

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Andressa Ferreira Saldanha Estefano
Estefânia Micaela Maria de Souza

**VANTAGENS DA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DO
SISTEMA TOYOTA NO PROCESSO PRODUTIVO**

Taubaté – SP
2017

Andressa Ferreira Saldanha Estefano
Estefânia Micaela Maria de Souza

**VANTAGENS DA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DO
SISTEMA TOYOTA NO PROCESSO PRODUTIVO.**

Trabalho de Graduação, modalidade de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté para obtenção do Título de Engenheiro de Produção Mecânica.
Orientador (a): Prof. MSc Fabio Henrique Fonseca Santejani

Taubaté – SP
2017

**Ficha Catalográfica elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado
de Bibliotecas / UNITAU - Biblioteca das Engenharias**

E796v	<p>Estefano, Andressa Ferreira Saldanha Vantagens da aplicação dos conceitos do Sistema Toyota no processo produtivo. / Andressa Ferreira Saldanha Estefano, Estefânia Micaela Maria de Souza. - 2017.</p> <p>44f. : il; 30 cm.</p> <p>Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) – Universidade de Taubaté. Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2017 Orientador: Prof. Me. Fábio Henrique Fonseca Sertejani. Coorientador: Prof. Me Ivair Alves dos Santos, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica.</p> <p>1. Sistema Toyota. 2. Planejamento. 3. Controle de produção. 4. Redução de custos. 5. Produção enxuta. I. Título.</p>
-------	--

Andressa Ferreira Saldanha Estefano

Estefânia Micaela Maria de Souza

**VANTAGENS DA APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DO SISTEMA TOYOTA NO
PROCESSO PRODUTIVO**

Trabalho de Graduação, modalidade de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté para obtenção do Título de Engenheiro de Produção Mecânica.

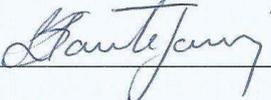
Data: 27/10/2017

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Fábio Henrique Fonseca Santejani

Universidade de Taubaté

Assinatura: 

Prof. MSc. Ivair Alves dos Santos

Universidade de Taubaté

Assinatura: 

Dedico este trabalho à minha família, meus pais e professores pelo incentivo e ajuda constante.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as nossas famílias que sempre estiveram presentes nos dando apoio e forças durante todos os anos de faculdade, incentivando-nos a mantermos firmes e perseverantes, na busca de nossos objetivos.

Aos nossos colegas de classe pela paciência e ajuda.

Ao Professor MSc Ivair Santos que em momento algum mediu esforços para nos ajudar, sempre com entusiasmo e boa vontade, contribuindo muito para nosso aprendizado. De coração, nosso muito obrigado.

Em especial ao nosso professor orientador Professor MSc Fábio Santejani, pelas orientações e ajuda, as quais, sem dúvidas foram essenciais para que este trabalho fosse desenvolvido.

A Deus, por nos proporcionar o dom da vida.

Enfim, a todos que fizeram parte deste nosso momento.

" O mais importante não é o sistema, mas a criatividade dos seres humanos que selecionam e interpretam a informação. Tais aperfeiçoamentos são feitos diariamente graças ao vasto número de sugestões recebidas de seus funcionários."

(TAIICHI OHNO, 1996)

RESUMO

O propósito básico deste estudo é contribuir para aprimorar o conhecimento a respeito do papel desempenhado pela aplicação das ferramentas de Planejamento e Controle da Produção com ênfase no Sistema Toyota de Produção (STP), frente aos desafios enfrentados diariamente pela constante busca por redução de custos, qualidade e aumento dos lucros. Utilizando o método de pesquisa bibliográfica, consultas foram conduzidas em diferentes fontes, buscando conceitos sobre o assunto abordado. O pressuposto adotado é que o STP pode influenciar positivamente no desenvolvimento das instituições e conseqüentemente na criação de vantagens competitivas, visto que o mercado cada vez exige que as instituições estejam preparadas para se manter frente cenário econômico atual. Para que isto aconteça, contudo, é necessário que o sistema e suas práticas sejam bem executados, bem como sua gestão esteja adequadamente alinhada com as estratégias da instituição. Assim, este trabalho busca compreender a importância de um planejamento estratégico, controle da produção e as vantagens da aplicação dessas ferramentas.

Palavras-chave: Sistema Toyota, Planejamento e Controle da Produção, Redução de custos, Produção enxuta.

ABSTRACT

The basic intention of this study is to contribute to improve the knowledge regarding the role played for the application of the tools of Planning and Control of the Production with emphasis in the Toyota Production System (TPS),faced to the challenges daily for evidences search for reduction of costs, quality and increase of the profits. Using the method of bibliographical research, consultations had been lead in different sources, searching concepts on the boarded subject. The adopted estimated one is that the TPS can influence positively in the development of the institutions and consequently in the creation of competitive advantages, since the market each time demands that the institutions are prepared to remain front current economic scene. So that this happens, however, it is necessary that the practical system and its well are executed, as well as its management adequately is lined up with the strategies of the institution. This way, this work searches to understand the importance of a strategical planning, control of the production and the advantages of the application of these tools.

Keywords: Toyota System, Production Planning and Control, Cost Reduction, Lean Production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planejamento e Controle da Produção: Base para a competitividade empresarial.....	19
Figura 2 – Contexto do PCP no âmbito de diferentes níveis de Planejamento....	20
Figura 3 – Evolução do MRP ao ERP.....	24
Figura 4 – Elementos do Sistema Toyota: A casa Toyota.....	26
Figura 5 – As diferentes visões de utilização de capacidade nas abordagens.....	28
Figura 6 – Representação de estoques em uma indústria.....	28
Figura 7 – Fluxo de Produção tradicional versus fluxo unitário contínuo.....	30
Figura 8 – Sistemas de empurrar e puxar produção.....	35
Figura 9 – Processo de produção puxada utilizando sistema de cartão kanban...	35
Figura 10 – Kanban de produção e kanban de retirada.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atuação do PCP nos três níveis estratégicos.....	21
Tabela 2 – Três níveis hierárquicos relacionados ao horizonte de tempos.....	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Principais funções do cartão kanban.....	36
Quadro 2 – Significado e atitudes resultantes do 5S.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- PCP - Planejamento e Controle da Produção.
- MRP - Material Requeriment Planning
- MRPII - Manufacturing Resource Planning
- ERP - Enterprise Resource Planning
- STP - Sistema Toyota de Produção
- JIT - Just in Time

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo Geral.....	16
1.1.2 Objetivos Específicos	16
1.1.3 Delimitação.....	16
1.2 Organização do Trabalho	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Planejamento e Controle da Produção.....	18
2.1.1 MRP, MRP II e ERP	22
2.2 Sistema Toyota de Produção	24
2.2.1 Os dois Pilares do Sistema Toyota de Produção	25
2.2.1.1 Just in time (JIT).....	26
2.2.1.1.1 Produção Puxada e Empurrada	28
2.2.1.1.2 Fluxo Contínuo	29
2.2.1.1.3 Takt Time	30
2.2.2 Os sete principais desperdícios: Essência do Sistema Toyota de Produção ...	31
2.2.2.1 Perda por Superprodução	31
2.2.2.2 Perda por Tempo de Espera	32
2.2.2.3 Perda por Transporte	32
2.2.2.4 Perda por Excesso de Processamento	32
2.2.2.5 Perda por Inventário	32
2.2.2.6 Perda por Movimentação	32
2.2.2.7 Perda por Defeitos	32
2.3 5S.....	33
2.5 Kaizen: Melhoria Contínua	34
2.6 Sistema Kanban	34
3 METODOLOGIA	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A Revolução industrial impulsionou a produção de bens de consumo como vemos hoje, e proporcionou a produção e criação de meios para consumo em grande escala. O sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) é a consequência da evolução das aplicações de Frederick W. Taylor e Henri Fayol do início do século XX aos dias atuais. Ainda no início do século XX, Henry Ford desenvolveu um dos maiores avanços da história industrial, a produção em massa de automóveis com o conceito de linha de montagem (LUSTOSA *et al*, 2008).

