trabalho que os funcionários são responsáveis em fazer, como ficar procurando peças e/ou ferramentas para realizar o seu trabalho. Caminhar também é considerado perda.

Segundo Ohno (1997), estar se movimentando não necessariamente significa estar trabalhando, no sentido de agregar valor. Deste modo, trabalhar é fazer com que o processo avance de forma efetiva no sentido de concluir a atividade proposta.

e) Tempo de espera: Consiste no período de tempo que os funcionários ficam sem realizar um trabalho que agregue valor ao processo produtivo. As perdas por espera estão relacionadas aos intervalos de tempo nos quais trabalhadores e máquinas não estão sendo utilizados produtivamente, ou seja, apesar de estarem sendo pagos, não estão contribuindo para agregar valor aos produtos.

Segundo Ohno (1997), quando ocorre elevadas perdas por espera de trabalhadores, os custos associados ao pessoal se elevam para a realização da mesma produção.

Esse desperdício tem relação com a falta de multifuncionalidade dos funcionários ou autonomia para tomada de decisões, pois por exemplo, o funcionário para de produzir à espera de alguém capacitado de outras áreas para tirar dúvidas ou tomar decisões, enquanto que o ideal seria o próprio funcionário saber o que fazer, ou alguém próximo a ele para o ajudar em uma eventual dúvida e também a liberdade e autonomia para tomar decisões.

f) Superprocessamento: consiste em realizar procedimentos desnecessários para que os itens em produção cheguem em um nível considerável de qualidade. Algumas operações existem, apenas por conta de um projeto ruim de componentes, manutenção ou ferramentas inadequadas, que causando movimentos desnecessários e produzindo defeitos.

Para solucionar esse desperdício é de suma importância a análise do tipo de produto que será produzido e qual os métodos mais efetivos para serem utilizadas na fabricação destes. Portanto, seguindo a ideia de obter melhoras sempre, melhorias da tecnologia específica do processo, produto, máquinas e matéria-prima são as formas mais eficientes de resolver este tipo de desperdício.

g) Defeitos: consiste em produzir ou corrigir peças com defeitos. O conserto, retrabalho, descarte ou substituição significam perdas, tanto de tempo, material e esforço. Quando se perde produtos por defeitos, há vários outros desperdícios inclusos, como os de pessoas e equipamento, matéria-prima, movimentação desses materiais defeituosos, armazenagem desses produtos, inspeção, retrabalhos, entre outros.

Segundo Shingo (1996), a inspeção para prevenção de falhas é absolutamente necessária, mas a inspeção para encontrar falhas é um desperdício. Para ele, a maneira ideal para lidar com as causas fundamentais das perdas por defeitos, é necessário realizar inspeções durante todo o processo com o intuito de prevenir esses defeitos e não apenas no produto final.

2.6 RELAÇÃO DE TÉCNICAS COM O *JUST IN TIME*

Para Ohno (1997), quando foi aplicado algumas técnicas de produção japonesa permitiu-se a estruturação do Lean Manufacturing, possibilitando redução de estoques, diminuição do tempo de fabricação, aumento de produtividade e qualidade dos produtos. A seguir, são apresentadas algumas técnicas que se relacionam com o sistema abordado de modo que ele alcance o seu objetivo.

2.7 JIDOKA

Segundo Liker (2005), o jidoka é um método que serve para detectar defeitos quando eles ocorrem e automaticamente parar a produção, para que seja solucionado o problema.

Para Liker (2005), a decisão de parar e resolver problemas quando eles ocorrem, em vez de empurrá-los para baixo da linha para ser resolvido mais tarde, é um diferencial muito grande desse sistema implementado pela Toyota.

Para Kosaka (2006), no Jidoka, o operador tem obrigação e o direito de parar a operação quando ele descobrir alguma anomalia. Isto faz parte do comprometimento de não passar para operação ou processo seguinte peça ou trabalho com anomalia, uma das regras fundamentais do TPS – a qualidade construída dentro do processo. Isso evita produzir a não qualidade, de forma simultânea que um operador é capacitado de monitorar várias máquinas.

Segundo Liker (2005), as causas podem travar ou desacelerar a produção momentaneamente, mas acredita-se que isso ajuda a detectar um problema anterior e evita a propagação de más práticas posteriormente a isso. Portanto, relaciona-se com o aspecto qualitativo do JIT.

Segundo Silveira (2010), este processo de controle de qualidade se aplica à quatro princípios:

- a) detectar a anomalia;
- b) parar;
- c) corrigir ou corrigir a condição imediata;
- d) investigar a causa raiz e estabelecer ações efetivas para evitar novos problemas.

A relação entre o Jidoka e o sistema JIT tem como objetivo apresentar uma melhor qualidade e um menor custo ao produto com um tempo mais curto. Assim representada na Figura 06.

Figura 06 – Relação entre JIT e Jidoka



Fonte: WORDPRESS (2010)

2.8 KAÍZEN

Segundo Liker (2005), Kaizen é o processo de realizar melhorias, mesmo que pequenas e atingir a meta de eliminar desperdícios durante o processo produtivo. Parte da ideia de que as pessoas podem melhorar continuamente no desenvolvimento de suas atividades.

Para Imai (1988), o ser humano é o bem mais valioso para a empresa e este deve ser incentivado a todo momento a direcionar o seu trabalho para as metas compartilhadas da empresa, buscando sempre evoluir e melhorar em suas atividades, porém sem deixar de atender suas necessidades pessoais.

