

MÉTODO KANBAN DE PRODUÇÃO: REDUÇÃO DO TEMPO DE PROCESSAMENTO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE LOTES PRODUTIVOS

Adriano Pereira da Silva (UNIJORGE); pereiras.adriano@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como principal objetivo reduzir a perda de tempo no processo produtivo de componentes automotivos em função do aumento da sua capacidade produtiva através da eliminação de gargalos que desencadeiam baixa produtividade na área de montagem. Isto será feito com a aplicação do método *kanban* com o intuito de manter a flexibilidade de programação da produção, detecção de problemas e controle de capacidade de trabalho, otimizando o processo e eliminando o tempo de espera do processamento das peças fabricadas, favorecendo positivamente nas tomadas de decisão.

Palavras-Chaves: perda de tempo, componentes automotivos, capacidade produtiva.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a utilização do método de gerenciamento da produção chamado *kanban*, uma metodologia derivada do Sistema Toyota de Produção (STP). A finalidade é mostrar um caso de aplicação desta ferramenta relatando conceitos de forma a perceber o quanto a implementação deste método é importante dentro do ramo automobilístico mediante atividades corriqueiras inerentes ao processo de fabricação dos componentes, sendo comprovado através da análise de dados quantitativos o diferencial desta ferramenta dentro fluxo produtivo, visto a possibilidade de aumento da produtividade evitando a espera de materiais para produção com estoques intermediários ou em trânsito, e reduzindo o tempo de *Set-Up* das máquinas, que podem desencadear a precipitação da produção e esperas entre as atividades de fabricação.

A partir deste cenário, o projeto objetiva reduzir a perda de tempo no processo produtivo de componentes automotivos, na qual os itens específicos são determinados pelo: criar um ambiente de melhoria contínua constante, envolver critérios de qualidade na linha de produção e aumentar a satisfação do cliente.

Dessa forma, tomando como base os aspectos teóricos levantados a partir de pesquisa bibliográfica e estudo realizado numa empresa de componentes automotivos de médio-porte, expõe-se a partir da configuração e aplicação do conceito os resultados vinculados a um

ganho significativo na melhoria quanto ao controle dos níveis de estoque evidenciando através da quantificação de resultados o aumento e otimização da produtividade e confiabilidade do processo de reposição de estoques.

2 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

A indústria de manufatura do Japão passava por dificuldades após a segunda guerra mundial (1939-45), sendo que o setor automobilístico enfrentava problemas associados à redução dos recursos, tais como pessoas, espaço, materiais etc. Todavia, as fábricas europeias e norte-americanas usufruíam com facilidade as capacidades disponíveis, logo predominavam o mercado (SEBROSA, 2008).

Diante disso, o engenheiro-chefe da Toyota Motor Company, Taiichi Ohno, percebeu através do sistema de produção em massa, desenvolvido por Henry Ford, que poderia ser adaptado a um mercado pouco desenvolvido e de demanda variada de produtos, como era o caso do Japão naquele período. Notou-se que os trabalhadores eram submetidos a tarefas repetitivas, de apenas esforço físico, existência de uma forte divisão do trabalho, ausência do controle de qualidade ao longo do processo de fabricação, além de gerar grandes estoques intermediários Ghinato (2000). O princípio básico era propor uma reestruturação do processo produtivo, otimizando toda sua cadeia de valor, de forma que possa atender as necessidades dos clientes, com qualidade, proporcionando um custo baixo, trazendo a satisfação de todos os envolvidos. Segundo Ohno (1997), ocorreu uma série de inovações técnicas, possibilitando a modificação das características dos produtos a partir da flexibilidade da produção, identificado no tempo de alteração dos equipamentos. A partir dessas alterações visualizou-se a redução dos custos para a fabricação de pequenos lotes de peças.