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, veio o avanço tecnológico e com isso viu-se a necessidade da implantação de sistemas capazes de realizar cálculos avançados, difíceis de serem realizados apenas pelos humanos, então na década de 1960 diversos pesquisadores desenvolveram o MRP (*Materials Requirements Planning*), que ao longo dos anos evoluiu para MRP II (*Manufacturing Requirements Planning*) (LUSTOSA *et al*, 2008).

Com a globalização, em meados da década de 1990, a popularização do sistema ERP (*Enterprise Resources Planning*), foi iniciada pelas grandes empresas multinacionais (LUSTOSA *et al*, 2008).

De acordo com Lustosa *et al* (2008, p.201) "No campo metodológico, a influência japonesa nos sistemas de PCP, desde o início da década de 1980, faz-se visível principalmente pelo sistema Toyota de produção, que contribuiu para a redução drástica dos estoques na cadeia produtiva."

Em meio à grande concorrência, crescimento do mercado e a alta demanda por respostas imediatas, cada vez mais as indústrias buscam maximizar seus resultados e cumprir seus objetivos de forma rápida e eficaz. Perante a este cenário se torna cada vez mais importante a aplicação de metodologias e ferramentas eficientes nos processos produtivos visando o tempo, o custo, a qualidade e acima de tudo a satisfação dos clientes.

No contexto atual a exigência em responder as necessidades impostas pelo mercado torna-se primordial a implementação de forma sistêmica e contínua de métodos de produção cada vez mais flexíveis e integrados (ANTUNES, 2008).

Assim, houve a necessidade de planejar, programar e controlar seus processos produtivos, a fim de aprimorá-los assegurando sua eficiência.

Tendo em vista este cenário o pressuposto adotado neste trabalho trás como propósito básico contribuir com o aprimoramento para o conhecimento a respeito do papel desempenhado pela aplicação das ferramentas de Planejamento e Controle da Produção com ênfase no Sistema Toyota de Produção (STP), frente aos desafios enfrentados diariamente pela constante busca por redução de custos. Contudo, para que isso ocorra é necessário que o sistema e suas práticas sejam bem executados, bem como sua gestão esteja adequadamente alinhada com as estratégias da instituição.

1.1 Objetivos

Mostrar como a aplicabilidade das ferramentas e filosofias inseridas no Sistema Toyota de Produção podem ser eficazes na melhoria de processos e na obtenção de melhores resultados de uma instituição.

1.1.1 Objetivo Geral

Descrever algumas das principais ferramentas de Planejamento e Controle da Produção inseridas no Sistema Toyota de Produção (STP), as quais aplicadas corretamente visam garantir o alcance de melhores resultados.

1.1.2 Objetivos Específicos

Demonstrar a aplicabilidade dos sistemas abordados neste estudo, os quais visam melhoria contínua no processo produtivo, ou seja, buscam melhorar o desempenho em itens como custos, velocidade, flexibilidade, confiabilidade e qualidade.

1.1.3 Delimitação

Este trabalho é de grande importância para aqueles que desejam saber mais sobre os benefícios da aplicabilidade do Sistema Toyota de Produção em uma organização, evidenciando um conjunto de estratégias que podem ser adotadas as quais contribuem para a eliminação de desperdícios, qualidade dos produtos, bem como o aumento de produtividade e lucro.

Este trabalho é de grande importância para aqueles que desejam saber mais sobre os benefícios da aplicabilidade do Sistema Toyota de Produção em uma organização, evidenciando um conjunto de estratégias que podem ser adotadas as quais contribuem para a eliminação de desperdícios, qualidade dos produtos, bem como o aumento de produtividade e lucro.

1.2 Organização do Trabalho

Este trabalho é composto por cinco capítulos, assim elencado:

- O primeiro capítulo apresenta a Introdução, os objetivos gerais e específicos e a delimitação ao tema.
- O segundo capítulo trata da Revisão de Literatura que apresenta as informações existentes em publicações relevantes;
- O terceiro capítulo apresenta os métodos de pesquisa utilizados no trabalho;
- O quarto capítulo traz os Resultados e Discussões;
- O quinto capítulo traz as Conclusões;
- Por fim, temos as referências.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Planejamento e Controle da Produção

O planejamento e controle da produção são de extrema importância em diversos setores no que se diz respeito à eficiência e eficácia de um processo produtivo (SLACK *et al*, 1997).

De acordo com Slack *et al* (1997, p.57), "planejamento e controle é a atividade de se decidir sobre o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando assim, a execução do que foi previsto".

As empresas de modo geral, visam aumentar sua produtividade e garantir resultados positivos, por esse motivo existe o planejamento e o controle da produção (SLACK *et al*, 1997).

O planejamento e o controle devem andar em conjunto, mas existem diferenças como destaca Slack *et al* (1997, p.320/321), "um plano é uma formalização de o que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro". Já o controle é "um conjunto de ações que visam o direcionamento do plano".

O Planejamento é dado como base de todas as atividades gerenciais futuristas, ao se estabelecer trajetos de ação que precisam ser percorridos para obtenção dos objetivos pré estabelecidos, bem como programa o momento em que essas ações devem se desenvolver (MOREIRA, 2014).

Já o Controle envolve a avaliação do desempenho dos funcionários, de setores específicos da empresa e dela própria, e conseqüentemente a aplicação de medidas corretivas necessárias (MOREIRA, 2014).

Para Lustosa *et al* (2008, p. 208), "Assim, na busca por excelência, percebe-se a influência de três funções do PCP o planejamento, a programação e o controle. Ao comandar, coordenar e controlar o processo produtivo tais funções são imprescindíveis para a sobrevivência da empresa."

Dessa forma, os gerentes de produção precisam traçar um caminho, um plano a ser seguido para atingir os objetivos e isso será trabalhado ao longo de toda a cadeia produtiva, logo, o controle deve existir para fiscalizar e acompanhar o andamento do plano traçado, pois ao longo do caminho podem ocorrer imprevistos

que afetam completamente o resultado esperado, como por exemplo, a falta de matéria prima, a ausência de funcionários, problemas com equipamentos, então com o controle, um novo plano será traçado com os devidos ajustes e novos direcionamentos para entregar o objetivo solicitado, no prazo acordado. (SLACK *et al*, 1997).

Slack *et al* (1997, p.321) afirma que o "controle pretende reduzir o potencial de insatisfação do consumidor, que pode surgir devido ao plano não estar sendo cumprido, assim como minimizar o efeito de interrupções na operação".

O planejamento da produção é o estabelecimento a priori daquilo que a empresa deverá produzir, tendo em vista, de um lado, a sua capacidade de produção e, de outro lado, a previsão de vendas que deve ser atendida. O PP é um conjunto de funções integradas que visam orientar o processo produtivo em função dos objetivos da empresa e dos recursos empresariais disponíveis (CHIAVENATO, 1990, p.44).

A definição de Planejamento e controle de produção segundo Tubino (2000, p.32) é que "O PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional."

A Figura 1 mostra a pirâmide base para a competitividade empresarial.

Figura 1: Planejamento e Controle da Produção: Base para a competitividade empresarial.