Segundo Imai (1988), neste método, é incentivado o trabalho em grupo, ou seja, o trabalho coletivo deve prevalecer sobre o individual, sendo assim, satisfação e responsabilidade são valores coletivos. Portanto, deve-se haver a participação, integração e envolvimento de todos da empresa, independentemente do nível hierárquico que possui, são ouvidas todas as ideias o que faz com que todos se sintam parte importante do processo, gerando mais comprometimento, dedicação e participação de todos para com a organização, pois o motivo principal é sempre a melhoria e evolução dos processos visando o bem final da empresa. Se caracteriza por um baixo custo e tempo reduzido para a implementação dentro da indústria.

Para Imai (1988), o lema dessa técnica de aprendizagem organizacional é aprender fazendo.

2.9 KANBAN

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), o Kanban é responsável pelo controle da produção, controlando o envio dos produtos durante os níveis de produção, funcionando por meio de um cartão ou sinal.

Para Ohno (1997), O kanban é uma ferramenta usada para operar o controle do fluxo de materiais em um processo produtivo.

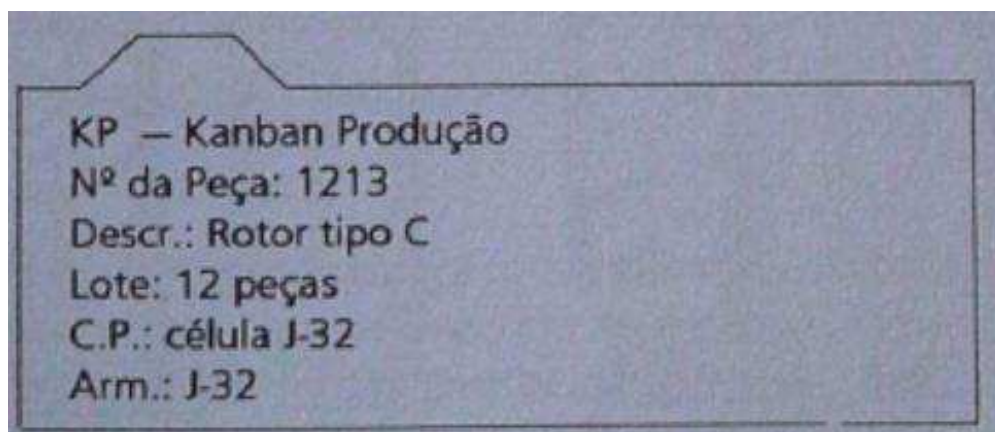
Segundo Liker (2005), o kanban é o meio de sinalizar para a estação de trabalho antecedente que a estação de trabalho seguinte está preparada para a estação anterior produzir outro lote de peças.

O funcionamento desta ferramenta dá-se pelo uso de cartões com a finalidade de ativar o processo produtivo e movimentar dos itens pela fábrica, informando sempre ao estágio anterior que necessita de mais material. O número de Kanbans colocados na linha de produção representa o lote que pode ser acumulado, nunca mais que isso. Nele contém a informações do que se é necessário para a realização de determinado processo, evitando os desperdícios (CORRÊA E GIANESI, 1993).

Segundo Corrêa e Gianesi (1993), os principais tipos de cartões deste sistema são: Kanban de produção e Kanban de transporte.

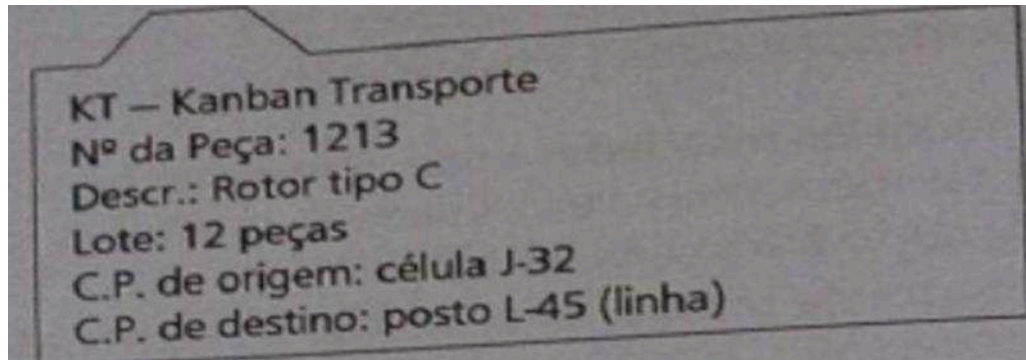
a) kanban de produção – responsável por disparar a produção de um pequeno lote de peças de um determinado tipo, em um determinado centro produtivo da fábrica. (Figura 07)

Figura 07 – Cartão Kanban de Produção



Fonte: Corrêa e Gianesi (1993).

b) Kanban de transporte – responsável por autorizar a movimentação do material pela fábrica, do setor que produz este item para setor que consome esse item. (Figura 08).

Figura 08 – Cartão Kanban de Transporte

Fonte: Corrêa e Gianesi (1993).

“Sem kanban de produção, o centro de trabalho não é acionado; sem kanban de transporte, o material não é movimentado” (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.95).

Para Gaither e Frazier (2001), os trabalhadores devem produzir exatamente a quantidade informada no kanban. Produzir uma peça a mais do que a determinada é considerada tão ruim quanto se produzir a menos, pois ocorreu desperdício de material, tempo, para algo desnecessário naquele determinado momento da operação.

Segundo Gaither e Frazier (2001), existem algumas variações deste sistema. Ao invés de cartões são utilizadas representações correspondentes à cores, de forma que o Kanban tem como característica um sistema visual, de maneira que as suas cores são equiparadas à um semáforo, onde a cor verde significa que a produção está fluindo bem; o amarelo significa que deve se atentar com algo e o vermelho significa que há um problema sério.