De acordo com Ghinato (2000), a Toyota fundamentava a redução dos custos através da eliminação das perdas. Esta análise detalhava a cadeia de valor onde a sequência de processos pela qual passa o material, desde o estágio de matéria-prima até ser transformado em produto acabado, seja sistemático, de identificação e eliminação das perdas, passando ainda pela análise das operações, focando nos componentes que não adicionam valor. Esta metodologia foi chamada de Sistema Toyota de Produção. Com o princípio da Produção Enxuta, proporcionando a utilização de apenas o necessário, traduzindo em menos: pessoas, espaço, materiais, estoques, possibilitando um esforço maior com a qualidade, flexibilidade e o serviço ao cliente. (SILVA, 2004).

O Sistema Toyota de Produção é uma combinação dos princípios e técnicas de qualidade total, da administração científica e das tradições culturais japonesas e é sustentado pelo sistema Just in Time (JIT). O JIT significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de produção no momento em que são necessários e somente na quantidade necessária (MAGNO, 2009).

2.1 Just In Time

O JIT é um modelo de gestão, proveniente do Sistema Toyota de Produção com a finalidade de identificar, localizar e eliminar as perdas, através de técnicas que viabilizem o fluxo contínuo de produção, garantindo a eficiência de todas as etapas que compõe a estrutura da linha produtiva.

De acordo com Martins e Bidin (2006), o JIT esta sustentado fundamentalmente sobre três pilares básicos, que são: a integração e otimização, a melhoria contínua e finalmente, o esforço em compreender e responder às necessidades dos clientes.

Em sua totalidade as organizações na aplicação do controle dos desperdícios do seu fluxo de produção podem utilizar algumas técnicas que reduzam as perdas, uma delas é o Just in Time (JIT - no momento certo). Para Corrêa e Gianesi (2001) se trata de “puxar” a produção a partir da demanda, produzindo em cada estágio somente os itens necessários, nas quantidades necessárias e no momento necessário, sem a geração de estoque.

Segundo Ghinato (2000), a viabilidade dessa metodologia a partir de três fatores intrinsecamente relacionados, sendo eles: fluxo contínuo, *takt time* e produção puxada. A correlação desses três parâmetros compõe o seguimento adequado para a correta aplicação dos objetivos do JIT.

- Fluxo Contínuo: O fluxo contínuo visa a partir da necessidade do sistema produtivo em face da redução do *lead time* (*tempo de ciclo*) de produção, se torna imprescindível o surgimento da implantação de um fluxo contínuo na cadeia de agregação de valor, requerendo a reorganização e rearranjo do *layout* fabril, como as tradicionais disposições das máquinas, além dos recursos que são agrupados de acordo com seus processos para células de manufatura (GUINATO, 2000).
- Takt Time: O fluxo de todo sistema produtivo exige a igualdade entre as macro operações, assim se estabelece um tempo padrão para cada sequência do processo, chamado de *takt time* (ritmo do tempo). Para (GHINATO apud OHNO 1997) é o tempo estimado entre as

quantidades do volume de produção em consonância com a demanda do cliente. Dessa forma, o *takt time* associa e condiciona o ritmo de produção ao ritmo das vendas. Através dessa concepção, pode-se correlacionar a produção requerida pelo cliente ao passo que o fornecedor produzirá somente quando houver esta demanda.

- Produção Puxada: O sistema puxado de produção, envolve várias etapas onde necessita harmonia em todos os estágios até a finalização da operação, nas quantidades recomendadas e no tempo estabelecido. Para Andrade e Tubino (2003) os sistemas puxados de programação da produção são aplicados em processos, em que as etapas são abastecidas através de estoques mínimos, gerando, assim que solicitado, sua reposição.

De acordo com Hirschheimer (2009), a aplicação desse modelo de é utilizada para planejar a produção como um todo. Mediante o planejamento, dispõem-se dos quadros de gestão visual, ou na maioria das vezes, quadros de nivelamento da produção entre as etapas dos processos fabris.

3 KANBAN

O método *kanban* é o meio pelo qual o JIT pode ser atingido. Originado do japonês, significa cartão visual, e quando aplicada ao sistema de produção ganha o significado de gestão visual da produção, no qual é possível ter um controle daquilo que está sendo produzido.