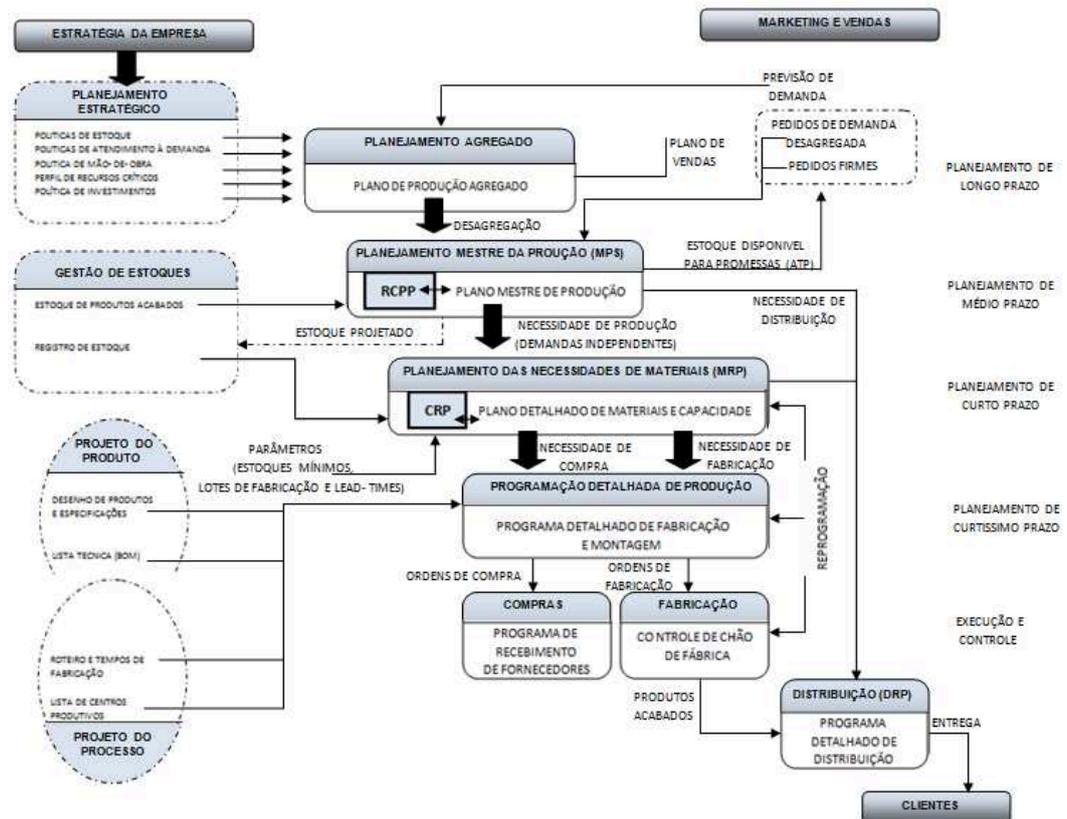
Fonte: Lustosa *et al* (2008)

O PCP está intimamente entrelaçado ao sistema de produção utilizado pela empresa e deste depende para se planejar e controlar a produção (CHIAVENATO, 2008).

O planejamento e o controle da produção estão diretamente ligados a sistemas de previsão que dão suporte à tomada de decisão relacionada ao que, quando, quanto comprar e produzir e com quais recursos produzir (CORRÊA, 2008).

A Figura 2 mostra o contexto do PCP em diferentes níveis de planejamento.

A Figura 2: O contexto do PCP no âmbito dos diferentes níveis de planejamento



Fonte: Lustosa *et al* (2008)

As atividades do Planejamento e Controle da Produção são executadas nos três níveis hierárquicos do controle e planejamento das atividades produtivas de um sistema produtivo (TUBINO, 2000).

A Tabela 1 descreve a atuação nos três níveis e a Tabela 2 complementa de forma ilustrativa e resumida as informações trazidas na Tabela 1.

Tabela 1: Atuação do PCP nos três níveis estratégico

Nível Estratégico	São definidas políticas estratégicas de longo prazo. O planejamento da capacidade é elaborado no nível estratégico, definindo a capacidade da planta. Já o planejamento agregado de produção é elaborado como uma transição para o nível tático, definindo o composto (ou mix), das estratégias específicas de produção.
Nível Tático	São estabelecidos planos de médio prazo para produção, obtendo-se o MPS(Master Preogram Schedule) ou plano Mestre de Produção (PMP).
Nível Operacional	São preparados os planos de curto prazo, como resultado do MRP (Material Requirement Plannig) ou Planejamento das Necessidades de Materiais. Neste nível são gerenciados os estoques, as ordens de produção são seqüenciados, as ordens de compras são emitidas e liberadas, assim como executados o acompanhamento e o controle.

Fonte: Lustosa et al (2008)

Tabela 2: Três níveis hierárquicos relacionados ao horizonte de tempo

Longo prazo	Nível Estratégico	Planejamento Estratégico Planejamento da Capacidade
Médio prazo	Nível Tático	Planejamento Agregado da Produção Programação Mestre da Produção Planejamento das Necessidades de Materiais
Curto prazo	Nível Operacional	Programação Detalhada da Produção Execução e Controle

Fonte: Lustosa et al (2008)

O Planejamento estratégico consiste em estabelecer um Plano de Produção para determinados período de tempo (em longo prazo) de acordo com as estimativas de vendas e a disponibilidade de recursos produtivos e financeiros (TUBINO, 2000).

O Planejamento Mestre consiste em elaborar um plano-mestre produtivo para os produtos finais, em detalhes em médio prazo, período a período, logo após o Plano de Produção, baseado nas previsões de vendas de prazos medianos ou nos pedidos em carteira já confirmados (TUBINO, 2000).

A Programação da Produção baseia-se no Planejamento Mestre e nos registros de controle de estocagem. A Programação da Produção estabelece a um curto período de tempo quanto e quando comprar, fabricar ou montar cada item necessário à composição dos produtos finais (TUBINO, 2000).

O Acompanhamento e Controle da Produção são dados por meio do levantamento e análise dos dados, buscando garantir que o programa de produção seja executado corretamente (TUBINO, 2000).

2.1.1 MRP, MRP II e ERP

O MRP (*Material Requirement Plannig*, traduzido Planejamento das Necessidades de Material) é um sistema que tem como objetivo o planejamento das necessidades de materiais, os quais são considerados essenciais para o planejamento da produção e o estoque. (LUSTOSA *et al*, 2008).

O MRP permite que as instituições sejam capazes de calcular a quantidade necessária de um determinado material e em qual momento. Para que isto seja possível, este sistema utiliza os pedidos realizados em carteira e a previsão dos pedidos que a empresa espera receber. O sistema verifica todos os componentes que serão necessários para que estes pedidos possam ser completados e assim garantem que os mesmos sejam providenciados a tempo. O MRP é um sistema que auxilia as instituições a realizar cálculos de volume e tempo em uma escala e grau de complexidade maior (SLACK *et al*, 1997).

O MRP é uma técnica de conversão a previsão de demanda de um item de demanda independente em uma programação das necessidades das partes componentes do item (MOREIRA, 2014).

O MRP é voltado para o planejamento e controle de estoques e produção, no entanto os conceitos vêm sendo a outras áreas da empresa. Estes novos conceitos foram denominados como MRPII, o qual incorpora informações de engenharia, finanças e marketing em um sistema entrelaçado a manufatura (SLACK *et al*, 1997).

O MRPII (*Manufacturing Resource Planning*, traduzido Planejamento dos Recursos de Manufatura), pode ser definido como um plano global de planejamento e monitoramento de todos os recursos disponíveis de uma empresa manufatureira, com base em um sistema integrado, o qual contém uma base de dados que pode ser acessada por todos os setores da empresa, dado as necessidades funcionais individual. Porém, apesar da tecnologia a qual permite as integrações, este sistema depende das pessoas para tomada de decisões (SLACK *et al*, 1997).

“Até que possamos prover a genuína Inteligência Artificial, não há maneira pela qual um computador possa aperfeiçoar a mídia de variáveis da manufatura e substituir a inteligência, a intuição e o conhecimento local do pessoal da fábrica” (SLACK *et al* 2006, p.348).

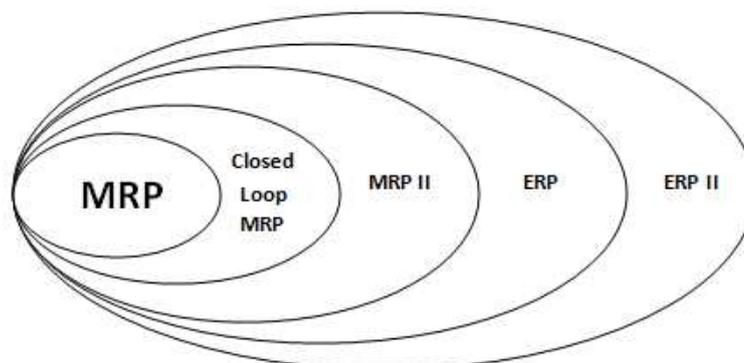
O MRPII pode ser definido como um sistema de planejamento de recursos de uma empresa o qual faz a integração de diversas funções das diversas áreas de uma empresa, fornecendo informações com intuito de criar operações mais eficazes (BUCKHOUT *et al*, 1999).