Para Ohno (1997), com a informatização deste sistema é possível solicitar insumos aos fornecedores imediatamente quando necessário, devido ao rigoroso controle de estoques, passando a ser mais efetivo e racional e atingindo a filosofia de estoque zero. Da mesma forma ele controla os suprimentos de todos os setores de produção da empresa, otimizando o tempo e reduzindo os gargalos de produção, conforme representada na figura 09.

Figura 09 – Exemplo de Kanban por cores

peça 1	peça 2	peça 3	peça 4	peça n	
		Red		Red	← Urgência
Red		Yel	Red	Yel	← Atenção
Yel	Red	Grn	Yel	Grn	
Grn	Yel	Grn	Grn	Grn	← Condições normais de operação
Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	
Grn	Grn	Grn	Grn	Grn	

Fonte: RESEARCH GATE (2018)

2.10 HEIJUNKA

Segundo Silveira (2018), Heijunka é o ato de nivelar a variedade ou o volume de itens produzidos em um processo ao longo de um período de tempo. É a principal ferramenta aplicada para gerar estabilidade na produção sendo utilizado para prevenir o excesso de lotes, e flutuações no volume dos produtos.

Para Pascal (2008), o Heijunka significa distribuir as quantidades e os modelos do produto de forma equilibrada através do tempo disponível de produção. Esse nivelamento permite a produção em lotes pequenos, que resulta no baixo consumo de matéria prima, redução nos estoques intermediários e na fácil detecção de problemas e não conformidades.

Para Ohno (1997), o nivelamento quebra o paradigma do lote econômico, possibilitando que se produza em lotes pequenos e, dessa forma se reduza o tempo de *setup* (troca de ferramentas), que permite que o processo ocorra de forma uniforme.

2.11 5S

Para Neto e Campos (2004), o 5S pode ser considerada como uma ferramenta de conscientização. É um processo simples, mas que produz resultados de longa duração, envolvendo mudanças de hábito e comportamento das pessoas. Porém, para se obter sucesso, é necessário o envolvimento total de todos os membros da organização, buscando sempre melhorias nas condições e no ambiente de trabalho, possibilitando, desta forma, condições favoráveis para o aprimoramento da qualidade em seu processo produtivo.

Segundo Campos (1999), seu processo de implantação é formado por 5 etapas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke:

2.11.1 SEIRI – Senso de Utilização

Consiste em separar os materiais necessários dos desnecessários. Ao separar aquilo que é realmente necessário ao trabalho daquilo que é supérfluo, ou desnecessário, passando-o para outros que possam fazer uso dele ou simplesmente descartando, através de doação ou lixo (CAMPOS, 1999).

2.11.2 SEITON – Senso de Organização

“É armazenar os objetos no lugar certo de acordo com sua frequência de uso, deixar as coisas arrumadas e em seu devido lugar para que sejam encontradas facilmente sempre que necessário. Será evitado o desperdício de tempo e energia” (CAMPOS, 1999).

2.11.3 SEISO – Senso de Limpeza

“Significa manter limpo as máquinas e o ambiente de trabalho. Também é possível observar, no ato da limpeza, as condições de uso e manutenção das máquinas e instalações. Verificar se há defeitos, peças soltas, objetos que possam provocar acidentes e várias outras circunstâncias” (CAMPOS, 1999).

2.11.4 SEIKETSU – Senso de Padronização e Saúde

“Estipula o cuidado pela saúde e higiene, pessoal. É a manutenção e continuidade dos sentidos anteriores e o conceito de limpeza estendido às pessoas” (CAMPOS, 1999).

2.11.5 SHITSUKE – Senso de Disciplina ou Autodisciplina

Consiste em criar hábitos e autodisciplina ao seguir o programa. Os envolvidos têm que estar habituados a cumprir as etapas e padrões estipulados pela empresa” (CAMPOS, 1999).

2.12 IMPLEMENTAÇÃO

Para Monden (2015), o TPS é um método viável para fabricar produtos, cuja finalidade é a busca do lucro. Para alcançar este propósito, reduzir gastos desnecessários e aumentar a produtividade são os pontos cruciais a serem trabalhados.

Para Lubben (1989), a implementação do JIT tem como objetivo planejar as ações a serem executadas, implementá-las, monitorar os resultados para verificar a sua validade e tomar atitudes baseadas nos resultados.

Segundo Lubben (1989), essa implementação possui dois objetivos, a curto prazo é reduzir o custo total de produção, melhorando a eficiência produtiva e a longo prazo desenvolver a flexibilidade da produção e capacidade de permitir mais mudanças nos produtos e nos processos.

Para Corrêa e Gianesi (1993), para que a implementação desta filosofia ocorra com sucesso, é necessário a mudança em diversos pontos de atuação da empresa. É necessário a mudança de atitude em toda a empresa para se obter uma melhor integração entre as áreas, desenvolvendo um pensamento único para solucionar os problemas.