Sua teoria se baseia na elaboração de um cartão sinalizando: “o quê”, “qual peça”, “quando chegará”, e “em qual quantidade”, em relação aos níveis de produção, sendo estabelecido a partir do planejamento em consonância ao plano inicial de trabalho, plano de transferência, ordem de produção, ou pedido de entrega, reportando diariamente por toda fábrica. (OHNO, 1997, p. 47). Essa teoria integra um dos elementos diferenciadores do Planejamento e Controle *Just in Time* (apenas a tempo) dos demais sistemas convencionais. O mesmo enfatiza absorver os lotes dentro do processo produtivo a curto prazo, que é a chamada produção “puxada”. Nos modelos tradicionais a produção “empurra” um aglomerado de ordens para serem realizadas no período. Nesse sistema é elaborado periodicamente um programa de produção completo, desde a compra da matéria-prima até a fabricação final do produto, emitindo ordens de compra, fabricação e montagem, passando por etapas de sequenciamento, adequando às limitações de capacidade produtiva, indo de encontro ao *kanban* de produção.

Dentro dos procedimentos aplicados nas operações industriais há diversos métodos para controle e otimização do processo produtivo, nas quais podemos observar o método *kanban* de produção. Método operacional do Sistema Toyota de Produção, desenvolvido pelos engenheiros da Toyota Motors, com o objetivo de simplificar e agilizar as atividades de programação, controle e acompanhamento de produção através de lotes, assim, facilitar a movimentação e fornecimento de itens e subitens apenas nas quantidades recomendadas e no momento mais adequado (PEINADO, 2007, p. 449-450).

O princípio consiste em realizar a produção no momento em que o cliente, seja interno ou externo, solicite a produção de determinado item. Por conseguinte, a programação da produção envia ordens apenas no último estágio do processo produtivo, normalmente a montagem final, possibilitando as quantidades de *kanbans* dos estoques em processo para os demais setores. Ou seja, assim que um processo necessita de itens o mesmo recorre ao *kanban* em estoque nesse processo, acionando diretamente a fabricação dos itens consumidos para que os mesmos sejam repostos aos estoques. Dessa forma, este modelo possibilita a distribuição da produção por todas as áreas do processo, com quantidades previamente calculadas de estoque, realizando conexão entre pontos de trabalho, seja entre postos, entre postos e linha de montagem, ou entre fornecedores externos e os usuários internos. (TUBINO, 1999, p. 85-88).

Em sua essência, o *kanban* é derivado dos conceitos do *Jidoka* e do JIT, que implantado na linha de produção, permite que os operadores comecem a trabalhar assumindo uma postura de decisão, mantendo uma filosofia de redução maximizada do desperdício, torna-se mais evidente a identificação de possíveis melhorias no processo, máquinas e métodos. Esta aplicação deve ser praticada sob severas regras de controle, atuando pela supervisão minuciosa e constante.

Quadro 1 apresenta a definição das funções primordiais desse sistema correlacionando com as metodologias que devem ser seguidas (GHINATO apud OHNO 1997).

Quadro 1 - Relação entre as Funções do *kanban* e suas regras de utilização

| FUNÇÕES DO KANBAN | REGRAS PARA UTILIZAÇÃO |
|---|--|
| Fornecer informação sobre apanha ou transportar | O processo subsequente apanha o número de itens indicados pelo kanban no processo precedente |
| Fornecer informação sobre a produção | O processo inicial produz itens na quantidade e sequência indicadas pelo kanban |
| Impedir a superprodução e o transporte excessivo | Nenhum item é produzido ou transportado sem um kanban |
| Servir como uma ordem de fabricação afixada às mercadorias | Serve para afixar um Kanban às mercadorias |
| Impedir produtos defeituosos pela identificação do processo que os produz | Produtos defeituosos não são enviados para o processo seguinte. O resultado é mercadorias 100% livre de defeitos |
| Revelar problemas existentes e manter o controle de estoques | Reduzir o número de Kanbans aumenta sua sensibilidade aos problemas |