O ERP (*Enterprise Resource Planning*), traduzido como Planejamento dos Recursos da Empresa, tem como principal objetivo um melhor processamento das atividades de uma instituição usando tecnologia. O ERP trabalha armazenando e processando cada acontecimento novo do meio corporativo e distribuindo as informações de uma forma eficiente, clara e objetiva, com a intenção de atender as necessidades de informações, auxiliando na tomada de decisões de qualquer setor da instituição, melhorando o desenvolvimento dia- a- dia e permitindo que seja realizado um planejamento mais confiável e flexível as mudanças. Este modelo de controle permite o melhor fluxo de informações de forma consistente por toda a organização, não se limitando a uma área exclusiva, diferenciando se das estruturas departamentais. ERP envolve os diversos setores de negócio, integrando clientes, fornecedores e cadeia de suplementos, através de uma base de dados centralizada e única, a qual opera toda a empresa. O sistema ERP representa a evolução do sistema MRP II (SOUZA & ZWICKER, 2000).

Segundo Fagundes (2016) o ERP trata-se de um sistema informatizado que abrange todos os processos e partes de um negócio em tempo real, com a intenção de obter se uma melhor administração, melhoria no processo, produtividade e redução dos custos. Permitindo que as empresas rapidamente resolvam os problemas e auxiliando as tomadas de decisões de uma forma rápida e eficaz, fornecendo suporte a todos os processos; produtivos, administrativos e comerciais e a sincronização das diversas áreas de uma instituição.

A Figura 3 trás a ilustração da evolução do sistema MRP.

Figura 3: Evolução do MRP ao ERP II



Fonte: Lustosa *et al* (2008)

2.2 Sistema Toyota de Produção

De acordo com Shingeo (1996), o Sistema Toyota de Produção (STP), foi criado por Taiichi Ohno após a Segunda Guerra Mundial. Neste período o Japão tentava se reerguer economicamente e alavancar sua produtividade. Dado a este fato, visitas a empresas americanas foram realizadas, a fim de verificar o modo de funcionamento do sistema de produção utilizado, o sistema de produção em massa; produção em grande quantidade; e aplicá-lo a indústria japonesa. Porém constatou se ao final que este método não era viável para ser aplicado em consideração ao cenário econômico em que o Japão se encontrava.

Neste período o Japão se mostrava com grande necessidade de produtos variáveis, porém dispunha de uma demanda restrita e uma economia em situação delicada, não tendo como ofertar se de recursos para aplicação em novas tecnologias (WOMACK, 1990).

Perante aos fatos, houve se a necessidade da adaptação de um método ao cenário atual, originando assim o Sistema Toyota de Produção. Este sistema tem como filosofia básica o aumento da eficiência produtiva através da eliminação consistente e completa dos desperdícios e a produção somente da quantidade necessária, considerando a demanda do mercado ao invés da produção em sua capacidade máxima, com o objetivo de eliminar os excessos no processo produtivo (OHNO, 1988).

O que estamos fazendo é observar a linha do tempo desde o momento em que o cliente nos faz um pedido até o ponto em que recebemos o

pagamento. E estamos reduzindo essa linha do tempo, removendo as perdas que não agregam valor (OHNO, 1988, p.42).

Monden (2015, p.03) afirma que “o principal objetivo do sistema é através de atividades de aprimoramento eliminar os vários tipos de desperdício que se encontram ocultos dentro de uma companhia.”

O Sistema Toyota de Produção, também conhecido como Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing*, integra diversas filosofias, ferramentas e processos contínuos de análise de forma a permitir que seu processo de produção seja flexível e adaptável. (MARTINS & LAUGENI, 2009).

Para ser uma indústria enxuta, é preciso um modo de pensar que se concentre em fazer o produto fluir através de processos interruptos de agregação de valor, um sistema puxado que parta da demanda do cliente, reabastecendo somente o que a operação seguinte for consumir em curtos intervalos. É uma cultura em que todos lutam continuamente para a melhoria (LIKER, 2005 p.29).

Os dois princípios mais importantes do sistema Toyota de Produção são:

- A eliminação total de todos os desperdícios
 - Fabricação com qualidade (zero defeito)
- (MAXIMIANO, 205).

2.2.1 Os dois Pilares do Sistema Toyota de Produção

O Sistema Toyota de Produção possui como base dois importantes conceitos, considerados elementos chave para o desenvolvimento do STP, sendo estes, o *Just in time* (JIT) e *Jidoka* (automação no processo), como mostrados na figura 4, juntamente com outros componentes existentes dentro do STP.

Just in time significa um processo de fluxo continuado, onde tudo o que é preciso para a montagem esta disponível na estação de trabalho/ linha no tempo exato no qual foram solicitados e na quantidade exata.

Jidoka significa dar autonomia para o operador para maquinas ou produção caso seja detectado alguma anomalia durante o processo produtivo.

O objetivo destes dos conceitos é a redução dos defeitos, o aumento da eficiência do processo e autonomia para que o operador possa se desenvolver,

operando mais de uma máquina ao mesmo tempo, através do desenvolvimento de funções inteligentes nos equipamentos. (BASTOS, 2013).

Figura 4: Elementos do Sistema Toyota: A casa da Toyota



Fonte: maxresdefault.jpg (2017)

2.2.1.1 Just in time (JIT)

A filosofia *Just in time* visa atendimento a demanda instantânea, com a mais perfeita qualidade e evitando os desperdícios. Produzindo bens e serviços no momento exato em que são precisos, nem antes, nem depois para que não gerem estoques e que seus clientes não tenham que esperar (GHINATO, 1995).

"O *Just in time* (JIT) foi desenvolvido pela Toyota, no Japão, com o objetivo de obter melhoria no seu processo produtivo por meio da eliminação de atividades repetitivas, buscando assim diminuir os custos de produção" (ARBACHE, 2011 p.34).

O *Just-in-time* (JIT) se trata de um conceito disciplinado, que busca o aperfeiçoamento total e a eliminação dos desperdícios. Este permite uma produção eficiente em termos de custos, assim como apenas a disponibilidade necessária de materiais, com a qualidade exigida, no tempo e nos locais definidos, utilizando a menor quantidade possível de espaço, componentes, equipamentos e recursos humanos. O JIT é submisso do balanceamento entre a flexibilidade do cliente e do

fornecedor. Estes conceitos podem ser obtidos através da aplicação de itens que necessitam do envolvimento de todos os colaboradores e grupos de trabalho, e tem como filosofia mestra a simplificação das atividades e o aprimoramento contínuo (SLACK *et al*, 1997).

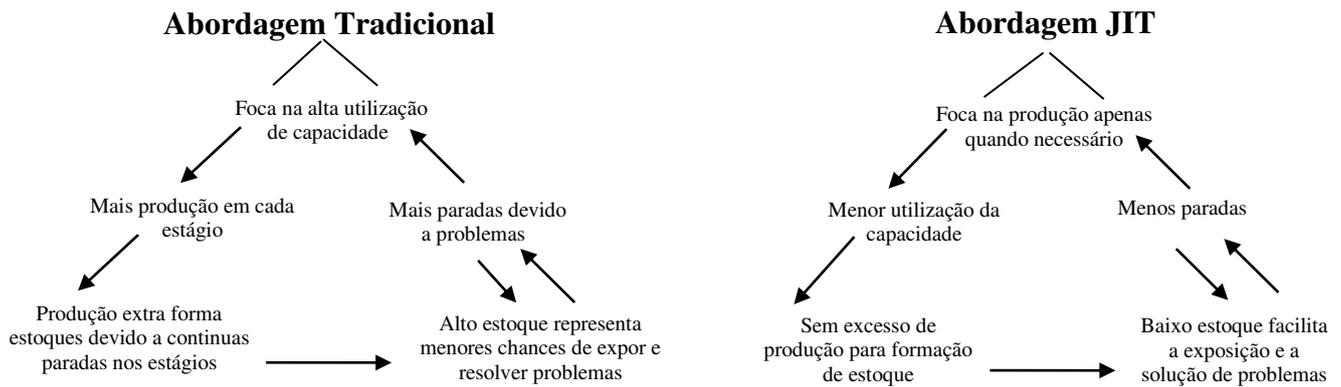
O JIT ao ser inserido nos processos produtivos significa fazer com que as necessidades por produtos sejam respondidas no tempo e na quantidade correta, com o menor índice de desperdício possível. Estes objetivos podem ser atingidos através da diminuição dos estoques em parceria com a sincronização das etapas produtivas. Dessa forma, a quantia que será colocada a venda só deve ser confeccionada no tempo em que forem vendidas. Este sistema é orientado por um conjunto de regras e normas que auxiliam o gerenciamento do ambiente produtivo, garantindo a sintonia entre todas as etapas (RUSSOMANO, 2000).