Para Corrêa e Gianesi (1993), os principais requisitos para a implementação deste sistema são:

a) Comprometimento da alta administração

É de suma importância o comprometimento dos superiores, desta forma, estes devem ser os responsáveis pela autorização de investimentos de capital tanto para o processo quanto para os programas de treinamento para os funcionários, com a finalidade de fazê-los aprimorar nos processos de produção.

b) Medidas de avaliar o desempenho

A forma de avaliação de desempenho dos funcionários deve ter uma modificação para se tornar clara, objetiva visando o incentivo de melhora do comportamento dos

trabalhadores ao todo com a finalidade de conseguir o que se deseja obter com a implementação deste sistema

c) Estrutura organizacional

É muito importante a redução do número de departamentos de apoio, sendo assim, a estrutura organizacional deve ser alterada. Os operadores se tornarão responsáveis por este apoio. Os especialistas devem atuar no sentido de capacitar os funcionários para assumir estas responsabilidades e obter uma autonomia maior na identificação e resolução dos problemas.

d) Organização do trabalho

O objetivo é facilitar e focalizar na multifuncionalidade dos funcionários, a melhora na comunicação entre os setores e o incentivo ao trabalho em equipe, com uma boa relação interpessoal entre os funcionários.

e) Conhecimento dos processos

Elaboração de formas de ferramentas para informar a execução de todos os processos e eliminar possíveis processos que resultem em desperdícios ou que não agregam valor.

f) Ênfase nos fluxos

Relaciona-se em criar estruturas celulares, para que haja a facilitação para localizar a responsabilidade pela célula a uma equipe; implementar todo os passos do sistema kanban; elaborar um controle fiscal à nova realidade e estabelecer formas para avaliar o desempenho dos funcionários em cada célula.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PESQUISA

Para Silva e Menezes (2005), uma pesquisa é um processo sistemático que tem por finalidade a obtenção de novos conhecimentos e informações referentes à um assunto a fim de conseguir resultados relevantes e importantes com o intuito de solucionar um problema.

Segundo Silva e Menezes (2005), este processo sistemático desenvolve-se em meio a várias etapas, desde a escolha do tema até a apresentação dos resultados obtidos e as considerações finais referentes a este tema em questão.

3.1.1 De acordo com a abordagem

Segundo Silva e Menezes (2005), após a escolha do tema abordado e o seu problema em questão, deve se escolher o modelo de pesquisado a ser adotado.

Para Gil (1991), de acordo com a abordagem da pesquisa, há duas formas de modelo de pesquisa: pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa.

Consideramos a pesquisa como qualitativa, isto é, não há a necessidade da utilização de métodos e técnicas estatísticas. A análise das informações é de forma indutiva, na medida que o processo em si e o que ele significa são os principais pontos nesta forma de abordagem de pesquisa (SILVA; MENEZES, 2005).

3.1.2 De acordo com o objetivo

De acordo Silveira e Menezes (1991), levando em conta o objetivo da pesquisa, ela pode ser definida como exploratória, descritiva e explicativa.

Para Gil (1991), a pesquisa exploratória caracteriza-se pela proximidade com os assuntos que tem relação com o objeto de pesquisa. A pesquisa descritiva, por sua vez, caracteriza-se pelo levantamento de dados, tanto qualitativos quanto quantitativos. E por fim, a pesquisa explicativa, tem por finalidade a identificação e explicação dos problemas ocorrentes em relação ao tema abordado.

3.1.3 De acordo com os procedimentos técnicos

Para Gil (1991), levando em conta os procedimentos técnicos, uma pesquisa pode ser definida como pesquisa bibliográfica, experimental, documental.

Para Gil (1991), uma pesquisa bibliográfica é realizada a partir de algum material que já existe, como artigos e livros, por exemplo. Já a documental, é realizada a partir de algum material que ainda não passou por alguma avaliação crítica. Seguindo, uma pesquisa experimental, funciona por meio de observar e controlar resultados ocasionados por conta de uma ou mais variáveis oriundas no projeto.

Esta pesquisa se caracteriza em ser um estudo de caso, de caráter qualitativo, onde se analisou a necessidade e/ou possibilidade da implementação do sistema de produção *just in time* visando a eliminação de qualquer tipo de desperdício ao longo de todo o processo e estrutura do trabalho em uma empresa de inspeção de peças, de modo a viabilizar melhorias na mesma.

4 DESENVOLVIMENTO

Nesta etapa do trabalho, será descrita a implementação do sistema Just in time em uma empresa situada no interior de São Paulo, localizada no Vale do Paraíba. Trata-se de uma empresa responsável pela prestação de serviços não ramo de inspeção de peças de veículos a serem utilizadas por empresas automobilísticas, montadoras de sua cidade e região.

A possibilidade de implementação do sistema Just in time nesta empresa se dá pelo fato de a mesma possuir uma disposição de implementar este sistema, pois buscando uma melhora contínua em seu processo, preocupou-se com alguns pontos a serem melhorados em seu processo produtivo.

A empresa não é responsável pela produção dos produtos em questão. Seu foco se dá pela inspeção da qualidade das peças, identificando por meio de diversos testes, eventuais defeitos, anomalias e não conformidades. O seu sistema produtivo ocorre através de encomendas e sua demanda é calculada através da quantidade de peças a serem inspecionadas.

A empresa realizava a entrega das peças quarta feira para serem inspecionadas e retornava ao seu destino inicial com o caminhão vazio. Na segunda feira ele (caminhoneiro) retornava para pegar as peças inspecionadas que eram transportadas para as montadoras (clientes) e depois retornava ao destino inicial novamente com o caminhão vazio.

O funcionamento do transporte para a empresa se dava pela entrega de um número indeterminado de peças armazenadas em pallets para a realização da inspeção e por conseguinte, após finalizado este processo, seja feito o seu transporte ao cliente final.

As principais peças a serem inspecionadas são válvulas de admissão, válvulas de explosão (utilizadas em motores 2 tempos), bombas de óleo (figura 10), bombas de água (figura 11), virabrequim.