Fonte: OHNO, 1997

4 PROCESSOS DE MANUFATURA

As operações manufaturadas podem variar desde a produção de volumes elevados até a de volumes consideravelmente baixos, podendo o inverso também acontecer. Normalmente, as duas dimensões apresentadas, dimensão de volume e variedade, se tornam independentes entre si, assim, operações com baixo volume apresentam alta variedade, enquanto nas de alto volume possuem baixa variedade, na maioria das vezes.

Em operações produtivas diferentes, mesmo dentro da mesma operação, é possível adotar diferentes tipos de processos, dessa forma, muitas fábricas possuem grandes áreas destinadas à produção em massa, onde produzem uma grande quantidade de produtos. Por outro lado, é possível identificar áreas voltadas para grandes mix de produção, com volumes pequenos. Por consequência, o processo aplicado para cada um deles é diferente. Essas diferenças não são restritas apenas a tecnologias ou exigências diferentes de processamento. São explicadas pelo fato de que nenhuma técnica de processo é melhor para os diversos tipos de operações em

toda e qualquer circunstância, podendo ser determinadas pelas várias posições volumetricidade das operações.

5 TEMPO DE ESPERA

Um dos modelos aplicados para aumento da produtividade é voltado para redução ou eliminação do tempo inativo do operador, máquina, ou material, causando ineficiência produtiva, traduzida em ausência de inspeção, transporte ou até mesmo do próprio processo. Dessa maneira, podemos correlacionar entre os diversos tipos de espera a relação entre estoques intermediários, onde o mesmo corresponde a estocagem com o tamanho do lote. (TUBINO, 1999, p. 113).

Estes atrasos são referentes a lotes de itens ainda não processados acumulados em estoque excessivo a ser entregue proporcionando superprodução. Outra possibilidade de formação de atraso esta relacionada ao sequenciamento da produção, ocorrendo quando é antecipada a programação, assim possibilita a produção precipitada, ocasionando esperas adicionais entre as atividades de fabricação. (SHINGO, 1996, p. 60).

O tempo de espera da produção é proporcional ao número de etapas no qual o item a ser produzido é transferido, dessa forma, tornando-se imprescindível a coerência entre processos contínuos de fabricação em pequenos lotes, de preferência em fluxo unitário. (TUBINO, 1999, p. 113).

Em visão geral dos processos produtivos, toda dinâmica das atividades possui alguns empecilhos em seu fluxo de produção, comumente denominado de “gargalo”. Por sua vez, o mesmo provoca o desbalanceamento entre a carga solicitada pela programação e a capacidade dos recursos, assim, se torna inevitável a formação de filas em frente aos meios, devido à sua limitação de capacidade, como também em frente dos demais transformadores que são dependentes desses itens provenientes. (TUBINO, 1999, p. 115).

Para eliminação ou redução da formação das filas no sistema é preciso identificar as causas dos gargalos. Em processos de fluxo contínuo é fácil esta identificação, pois o sistema produtivo esta restrito a uma série de produtos, muitas vezes unificado. Para esses casos, torna-se clara para a programação da produção qual capacidade que o sistema possui. Com relação a processos intermitentes em lotes, a variedade de itens e procedimentos de operação dificulta a identificação dos pontos de gargalo, uma vez inerente ao mix de produção, podendo ocorrer em diferentes pontos. (TUBINO, 1999, p. 115). Ao observarmos o

processamento de um lote de produção os mesmos são fabricados por completo, com exceção da parte sendo processada, todas encontram-se em estoque, até que todas as peças do lote tenham sido absorvidas. Dessa forma, quando há na fila de espera de um item a ser trabalhado, o mesmo permanece o tempo que for necessário até que todos os outros itens com prioridade maior sejam preparados. (SHINGO, 1996, p. 68-69).