O JIT traz como objetivo a qualidade dos produtos e a flexibilidade na realização das atividades e diferencia-se da forma tradicional de administração devido a alguns pontos consideráveis, como (RUSSOMANO, 2000):

- Os armazenamentos (estoques) são considerados perigosos, já que estes necessitam de espaço para guarda e representam dinheiro parado e também por mascararem déficits do processo de produção.
- Enfatiza a minimização do tempo de preparação dos equipamentos através da diminuição dos lotes de fabricação.
- Traz como objetivo a diminuição ou se possível eliminação total dos erros, propondo que estes podem ser evitados.
- A produção deve ser somente do necessário e não a utilização máxima da capacidade sem necessidade.
- Para alcance dos objetivos a organização e a limpeza são pontos imprescindíveis.

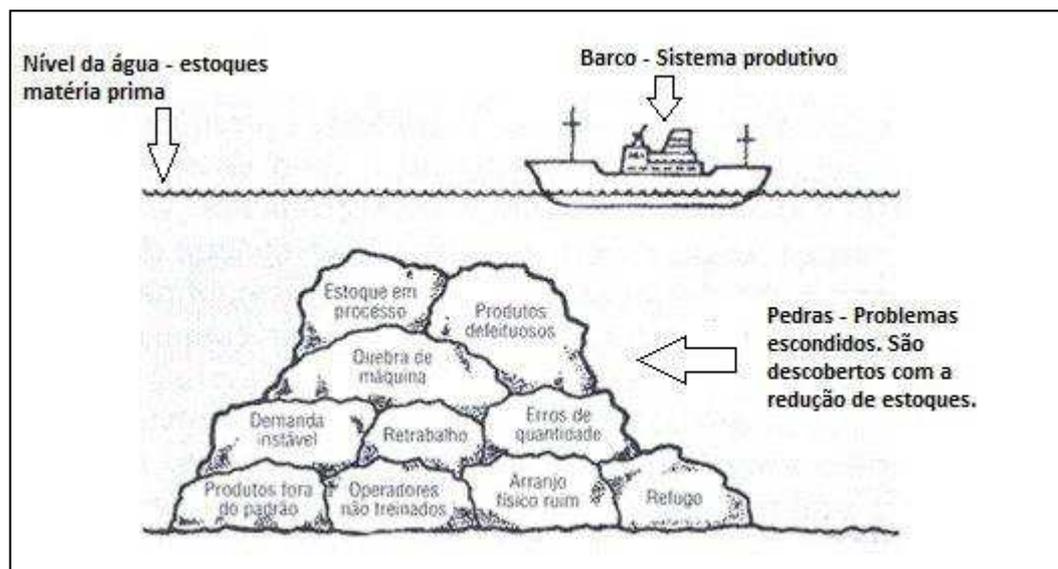
Nesta forma de trabalho, os problemas até então não percebidos na administração tradicional, são visualizados de forma clara e objetiva, o que facilita para a eliminação dos mesmos. Os estoques e excessos são considerados pontos que podem esconder problemas do processo de produção. A figura 5 exemplifica as abordagens de administração tradicional e JIT. A Figura 6 trás a representação dos estoques de uma indústria (GHINATO, 1995).

Figura 5: As diferentes visões de utilização de capacidade nas abordagens.



Fonte: SLACK *et al* (1997) – Adaptado pelo autor

Figura 6: A redução do nível de estoques (água) permite que a gerência (navio) veja os problemas da produção (pedras) e procure reduzi-los.



Fonte: SLACK *et al* (1997)

O objetivo do *Just in time* é encontrar, identificar e eliminar as perdas, garantindo um fluxo contínuo de produtividade. A autenticidade do JIT depende de três fatores entrelaçados: produção puxada, fluxo contínuo e *takt time* (INVERNIZZI, 2006).

2.2.1.1.1 Produção Puxada e Empurrada

Após a Revolução Industrial o sistema de produção utilizado era o sistema de produção empurrado, este principalmente utilizado pela Ford e pela General Motors (ARBACHE *et al*, 2011).

A produção empurrada é aquela que fabrica o produto com base em dados passados de demanda e oferece ao mercado, gerando assim estoque. O fluxo de sistema segue do produtor para o consumidor (ARBACHE *et al*, 2011).

É considerado um sistema tradicional, onde são emitidas ordens de produção baseadas em expectativa de demanda (ARBACHE *et al*, 2011).

Uma característica deste modelo é a criação de estoques ao longo do processo, tanto de matéria prima quanto de produtos acabados, o que aumenta o custo dos produtos e diminui, muitas vezes, a capacidade de atender às expectativas do consumidor final quanto ao preço (ARBACHE *et al*, 2011, p.67).

A produção puxada surge com a necessidade de modificar esse conceito. Após a Segunda Guerra Mundial, o Japão passava por momentos de crise, logo a Toyota buscava meios para driblar os problemas referentes a produção e a alta concorrência mundial, então o engenheiro Taichii Ohno e o presidente Eiji Toyoda foram buscar conhecimento nos Estados Unidos, através da Ford para mudar esse cenário (SLACK *et al*, 1997).

Então surge o modelo *Just in time* como base a produção puxada, onde a ordem é inversa à empurrada, parte do consumidor para o produtor (SLACK *et al*, 1997).

A produção puxada é iniciada quando a fábrica recebe o pedido, eliminando assim, estoque que está diretamente ligado a desperdícios, custos e tempo de produção (SLACK *et al*, 1997).

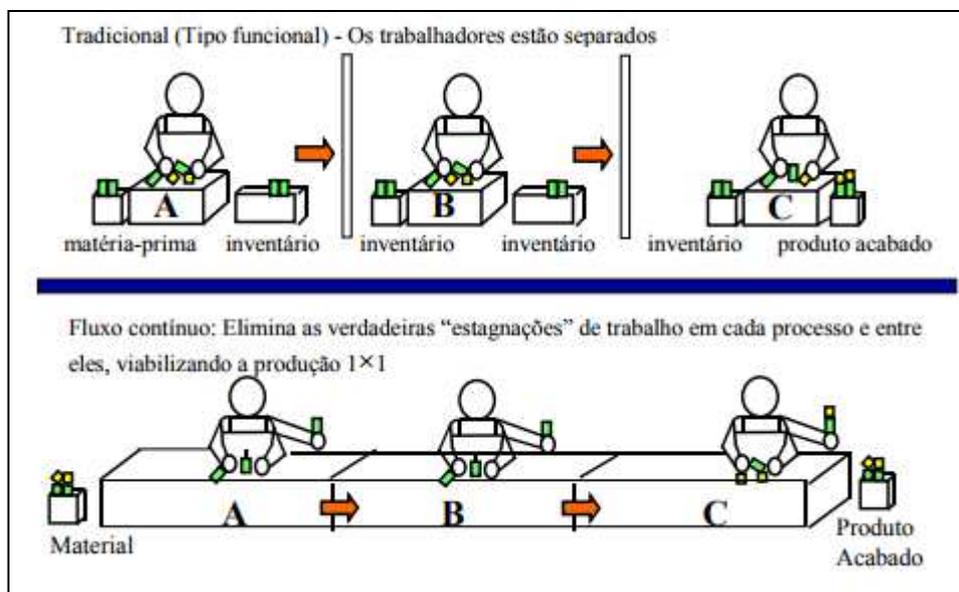
2.2.1.1.2 Fluxo Contínuo

O sistema de produção em fluxo contínuo foi originado por Henry Ford em uma tentativa de melhoria de em sua produção de automóveis (IVERNIZZI, 2006).