Figura 10 – Dados de Entrada de Bomba de Óleo

DADOS DE ENTRADA - DATA:	
NOME DA PEÇA	BOMBA DE OLEO VDOP SIGMA
TURNO	
PART NUMBER	7.06736.03.3
NOME DOS INSPECTORES	
QUANTIDADE TOTAL DE PEÇAS INSPECIONADAS	
QUANTIDADE DE PEÇAS OK	
QUANTIDADE DE PEÇAS NÃO OK	
DEFEITOS ↓	
PORO	
BATIDA	
ROSCA Ñ CONFORME - (CALIB. P/NP)	
RISCO	
FALHA DE USINAGEM	
TRINCA	
QUEBRA	
FALTA PEÇA NA EMBALAGEM	
GRAVAÇÃO (ILEGÍVEL/SOBREPOSTA)	
AUSÊNCIA DE GRAVAÇÃO	
OXIDAÇÃO	
CONTAMINAÇÃO	
FALHA NO BRUTO	
JUNTA FRIA	
FALTA MATERIAL	
PROFUNDIDADE BUIÃO	
ALTURA DO RESITE	
ETIQUETA TROCADA	
OBS:	

Fonte: Próprio autor

Figura 11 – Dados de Entrada de Bomba de Água

DADOS DE ENTRADA - DATA:	
NOME DA PEÇA	BOMBA DE ÁGUA SIGMA
TURNO	
CODIGO GAT	7.03944.03.3
NOME DOS INSPECTORES	
QUANTIDADE TOTAL DE PEÇAS INSPECIONADAS	
QUANTIDADE DE PEÇAS OK	
QUANTIDADE DE PEÇAS NÃO OK	
DEFEITOS ↓	
POROS	
BATIDA	
OXIDAÇÃO	
JUNTA FRIA	
BUCHA GUIA DANIFICADA	
ROSCA Ñ CONFORME - (CALIB. P/NP)	
TURBINA QUEBRADA/BATIDA	
FALHA DE USINAGEM	
FALTA PEÇA NA EMBALAGEM	
FALHA NO BRUTO	
GRAVAÇÃO (ILEGÍVEL/SOBREPOSTA)	
AUSÊNCIA DE GRAVAÇÃO	
RISCO	
FALTA DE JATEAMENTO	
DESPLACAMENTO	
CONTAMINAÇÃO	
OBS:	

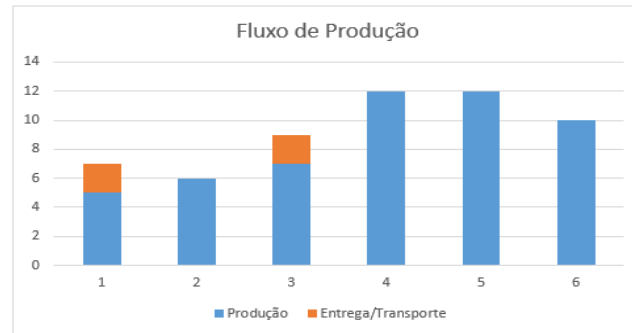
Fonte: Próprio autor

A inspeção é realizada com o objetivo de identificar possíveis vazamentos, poros, perfeita vedação, perfeito estado, sem componentes faltantes. O sistema produtivo da empresa é simples, de modo as inspeções e os testes levam em torno de 5 minutos por peças.

4.1 SITUAÇÃO ANTERIOR A IMPLEMENTAÇÃO

Inicialmente, às quartas-feiras a empresa fornecedora de peças mandava um número indeterminado de pallets que variavam de 7 a 12, contendo 400 peças por pallet para serem entregues na empresa totalizando em média algo em torno de 4800 peças e a empresa retornava toda segunda-feira para pegar as peças já inspecionadas e aprovadas e transportar as aos clientes. Todavia, o caminhão vinha vazio apenas com este objetivo de modo que se pagava um frete apenas para a realização deste transporte e um outro frete para a entrega de novas peças. Deste modo, ocorria o surgimento de vários tipos estoques na seção (estoques de peças aprovadas, estoques de peças segregadas e peças a serem inspecionadas), que além de ocasionar em uma eventual confusão também ocupava um espaço demasiadamente improdutivo, que poderia ser utilizado para outro fim, que agregasse valor a este processo produtivo.

Outro problema decorrente a esse procedimento era o gasto desnecessário com horas extras dos funcionários aos sábados, pois como as peças chegavam na quarta-feira e saíam na segunda-feira, era necessário que os funcionários trabalhassem aos sábados e, na segunda-feira, após o caminhão vir apenas com o intuito de pegar e transportar essas peças a empresa, o rendimento do trabalho era altamente prejudicado, pois não haviam mais peças para ser inspecionadas, até a quarta-feira onde o caminhão chegaria com o novo lote de peças a serem inspecionadas. Isso se dava por conta de um desnivelamento no fluxo de produção, conforme mostra a figura 12.

Figura 12 – Fluxo de Produção Anterior**Fonte: Próprio Autor**

Outro problema existente era o fato de que as peças segregadas ficavam separadas exclusivamente para que o fornecedor viesse para realizar uma inspeção própria e realizar a aprovação ou não, e desta forma assinar a liberação destas peças inicialmente segregadas. Esta visita do fornecedor acontecia 1 vez por mês, de modo que ocasionava um grande número de peças segregadas no ambiente fabril, que ocasionava também na existência de um estoque muito elevado de peças segregadas que ficavam paradas apenas esperando esta aprovação, sem que pudesse ser feito nada referente a elas, ou seja, não agregando valor ao produto final e/ou ao seu processo produtivo.

Um terceiro fator de problema encontrado foi em relação aos pallets. Os pallets utilizados eram de madeira conforme mostra a figura 13. Por conta de algumas peças serem muito pesadas, ocorria de estes pallets, por conta de repetitivos e constantes embarques e desembarques, os pallets virem a quebrarem, oferecendo desta forma, um risco à integridade e qualidade da peça.