Assim, não são detectadas falhas quando as eficiências da produção são feitas em grandes lotes, razão pela qual se faz necessário o aumento do lote, explicando a hipótese de que isso irá compensar as esperas causadas por altos itens a serem preparados (tempo de *setup* elevado) (SHINGO, 1996, p. 68-69).

6 ESTUDO DE CASO

Este estudo de caso é conceituado a partir da análise e aplicação do método *kanban* baseado nas teorias do JIT evidenciando as características do processo produtivo da empresa, para comprovar o quanto esta intervenção pode manter o controle dos fluxos de produção através de um sistema adequado de sinalização dos lotes de peças fabricadas fazendo com que o responsável pelo setor produtivo possa obter o controle dos postos de trabalho através dos cartões sinalizadores, proporcionando flexibilidade à produção de lotes de fabricação variados e velocidade na produção. Isto se dá basicamente, por meio da disseminação dos conceitos entre os funcionários, que postos em prática é possível identificar os estoques finais e em trânsito, eliminando-os.

A aplicação será apresentada através de dados quantitativos antes e após a utilização deste método, e como esta metodologia se torna um grande diferencial dentro do sistema produtivo, visto que tanto na teoria quanto na prática fica evidente a possibilidade da redução do tempo de processamento aumentando conseqüentemente a produtividade, com um simples controle de estoques.

6.1 Cenário Atual e Proposto

A empresa em foco apresenta após a intervenção um sistema adequado de sinalização que possa controlar os fluxos de produção. A operação é realizada através da visualização dos estoques finais e em trânsito, além do quadro operacional informando a quantidade atingida por hora. Após estas identificações é iniciado o processo de fabricação de outro produto. Dessa forma, acarreta elevados tempos inativos para trocas de moldes e processamento das peças.

Foi proposto a utilização do sistema *kanban* de produção, com o intuito de reduzir os tempos de processamento. O *kanban* circula entre o processo (postos de trabalho e estoque final/em trânsito), sendo fixados junto às peças imediatamente após a produção e retirados após o seu consumo, retornando ao processo para autorizar à produção e reposição dos itens consumidos, proporcionando maior flexibilidade e velocidade a produção.