Este sistema requer alguns quesitos básicos, tais como disciplina, treinamento, organização pro ativa e motivada. A implementação do fluxo contínuo necessita de reorganização e reajuste do layout do espaço fabril; alterando os layouts tradicionais por processo, para estações e células de trabalho, compostas pelas atividades necessárias para fabricação uma determinada família de produto (IVERNIZZI, 2006).

Este processo reduziu drasticamente o tempo de montagem (*lead time*) e o custo com a fabricação. O Fluxo contínuo de produção faz referência à produção sem lotes, onde os produtos devem fluir de maneira continuada. Porém a conversão das linhas não é o ponto principal para implantação da produção em fluxo contínuo, o que efetivamente conduz este tipo de processo é o sistema de fluxo unitário de produção, no qual, entre os processos não existem estoques; conforme mostra a figura 7; assim eliminam-se as perdas por espera, estoques e conseqüentemente a obtenção da redução do lead time da produção (IVERNIZZI, 2006).

Figura 7: Fluxo de Produção Tradicional versus Fluxo Unitário Contínuo.



Fonte: OHNO (1988)

Para eficaz implementação do processo de fluxo contínuo é necessário a realização de um balanceamento entre os processos operacionais ao longo das células/estações de trabalho (IVERNIZZI, 2006).

2.2.1.1.3 Takt Time

Takt = compasso, ritmo e *Time* = Tempo.

O *takt time* pode ser definido como ritmo de produção necessário para corresponder as demandas de pedidos dos clientes. Pode se dizer então que o *takt time* é o resultado da divisão do tempo de produção disponível pelo número de unidades requeridas para produção (CANTIDIO, 2009).

O *takt time* orienta a forma pela qual a matéria prima caminha pelo sistema. Uma produção com ritmo muito elevado acaba por gerar estoques, enquanto uma produção com o ritmo muito reduzido acaba por gerar necessidade para aceleração do processo e, conseqüentemente, perdas, como retrabalho hora extra, refugos, enfim, acarreta em uma produção desequilibrada. Assim, logo a lógica do *takt time* é de se produzir no ritmo que o processo produtivo precisa ter, e não o ritmo que ela tem (CANTIDIO, 2009).

2.2.2 Os sete principais desperdícios: Essência do Sistema Toyota de Produção

A essência do Sistema Toyota de Produção (STP) é a busca incessante pela eliminação das perdas evidenciadas nos processos produtivos. A busca para identificar perdas é dada através de uma minuciosa análise de todo processo desde a chegada da matéria prima ate o produto final. O STP foca seus princípios na eliminação das sete principais perdas que podem ser encontrados em uma organização, sendo estas (MONDEN,2015):

- Superprodução
- Tempo de Espera
- Transporte
- Excesso de Processamento
- Inventário
- Movimento
- Defeitos

2.2.2.1 Perda por Superprodução

A Superprodução se dá por meio da continuação do trabalho quando as atividades já deveriam ter sido finalizadas. Isso acarreta a formação de estoques excessivos, que conseqüentemente acabam gerando uma demanda maior de mão de obra, máquinas e materiais, que só levaram ao aumento dos gastos e não geram lucro algum, pois esses produtos foram produzidos além do necessário (MONDEN, 2015).

Existem dois tipos de perdas por Superprodução (MONDEN, 2015):

- Superprodução por quantidade
- Superprodução por antecipação.

2.2.2.2 Perda por Tempo de Espera

O Tempo de Espera incide quando um colaborador ou uma equipe precisa aguardar por algo necessário para execução de sua atividade. A Espera acarreta no aumento do lead time, acrescentando um tempo desnecessário ao processo produtivo (MONDEN, 2015).

2.2.2.3 Perda por Transporte

O Transporte cria perdas quando há uma movimentação desnecessária de recursos, estes podem ocorrer quando não há um layout bem definido, a estação de trabalho é desorganizada ou o planejamento de rotas é ineficiente (MONDEN, 2015).

2.2.2.4 Perda por Excesso de Processamento

A perda com Processamento pode ser definida quando parte da atividade executada pelo homem ou máquina não agrega valor ao produto, sendo desnecessária a realização da mesma ou pela realização de procedimentos incorretos (MONDEN, 2015).

2.2.2.5 Perda por Inventário

Desperdícios com inventário ocorrem quando há excesso de estoques dentro de uma organização. O aumento de estoques pode ocorrer devido à ineficiência no planejamento ou falta de conhecimento sobre as necessidades geradas (MONDEN, 2015).

2.2.2.6 Perda por Movimentação

Os desperdícios com movimentação ocorrem quando o colaborador realiza movimentos desnecessários para a execução de uma tarefa, quando precisam deslocar-se a procura de materiais, documentos ou para desenvolver suas obrigações (MONDEN, 2015).

2.2.2.7 Perda por Defeitos

Perdas com defeitos ocorrem quando o produto em processo ou acabado apresenta características diferentes das exigidas pelo cliente ou quando não atende os padrões de qualidade necessária (MONDEN, 2015).

Em suma, as características básicas do Sistema Toyota de Produção alimentam firmemente a idéia na qual a quantidade produzida deve ser respectiva a quantidade da demanda, buscando eliminar as perdas através da aplicação das

noções de não-estoque as quais contribuem para a redução drástica dos ciclos de produção e estimula a prática da produção apenas em pequenos lotes. Qualquer atividade executada que não agrega valor ao processo ou ao produto acarreta gastos desnecessários para a instituição. (MONDEN, 2015).

2.3 5S

O 5S foi criado com o objetivo de possibilitar um ambiente de trabalho adequado para uma maior produtividade, é um método utilizado para manter e criar um espaço de trabalho limpo, organizado e de alto desempenho (RIBEIRO, 2008).

O conceito de 5S vem de cinco palavras em japonês que serão descritas abaixo com seus respectivos significados (RIBEIRO, 2008):

- SEIRI - Utilização
- SEITON - Ordenação
- SEISO - Limpeza
- SEIKETSU - Saúde e padronização
- SHITSUKE - Autodisciplina

Segue Quadro 2 o qual trás os significados e atitudes do 5S.

Quadro 2: Significado e as atitudes resultantes do 5S

	SIGNIFICADO	ATITUDES RESULTANTES
SEIRI	Utilização: É saber usar sem desperdiçar.	Redução do consumo; Manutenção dos recursos úteis em condições adequadas de uso Reutilizar recursos Disponibilização dos recursos desnecessários de uso Compartilhamento dos recursos Descarte adequado dos recursos inúteis.
SEITON	Ordenação: É saber ordenar para facilitar o acesso e a reposição.	Planejar locais adequados para guardar recursos, otimizando espaço e tempo; Desenvolver a visão espacial (arranjo de recursos de acordo com o espaço, ou planejamento do espaço de acordo com a necessidade de guarda).
SEISO	Limpeza: É saber usar sem sujar, atacando as fontes da sujeira.	Evitar sujar; Inspeccionar no momento da limpeza, zelando pelos recursos e pelas instalações; Atacar fonte de sujeira.
SEIKETSU	Saúde: É procurar padronizar e manter os três primeiros "S" dia-a-dia, além de cuidar da saúde do corpo e da mente.	Melhorar educação alimentar; Investir em todas as dimensões, na busca da felicidade (Corpo, Espiritualidade, Família, Trabalho, Sociabilidade e Conhecimento); Evitar dependência química.