Figura 13 – Pallets de Madeira Utilizados**Fonte: Próprio autor**

4.2 OBJETIVOS ALMEJADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO

A implementação da filosofia Just in time, a partir dos problemas encontrados na empresa em questão, tem como finalidade encontrar a solução para os mesmos, buscando o alcance de alguns objetivos como:

a) Redução de estoques e otimização da área fabril

Por conta das datas de entregas de peças, transporte para o cliente e visita do fornecedor para a inspeção de peças segregadas serem diferentes, ocasionava no surgimento de vários estoques diferentes (peças inspecionadas e aprovadas, peças inspecionadas e segregadas e peças a serem inspecionadas).

Com a implementação de alguns conceitos do Just in time, pretendia-se eliminar e/ou reduzir estes estoques, pois estes ocupavam um grande espaço físico que além do gasto de armazenamento, poderia estar sendo utilizado para outra finalidade mais produtiva.

b) Redução de gastos e movimentos desnecessários

Por conta destes problemas de datas, ocorria o problema da necessidade da realização de horas extras aos sábados para que a entrega até segunda-feira fosse atendida e logo em seguida, uma redução significativa no volume de trabalho e produtividade às segundas e terças feiras, até o recebimento de novo lotes de peças nas quartas-feiras. Esta necessidade de realização de “gasto a mais” em 1 dia, e a queda de produtividade logo nos 2 dias seguintes, é vista como algo muito prejudicial na filosofia Just in time.

Com a aplicação dos conceitos desta filosofia visava-se alcançar o equilíbrio de gastos e produtividade, buscando assim uma solução para estes problemas.

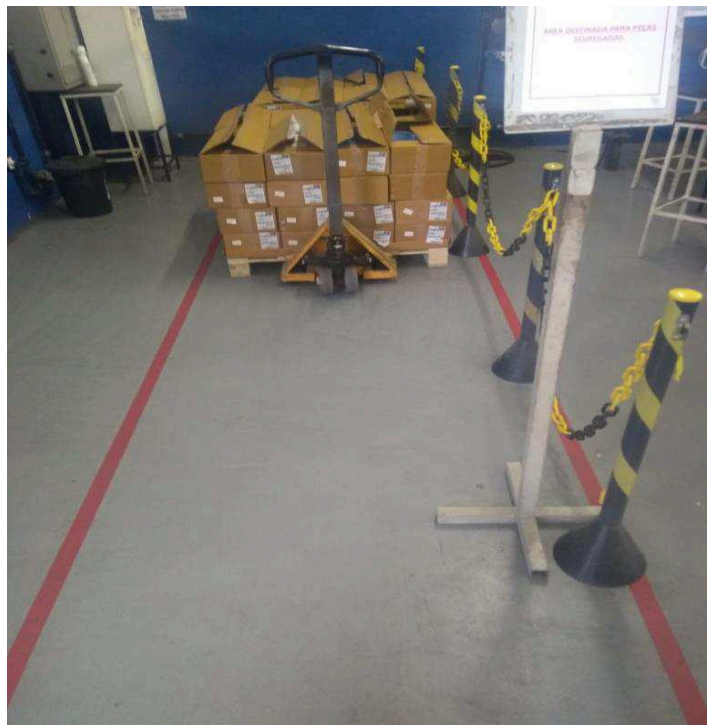
4.3 SITUAÇÃO APÓS A IMPLEMENTAÇÃO

Após a identificação e verificação dos problemas relacionados à empresa, anteriormente mencionados, se aderiu a alguns conceitos da filosofia de gestão Just in time para solucionar os problemas e otimizar o processo produtivo.

Pelo fato de o transporte ser realizado em 2 vezes, onde 1 dia era destinado à entrega de peças e um outro dia era destinado ao transporte de peças para o cliente, o pagamento também era feito 2 vezes, pois o valor cobrado era por “corrida”. Por serem

dias distintos para cada operação, mesmo as peças estando prontas no dia da realização de entrega das peças, o que acarretava em uma quantidade enorme de peças que formavam, portanto, diferentes tipos de estoques, ocorria de alguns dias terem um nível de produção muito alto (com a necessidade da realização de horas extras dos funcionários) para as peças ficarem prontas na segunda-feira (dia do transporte à empresa) e outros dias terem uma queda significativa no nível de produção, fazendo com que os funcionários não tivessem o rendimento ideal para o processo produtivo (pois teria que aguardar a entrega dos novos lotes de peças na quarta-feira), pontos estes que vão contrários aos conceitos da filosofia Just in time. Deste modo, baseado no conceito de nivelamento de produção e entrega, determinou-se entre a empresa e a transportadora, que a realização da entrega dos novos lotes de peças e o transporte das peças já inspecionadas, aconteceriam no mesmo dia (terça-feira). Desta forma, após a inspeção, as peças aprovadas eram encaminhadas para uma área sinalizada (Figura 14), criada especificamente para a expedição à espera do fornecedor.