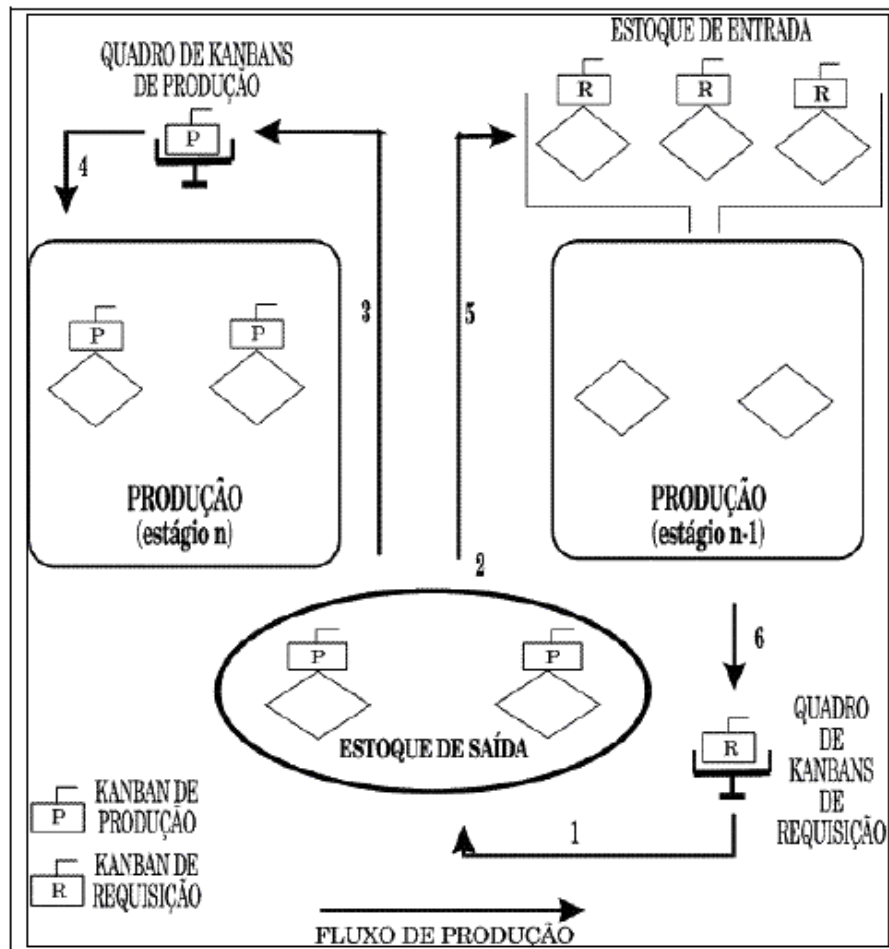
6.2 Implantação

A implantação foi dividida em três fases: a definição das peças, preparação do material e o início das atividades. Na primeira etapa buscou-se desenvolver um plano que abrangesse o maior número de informações sobre dimensionamento físico reservado para acomodação dos produtos, capacidade produtiva (envolvendo número de funcionários, quantidade de máquinas e tempo de operação das mesmas etc...), nível de pedidos de produção do cliente e definição das peças. Dessa forma, todas as peças necessárias para produção assumem igual importância, pois a falta de alguma provavelmente irá resultar em serviços incompletos. Assim cada cartão do *kanban* criado tem uma informação referente à determinada item/mix. O que, quando, quanto e onde produzir são as informações primordiais que devem estar contidas, sendo diferenciadas por cor e algumas por tamanho para que não haja equívocos. (MARODIN, G. 2005).

A segunda etapa é desenvolver as reais definições de funcionamento do sistema *kanban* na empresa, onde os responsáveis técnicos realizam a disseminação dos conceitos para todos os funcionários, elaboram instruções de trabalho juntamente com treinamentos teóricos e práticos. A terceira etapa se trata da aplicação do *kanban* esperando-se manter o controle da programação sob encomenda mantendo a flexibilidade do mix produtivo sem precisar sacrificar os suprimentos ou simplesmente interromper a linha de produção.

A figura 1 abaixo configura a aplicação baseado em um *kanban* de dois cartões:

Figura 3 – Sistema *kanban* de produção



Fonte: GUIMARÃES, FALSARELLA 2008.

De acordo com Guimarães, Falsarella (apud NAHMIA, 2001), os passos do processo são indicados nos locais apropriados na FIG 3:

1. Quando o número de "kanbans" de requisição alcança um nível pré-determinado no Quadro de "kanban" de Requisição, um trabalhador leva esses "kanbans" para o estoque;
2. O trabalhador, no ponto de estoque, compara o número do item do "kanban" de requisição com o de produção;
3. Se estes números forem iguais, ele remove do "container" o "kanban" de produção, que é colocado no Quadro de "kanban" de Produção no estágio anterior, e associa ao "container" o "kanban" de requisição, deixando-o no estoque;
4. A produção no estágio anterior é executada segundo uma prioridade estabelecida no Quadro de "kanban" de Produção;

5. Um trabalhador transporta os "*containers*" do estoque para o estágio posterior e os deixará na área de espera, onde ficarão até que sejam requisitados;
6. Quando os itens começam a participar da produção no estágio posterior, o "*kanban*" de requisição é removido e colocado no Quadro de "*kanban*" de Requisição;

Assim, o número de "*kanbans*" no sistema promove o controle do estoque intermediário, através do "*kanban*" de requisição, e a programação da produção, pelo "*kanban*" de produção.

No método *Kanban*, o número de "*kanbans*" de produção é igual ao número de "*kanbans*" de requisição, pois não existe requisição se não há produção, e vice-versa.