Fonte: Ribeiro (2006) - Adaptado pelo autor

2.5 Kaizen: Melhoria Contínua

Kaizen significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, a alta administração, gerentes e colaboradores. Este é a melhoria que incrementa uma atividade, que tem como foco a eliminação das perdas, de forma a adicionar mais valor ao produto com o menor investimento possível (IMAI, 1994).

A prática do *kaizen* tem dependência do contínuo acompanhamento dos processos, através do ciclo PDCA. A utilização do PDCA pode ser descrita como:

P (*plan* = planejar): Definir a forma como queremos, planejar como será feito, estabelecer metas e definir maneiras que permitirão alcançar os objetivos definidos.

D (*do* = fazer): Implementar, executar o definido conforme o planejado.

C (*check* = verificar): Verificar os resultados e os trabalhos se estes estão conforme o definido.

A (*action* = agir): Fazer as correções quando necessárias e tomar as ações.

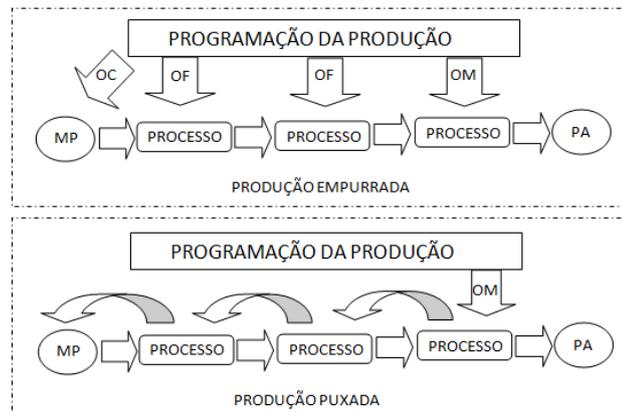
2.6 Sistema Kanban

O sistema *kanban*, desenvolvido na Toyota Motor teve como principal objetivo facilitar e agilizar as atividades de programação, acompanhamento dos sistemas de produção e controle dos mesmos. Esse sistema desenvolveu-se após a observação de como supermercados coordenavam seus estoques (PEINADO & GRAEML, 2007).

O sistema *kanban* foi projetado para ser usado dentro do contexto da filosofia JIT, e busca movimentar e fornecer os itens dentro da produção apenas nas quantidades necessárias e no momento necessário, daí a origem do termo "*Just in time*" para caracterizar esse tipo de sistema de produção (OHNO, 1998).

O sistema *kanban* tem como característica o método de puxar as ordens de produção dentro do processo produtivo, ao contrário dos métodos convencionais que empurram as ordens que devem ser feitas durante um período. A figura 8 ilustra abaixo estes dois sistemas, empurrar e puxar produção (TUBINO, 2000).

Figura 8: Sistemas de empurrar e puxar produção

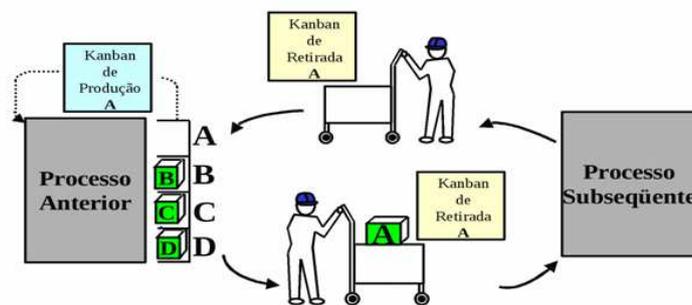


Fonte: Tubino (2000)

No sistema *kanban* é necessário que haja uma conexão entre os processos anterior e posterior, assim sendo o processo que antecede não pode produzir uma quantidade além da que o processo seguinte consegue consumir e o processo posterior não deve receber mais peças do que é necessário para a realização de sua ordem de produção. Dado a estes fatos o *kanban* limita a quantidade máxima e mínima de estoque (PEINADO & GRAEML, 2007).

A seguir, a Figura 9 mostra processo de produção utilizando sistema *kanban*.

Figura 9: Processo de produção puxada utilizando sistema de cartão *kanban*.



Fonte: Slack et al (2006)

Kanban é uma técnica de gestão de materiais e de produção no momento exato, que é controlado através do movimento do cartão *kanban*. O sistema *kanban* é um método de puxar as necessidades de produtos acabados (MOURA, 1989).

Moura (1989, p.183) ainda se expressa dizendo:

Kanban é um instrumento essencial para a implementação do sistema de produção *Just in time*, ele é um cartão ou etiqueta de pedido de trabalho, sujeito a circulação repetitiva na área. Diferente das ordens de produção convencionais de trabalho, o *kanban* sempre acompanha as peças ou materiais, facilitando, desta forma, o controle de estoque local.

O processo *kanban* é eficaz para reduzir o tempo de espera entre um processo e outro, interligando todas as operações em fluxos ininterruptos, contribuindo assim para a diminuição de estoque e melhora do sistema produtivo. Tendo como objetivo principal a conversão de matéria prima em produto acabado, sem espera durante as etapas e eliminação de todo o estoque ocioso, assegurando a existência de material disponível suficiente para a fabricação do produto dentro de um período definido, tornando mais rápida e simples as atividades programadas. Dentre suas funções, o *kanban* possui algumas funções especiais, como mostrado no Quadro 1 (Moura ,1989).

Quadro1: Principais funções do cartão kanban.

- ✓ Aciona o processo de fabricação, apenas quando necessário;
- ✓ Não permite a produção para estoques com previsões futuras;
- ✓ Paralisa a linha quando surgem problemas não solucionados;
- ✓ Permite controle visual do andamento do processo;
- ✓ É acionado pelo próprio operador;
- ✓ Uma ferramenta para garantir a distribuição programada das ordens de serviço;
- ✓ Uma ferramenta para evitar o excesso ou a falta de produção/ entrega;
- ✓ Uma ferramenta para controle de inventário;
- ✓ Uma ferramenta para descobrir e amplificar as fraquezas do processo;
- ✓ Produção de peças com base em pequenos lotes;
- ✓ Entrega de peça de acordo com o consumo;
- ✓ Identificação de peças.

Fonte: Moura (1989) – Adaptado pelo autor

O *kanban* foi projetado para ser utilizado dentro do contexto mais amplo da filosofia *Just in Time* e busca movimentar e fornecer os itens dentro da produção apenas nas quantidades necessárias e no momento necessário (TUBINO, 2000).

Na verdade, *kanban* é uma ferramenta simples de controle por meio da qual o sistema puxado de produção, que é o eixo da produção *Just in Time*, é gerenciado [...] Da forma como foi implementado no Sistema de Produção Toyota, um *kanban* é um cartão preso a um contêiner de estocagem e

transporte. Ele identifica o número de peças e a capacidade do contêiner [...] O *kanban* manda sinais urgentes para os trabalhadores iniciarem ações específicas, talvez começando a produção de certa peça ou transferindo estoque de um posto de trabalho a outro. Quando os trabalhadores precisam de produtos de uma estação de trabalho precedente, passam o *kanban* preso ao contêiner vazio para aquela estação. O *kanban* autoriza o trabalhador na estação precedente a produzir a quantidade de bens especificada [...] Quando esse processo é usado, a quantidade produzida em dado momento é a quantidade em um contêiner. A produção não pode ter lugar a menos que um contêiner esteja vazio e um cartão de produção tenha autorizado a produção. Um contêiner vazio não pode ser retirado a menos que um *kanban* de retirada o autorize. São os cartões *kanban* que coordenam o sistema de produção puxada. Sem eles a retirada e a produção não podem ter lugar (TUBINO p.123, 2000).

Existem dois tipos básicos de *kanban* os quais são utilizados no Sistema Toyota de Produção: O de retirada/transporte ou requisição e o de produção (MOREIRA, 2014).