Figura 14 – Área reservada



Fonte: Próprio autor

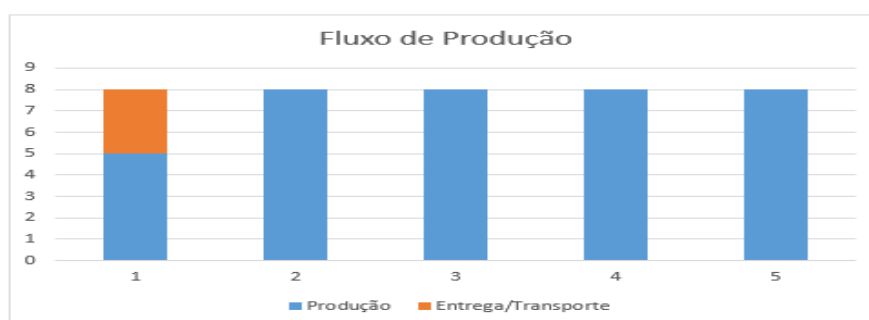
As novas peças que chegam são descarregadas e logo em seguida, após o embarque dos produtos na área de consolidação deste processo, nesta área, a transportadora, claramente a após conferição das notas fiscais e o aval para avançar através de identificação nos lotes permitindo o transporte (kanban de transporte),

embarca as peças aptas (inspecionadas, submetidas a testes e aprovadas) para a realização do transporte ao cliente, e este transporte então, é realizado no mesmo dia.

Com isso reduzia-se o valor pago referente ao transporte em 50%. Outro ganho com esta atitude foi em relação ao *lead time* de entrega e transporte que foi reduzido para apenas 1 dia, diferente de antes que eram realizados em 2 dias e não seguidos (segundas e quartas-feiras). Acontecia o recebimento, estocagem desses novos lotes. O início da produção (através de um kanban de produção) que permitia o início do processo produtivo da inspeção das peças se dava no dia seguinte, fazendo com que a produção já se iniciava, de modo que os funcionários sabiam que poderiam começar e de quando deveriam terminar para a chegada do próximo lote na semana seguinte.

As inspeções de um lote são finalizadas na segunda-feira, e após o desembarque dos novos lotes de peças e embarques das peças já inspecionadas, se inicia a inspeção das peças recém-chegadas. Com isso, o fluxo da produção se mantém constante todos os dias da semana conforme indicado na figura 15, propiciando uma produtividade igual em todos os dias de seus funcionários na realização das inspeções e testes de cada peça. Por conta desse nivelamento de produção, não há mais a necessidade da realização de horas extras aos sábados, gerando assim uma melhora no fluxo de caixa com a redução de gastos referente a essa questão e, também, o termino de existirem dias menos improdutivos que outros.

Figura 15 – Fluxo de Produção Atual



Fonte: Próprio autor

No tocante as peças segregadas que apresentavam não conformidades, foi acordado entre empresa e fornecedor uma visita semanal por um engenheiro responsável e capacitado pela empresa, fixada no mesmo dia (quinta-feira), para a verificação e inspeção destas “peças duvidosas”. Foi separado um lugar específico para estas peças para que possibilitasse um fácil acesso e localização destas. As peças que forem

inspecionadas e aprovadas pelo fornecedor, são identificadas e o próprio se responsabiliza pela aprovação destas e as reprovadas são retornadas para o fornecedor. É realizado um controle diário, através de um formulário (figura 16) de modo que a produtividade e não conformidade possam ser identificadas. Desta forma o estoque de peças segregadas diminui, pois, estas novas peças aprovadas pelo engenheiro serão identificadas e transportadas juntamente com as peças já aprovadas pela empresa, e as peças reprovadas em definitivo são retornadas pelo próprio engenheiro à empresa.

Figura 16 – Formulário de Controle Diário

The image shows a 'Formulário de Controle Diário' (Daily Control Form) with a table for recording OK and NOK quantities and a section for non-conformities.

Formulário de Controle Diário			
Horário	Qty OK	Qty NOK	Anotações
07:00			
08:00			
09:00			
10:00			
11:00			
12:00			
13:00			
14:00			
15:00			

Não Conformidades

Código	Descrição

Fonte: Próprio autor

Um outro fator interessante observado durante a implementação, foi que como as entregas e transportes (embarque e desembarques) se tornaram constantes e niveladas, os antigos pallets de madeiras foram substituídos por pallets mais resistentes (espécies de racks), que propiciou uma maior praticidade, segurança e conseqüentemente, teve um impacto positivo na qualidade do produto final, pois não existia mais o risco de uma peça ser danificada durante estes processos de logística.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os líderes da empresa e também os funcionários, com a implementação dos conceitos desta filosofia, os principais resultados obtidos foram:

a) Nivelamento de produção - a produtividade se manteve constante todos os dias da semana. Anteriormente, haviam dias onde o nível de produção era bem baixo e outros onde era muito elevado, com a necessidade de muitos gastos com horas extras. Com isso, se possibilitou obter um nível de produtividade satisfatório todos os dias da semana, a ponto de a empresa não necessitar ter gastos com horas extras para atender as datas de entregas.

Portanto, além da melhora da performance produtiva dos funcionários, houve a eliminação de gastos considerados desnecessários no processo.

b) Redução de estoques – os estoques diminuíram consideravelmente, pois anteriormente se mantinha um estoque de peças aprovadas aguardando a transportadora; estoque de peças segregadas aguardando a vinda do fornecedor para a realização de uma inspeção da empresa e um estoque das peças a serem inspecionadas ainda. Com a determinação de a entrega e transporte ocorrerem no mesmo dia, o estoque de peças a serem inspecionadas era quase inexistente, pois quando o novo lote de peças chegava, praticamente todas as peças já haviam sido inspecionadas por conta de o nível da produção ser praticamente igual todos os dias. Com o fato da visita do fornecedor para a realização de inspeção nas peças segregadas passar a ser semanal (toda quinta-feira), os estoques de peças segregadas e rejeitadas eram eliminados após esse dia.

c) Eliminação de gastos desnecessários no processo – Como a diminuição dos estoques aconteceu de maneira considerável, propiciou assim em uma otimização da área produtiva que poderia ser utilizado para algo que pudesse agregar valor ao produto e também em uma eliminação de gastos considerados desnecessários referente ao custo de armazenamento daquelas peças paradas durante o processo além do fim de gastos com horas extras já mencionados anteriormente.