6.3 Análise e Discussão dos Resultados

A implantação do método *kanban* fez com que houvesse agilidade nas informações relacionadas às necessidades de produção tanto no início como no término da produção, visto a melhorar a performance de atendimento dos clientes, adequando os estoques intermediários à nível de serviço.

A partir da estrutura organizada, foi realizada a quantificação dos resultados através da avaliação de 6 peças diferentes, com utilização de 2 máquinas de injeção, dentro de um período de uma semana (sete dias) operando em três turnos diários. demonstrados na Tabela a seguir.

Quadro 2 – Indicadores de Desempenho

| Indicadores | Pré-Projeto | Pós-Projeto |
|------------------------|--------------------|--------------------|
| Tempo de <i>Set Up</i> | 24 min | 15 min |
| Peças com Defeito | 6468 unid | 2772 unid |
| Peças Produzidas | 31416 unid | 41580 unid |
| Nível de Entrega | 90% | 96% |

Fonte: Empresa em Estudo

Em outras palavras temos:

- Tempo de *Set Up*: Esta análise é referente a média diária do tempo de troca de molde das máquinas utilizadas para produção das peças sob controle do Sistema *Kanban*.
- Peças com Defeito: Conferência dos itens que apresentam defeitos durante o processo de inspeção, estoque em trânsito ou processamento de manufatura operacional.
- Peças Produzidas: Média de produção diária em uma determina faixa de tempo.

- Nível de Entrega: Indicador percentual referente ao nível de satisfação do cliente em vista ao atendimento dentro do prazo pela empresa em estudo ao seu cliente direto.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo atual as organizações necessitam buscar sempre se manter atualizada sobre novas tecnologias que proporcionem o rápido e correto acesso às informações, possibilitando a criação de estratégias que previnam altas perdas dentro do processo produtivo, que é a finalidade básica do JIT.

Baseado nas análises bibliográficas e no cenário atual ficou evidente o diferencial na aplicação do método *kanban*, favorecendo a simplificação do processo, otimização e valorização dos funcionários e contribuindo na eliminação de erros, perdas e gastos desnecessários em função das incertezas geradas durante a produção, tornando esta ferramenta um real redutor de falhas, contribuindo significativamente a nível de gerência. Desta maneira, é possível ter o controle através de monitoramento externo ou interno permitindo que o empregado ou encarregado do setor saiba lidar com um problema ou uma oportunidade.

Este estudo se mostrou válido pelo fato de propor a redução do tempo de processamento das peças, propiciando velocidade e flexibilidade à produção. Seria interessante representar em outro estudo os custos envolvidos no processo antes e depois da aplicação do sistema *kanban*, o que não foi possível devido à falta de dados suficientes disponibilizados pela empresa estudada, bem como por questões de confidencialidade impostas pela mesma.

8 REFERÊNCIAS

FERNANDES, F. C. F; GODINHO FILHO, M. Sistemas de coordenação de ordens: revisão, classificação, funcionamento e aplicabilidade. Revista Gestão & Produção, São Carlos, v.14, n.2, 2007.

MARODIN, G; Dal Zot, F. Implantação de sistema *kanban* em empresa prestadora de serviços de assistência técnica. XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 2005.

LACK, Nigel. Administração da produção. São Paulo, SP: Atlas, 1997.

OHNO, Taiichi. O Sistema toyota de produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre. Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.

SHINGO, Shigeo. O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Sistemas de produção: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

GHINATO, P. Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações. Ed.: Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000.

CORRÊA, H. L.; CAON, M.; GIANESI, I. G. N. Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2001.

MARTINS, P. P. P.; BIDIN, L. A. M. O sistema Just in Time: uma visão crítica de sua implementação. XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 2006. Disponível em: <www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1149.pdf> Acesso em: 13/07/2017.

GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA O. M. Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema Kanban de produção sob enfoque da ciência da informação. Campinas, SP, 2008. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/pci/v13n2/a10v13n2.pdf> Acesso em: 23/07/2017.