Kanban de produção, também chamado de *kanban* em processo, é empregado para autorizar a fabricação ou montagem de determinado lote de itens [...] Exerce as funções das ordens de fabricação e montagem emitidas pelos sistemas convencionais de PCP, porém, em virtude das características da filosofia JIT, na qual se insere o sistema *kanban*, as informações contidas nos cartões são bastante reduzidas. *Kanban* de requisição interna, também chamado de cartão *kanban* de transporte, retirada ou movimentação, funciona como uma requisição de materiais, autorizando o fluxo de itens entre a célula ou centro de trabalho produtor e a célula ou centro de trabalho consumidor dos itens. Os cartões *kanban* de requisição são utilizados quando as células ou centros de trabalho consumidor e produtor estão distantes um do outro, funcionando como uma autorização permanente de transporte de itens para reposição no estoque da célula ou centro consumidor, desde que o mesmo empregue o referido lote de itens no seu processo produtivo (TUBINO p.323, 2000).

A Figura 10 mostra dois tipos de sistemas *kanban* utilizados para na produção e para retirada de material.

Figura 10: Kanban de produção e Kanban de retirada

Processo		Centro de trabalho		No. de item			Centro de trabalho precedente
No. de item		No. prateleira estocagem		Nome do item			
Nome do item				capacidade do contenedor			Localção no estoque
				No. de emissão			
Materiais necessários		capacidade do contenedor		Tipo de contenedor			Centro de trabalho subsequente
codigo	localção						
							Localção no estoque
							

Fonte: Tubino (2000)

Portando, ao dimensionar o sistema *kanban*, este estará inserido em sua sistemática de funcionamento, as rotinas de administração de estoques, seqüenciamento, emissão, liberação, acompanhamento e controle das ordens as quais fazem referência a um sistema de produção (TUBINO, 2000).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza através da utilização do método de pesquisa bibliográfica sobre o tema Sistema Toyota de Produção, bem como itens relacionados a CONTROLE E PROGRAMÇÃO e PRODUÇÃO ENXUTA. As referências utilizadas na revisão da literatura foram obtidas por meio de consultas ao acervo da biblioteca da Universidade de Taubaté - UNITAU, situadas no campus da Engenharia Mecânica e no campus da Administração, além de consultas à base de dados online como SCIELO e USP, bem como por pesquisas em sites de buscas como GOOGLE ACADÊMICO, estas procuram abranger as literaturas mais recentes que trazem informações e conteúdos relevantes sobre o tema.

Discussões com os professores orientadores e profissionais que atuam na área de Engenharia de Produção foram vastamente explorados com o intuito de obter informações coerentes e confiáveis para a elaboração do trabalho de conclusão de curso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificou-se que cada vez mais vem crescendo a busca por sistemas de controle eficientes, os quais possam contribuir para melhoria da qualidade e desenvolvimento do sistema produtivo e o Sistema Toyota de Produção (STP) possui elementos fundamentais para este controle.

Evidenciou-se o conjunto de estratégias as quais podem ser adotadas sob a perspectiva dos conceitos do Sistema Toyota de Produção (STP), sendo identificado à aplicação das ferramentas criadas por Taiichi Ohno que podem ser eficazes para um bom desenvolvimento de uma instituição, contribuindo para a eliminação consistente e completa de desperdícios e qualidade dos produtos, assim como, aumentando a produtividade do processo de produção.

5 CONCLUSÃO

A elaboração deste estudo permite que estudantes e/ou pessoas interessadas no assunto abordado possam adquirir e ampliar seus conhecimentos de forma clara e simplificada.

Este trabalho descreveu itens básicos sobre o assunto de Planejamento e Controle da Produção, pois teve como foco apresentar sistemas de controle para que iniciantes possam aprofundar seus conhecimentos e aplicar os conceitos abordados. Engenheiros com experiência na área fazem valer de diversas ferramentas e técnicas que os auxiliam no dia-a-dia que podem ser encontradas em livros e com o processo contínuo de estudo deste assunto.

Outro intuito deste estudo é despertar interesse sobre a importância do assunto de planejamento e controle, onde atualmente é fundamental a aplicação destes conceitos desde fábricas de pequeno e médio porte a multinacionais renomadas, tivemos o propósito de apresentar apenas alguns sistemas de controle de produção para iniciantes, mas vale ressaltar que por trás de cada tópico abordado existem diversas formas de aplicação, bem como outros sistemas; estes, devem ser escolhidos de acordo com o funcionamento, objetivo e filosofia da organização, visando maximizar resultados, reduzir retrabalho, custos e garantir a satisfação do consumidor final bem como dos executivos.

Por fim, pode-se afirmar que este trabalho cumpriu seu objetivo, ou seja, evidenciou o conjunto de estratégias as quais podem ser adotadas sob perspectiva dos conceitos do Sistema Toyota de Produção (STP), também é relevante apontar como a aplicação das ferramentas criadas por Taiichi Ohno podem ser eficazes para um bom desenvolvimento de uma instituição, contribuindo para a eliminação consistente e completa de desperdícios e qualidade dos produtos, bem como, aumentando a produtividade do processo de produção.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. *et al.* **Sistemas de Produção: Conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta.** Bookman, 2008. Disponível em: <<https://books.google.com/books?isbn=8577802493>> Acesso em: 18 de abril de 2017.

ARBACHE, F.S. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing.** 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=1RyHCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT#v=onepage&q&f=false>> Acesso em 01 de outubro de 2017.

BASTOS, M. **Portal Administração: Tudo sobre administração.** Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2013/12/sistema-toyota-de-producao.html> 02/10> Acesso em: 01 de outubro de 2017.

BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JR. J. **Por um ERP eficaz.** 2. ed. Porto Alegre, 1999.

CANTIDIO, S. **Takt time e tempo de ciclo.** Disponível em: <<https://www.administradores.com.br/artigos/negocios/takt-time-e-tempo-de-ciclo/30425/>> Acesso em: 03 de Agosto de 2017.

CHIAVENATO, I. **Planejamento e controle da produção.** 2. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2008.

CHIAVENATO, I. **Iniciação ao Planejamento e Controle de Produção.** São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

CORRÊA, H. L. *et al.* **Planejamento, Programação e Controle Produção.** 5. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

ELIAS, S. J. B; MAGALHÃES, L.C. **Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da produção mais limpa.** Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/577/623>>. Acesso em: 17 de abril de 2017.

FAGUNDES, E. **Planejamento de Recursos Empresariais.** Disponível em: <<http://efagundes.com/artigos/planejamento-de-recursos-empresariais-erp/>> Acesso em: 08 de Setembro, 2017.

GHINATO, P. **Elementos para a compreensão de princípios fundamentais do Sistema Toyota de Produção: Automação e Zero Defeitos.** Dissert. Mestrado PPGEP/uFRGS, Porto Alegre, 1995.

IMAI, M. **Kaizen: A estratégia para o sucesso competitivo.** 5. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 1994.

INVERNIZZI, Gerson. **O Sistema Lean de Manufatura aplicado em uma indústria de autopeças produtora de filtros automotivos**. 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão da maior fabricante do mundo**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUSTOSA, L. *et al.* **Planejamento e controle da produção** - Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, L. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração: da revolução urbana a revolução digital**. 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2005.

MOREIRA, D. A.. **Administração da produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MOURA, R. A. **KANBAN: A simplicidade do controle da produção**. 5. ed. São Paulo: IMAM, 1989.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

Portal administração. **Sistema Toyota de Produção: O modelo Japonês de Administração**. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2013/12/sistema-toyota-de-producao.html>>. Acesso em: 17 de abril de 2017.

RIBEIRO, H. **A bíblia do 5S: Da implementação a excelência**. Salvador: Casa da Qualidade, 2006.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e controle da produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000. Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/administracao/just-in-time-jit-e-kanban>> Acesso em: 03 de Novembro, 2017.

SLACK, N.; CHAMBERS S.; HARLAND C.; HARRISON A.; JOHNSTON R. **Administração da Produção**. 1. ed. São Paulo: Altas S.A., 1997.

SHINGEO, S. **O Sistema Toyota de Produção: Do ponto e vista da Engenharia de Produção**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Ciclo de vida de sistemas ERP**. vol. 1. São Paulo: Caderno de pesquisas em administração, 2000.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WOMACK, J. P. *et al.* **Lean: A máquina que mudou o mundo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campos, 1990.