A implementação da filosofia Just in time só foi possível pelo fato de que houve uma participação e empenho de todos os funcionários, desde os líderes até os funcionários da produção. Todos eles aderiram a ideia e o conceito de melhoria continua e redução de gastos desnecessários que não agregavam valor ao produto final.

6 CONCLUSÃO

Visando se adaptar as necessidades de atender ao mercado consumidor atual, onde se procura produtos e/ou serviços de qualidade com o preço possível, faz-se muito importante para as empresas a implementação de um sistema de gestão que tem por objetivo a redução de gastos desnecessários, de modo que a empresa possa manter e até mesmo aumentar a sua lucratividade, sem se esquecer em sempre melhorar a qualidade de seus produtos.

Sentindo a possibilidade de melhora em seu processo produtivo, a empresa prestadora de serviços de inspeção de peças a empresas automobilística buscou conceitos para solucionar alguns dos problemas que se encontravam. Melhorando a relação e comunicação entre a empresa e fornecedor e mudanças de conceitos da filosofia de trabalho, foi possível a obter resultados positivos em relação a melhora da produtividade dos seus funcionários, redução de gastos desnecessários. Ficou evidenciado que esses resultados foram possíveis por conta da participação e empenho de todos os funcionários seguindo os conceitos da filosofia de gestão Just in time.

O resultado esperado com esta pesquisa foi satisfatório, pois os objetivos iniciais almejados com a pesquisa foram alcançados, propiciando à empresa uma melhora na relação fornecedor-cliente, na produtividade e qualidade das condições de trabalho dos seus funcionários que estavam empenhados com a administração da empresa buscando alcançar os mesmo objetivos, e um fator de suma importância para a empresa em relação ao mercado que foi a redução de gastos desnecessários em seu processo de produção, podendo oferecer um ótimo serviço a seus clientes com um preço competitivo.

REFERÊNCIAS

- CORRÊA, H. L., GIANESI, I. G.N. – **Just in time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1993. 186p.
- CITISYSTEMS. Publicado em 2018. Disponível em: < <https://www.citisystems.com.br/just-in-time-conceito-significado/> > , acesso em 18 de março às 14:08.
- DICIONARIO FINACEIRO. Publicado em 2018. Disponível em: < <https://www.dicionariofinaceiro.com/just-in-time/> > acesso em 18 de março às 14:02.
- GAITHER, Norman. FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. Tradução: José Carlos Barbosa dos Santos. 8.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2001. 598p.
- HOINASKI, F. Publicado em 2017. Disponível em: <<https://www.ibid.com.br/blog/just-in-time-x-just-in-case-gestao-de-estoques/>> acesso em 18 de março de 2018 às 13:50.
- IMAI, M. Kaizen – **A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. 5.ed. São Paulo: Imam, 1988. 235p.
- KOSAKA, G. Publicado em 2006. Disponível em:<<http://www.lean.org.br/artigos/102/jidoka.aspx>>, acesso em 18 de março de 2018 às 15:20.
- LIKER, J. K. O Modelo Toyota: **14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Tradução: Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005. 316p.
- LIMA, M. D. R. Publicado em 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/o-que-e-just-in-time/21936/>>, acesso em 18 de março de 2018 às 18:20.
- LUBBEN, R. T. **Just in time: uma estratégia avançada de produção**.2.ed. Tradução: Flávio Deny Steffen. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1989. 302p.
- MONDEN, Y. Sistema Toyota de Produção: **Uma abordagem integrada ao just in time**. Tradução Ronald Saraiva de Menezes. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 552p.
- NETO, A. S., CAMPOS, L. M. F. – **Manual de Gestão da Qualidade Aplicado aos Cursos de Graduação** – Rio de Janeiro, Editora Forense, 2004. 203p.
- OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Tradução: Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 149p.
- PASCAL, D. **Produção Lean Simplificada**. 2.ed. Porto Alegre, Editora Bookman, 2008. 192p.
- RESEARCH GATE. Publicado em 2018. Disponível em: https://www.reserchgate.net/figure/Figura-87-Exemplo-de-Quadro-Kanban_fig14_307512004>, acesso em 18 de março de 2018 às 14:33.

ROBINSON, A.G. & SCHROEDER, D.M. **Detecting and eliminating invisible waste.** Production and Inventory Management Journal. 4th. p.37-42, 1992.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista da engenharia de produção.** 2.ed. Tradução: Eduardo Schaan. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 291 p.

SHINGO, S. **Sistema de Produção com Estoque Zero: o Sistema Shingo para Melhorias Contínuas.** Porto Alegre. Editora Bookman, 1996. 382p.

SILVEIRA, C. B. Publicado em 2006. Disponível em:
<<https://www.citisystems.com.br/jidoka/>>, acesso em 24 de março de 2018 às 14:15.

SILVEIRA, C. B. Publicado em 2018. Disponível em:
<<https://www.citisystems.com.br/heijunka/>>, acesso em 25 de março às 13:30.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** Tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira. São Paulo: Atlas, 2002. 159p.

WOMACK, J. P.; JONES, D.T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Tradução Ivo Korytowski. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992. 347p.

WORDPRESS. Publicado em 2010. Disponível em:
<<https://davidkond.wordpress.com/2010/06/28/casastp/>>, acesso em 18 de março às 16:21.