

Centro Paula Souza  
ETEC "Profa. Anna de Oliveira Ferraz"  
Logística

Cristiano Trevisan

Ferramentas da Qualidade Aplicado a Logística:  
Just In Time - Kanban - Milk Run

Araraquara - SP  
2016



**CENTRO PAULA SOUZA**

---

**ETEC "PROFª. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"**

**LOGÍSTICA**

Cristiano Trevisan

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADO A  
LOGÍSTICA:  
Just In Time - Kanban - Milk Run**

Cristiano Trevisan

ARARAQUARA  
2016

**FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADO A  
LOGÍSTICA:  
Just In Time - Kanban - Milk Run**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC "Prof.<sup>a</sup> Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do título de Técnico em Logística sob a orientação do Professor Antonio Cláudio Gonçalves da Silva

Cristiano Trevisan

ARARAQUARA  
2016

# FERRAMENTAS LOGÍSTICAS: JUST IN TIME KANBAN - MILK RUN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Profa. Anna de Oliveira Ferraz como exigência parcial para obtenção do título de **Técnico em Logística**, sob orientação dos professores Antonio Cláudio Gonçalves da Silva.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

Banca Examinadora:



Prof. Orientador: Antonio Cláudio Gonçalves da Silva



Prof. Avaliador: Fernando Dresch Obregão



Prof. Avaliador: Emerson Aparecido Augusto

Dedicamos esta obra aos nossos  
familiares, amigos e professores.

## AGRADECIMENTO

A Deus, pois é a base de nossas vidas.

A Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz pelo conhecimento adquirido.

Aos professores pela paciência e competência em passar seus ensinamentos.

Aos colegas de classe, por juntos resolvermos problemas e gerar discussões saudáveis a respeito do tema.

Aos demais que contribuíram para a construção do seu TCC.

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar de forma dinâmica e clara a metodologia Just in time, sua história e seus benefícios, bem como algumas das ferramentas utilizadas nas empresas para alcançarem os objetivos propostos por esse sistema de administração que, na atualidade, se torna um requisito fundamental para as organizações que desejam obter sucesso e permanecerem vivas em um mercado cada vez mais disputado. Durante o desenvolvimento estão sendo feitas várias pesquisas e percebe-se que a ferramenta Just in time, também conhecida pela sigla "JIT", quando implementada de maneira correta, proporciona excelentes vantagens em várias áreas da empresa, podendo-se citar, dentre outras, a redução de custos devido à otimização de processos, eliminação de desperdícios e redução de estoques. Por se tratar de um método de operações "enxutas", o Just in time está envolvido diretamente com a redução e eliminação de operações que não agregam valor e mantém foco na melhoria contínua dentro da organização, para assim, atender bem ao cliente final, respeitando a qualidade, no tempo certo, no lugar certo e na quantidade certa. As ferramentas apresentadas nesse trabalho serão: Kanban e Milk Run.

**Palavras-chave:** Just in time, operações enxutas, melhoria contínua, qualidade, estoques, Kaizen, Kanban.

## ABSTRACT

This paper aims to present a dynamic and clearly the methodology Just in time, its history and its benefits, as well as some of the tools used by businesses to achieve the objectives proposed by this administration system that, at present, becomes a requirement essential for organizations that want to succeed and stay alive in an increasingly competitive market. During the development are being done multiple searches and noticed that the Just tool in time, also known by the acronym "JIT", when implemented correctly, provides great advantages in several areas of the company, could be mentioned, among others, cost savings due to optimization of processes, eliminate waste and reduce inventories. Because it is a method of operations "lean", the Just in time is directly involved with the reduction and elimination of operations that do not add value and keep focus on continuous improvement within the organization, thus, cater well to the end customer, while respecting quality at the right time at the right place at the right amount. The tools presented in this work are: Kanban e Milk Run.

**Keywords:** Just in time, lean operations, continuous improvement, quality, inventory, Kanban, Milk Run.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Mecanismo de funcionamento.....	22
Figura 2 - Exemplo de quadro kanban.....	24
Figura 3 - Quadro kanban com cartões. ....	24
Figura 4 – Comparação entre sistemas de abastecimento.....	32
Figura 5 - Ciclo Milk Run.....	34

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	11
1 A LOGÍSTICA ATUAL .....	12
2 DEFINIÇÃO DO JUST IN TIME.....	13
3 IMPLEMENTAÇÃO DO JUST IN TIME .....	14
4 UMA FILOSOFIA DE PRODUÇÃO.....	15
4.1 Eliminação de desperdícios.....	15
4.2 Envolvimento de todos.....	16
4.3 Aprimoramento contínuo .....	16
4.4 Técnicas JIT .....	16
4.5 Práticas básicas de trabalho.....	17
4.6 Projeto para manufatura.....	17
4.7 Foco na operação.....	17
4.8 Arranjo físico e fluxos.....	17
4.9 Manutenção produtiva total (TPM).....	17
4.10 Redução dos tempos .....	18
4.11 Envolvimento total das pessoas .....	18
4.12 Visibilidade.....	18
4.13 Fornecimento JIT .....	19
5 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO JUST IN TIME.....	20
6 SOBRE O KANBAN.....	20
6.1 Com o uso do Kanban a empresa obtém:.....	23
7 Exemplo de Implementação do Kanban.....	25
7.1 Implementação .....	25
7.2 Pesquisa .....	26
7.3 Passos da Implementação .....	26
7.4 Explorando o setor Cabos Cluster.....	27
7.5 Execução e Treinamento.....	27
7.7 Resultados .....	28
8. MILK RUN .....	31

8.1 Vantagens do sistema Milk Run .....	34
8.2 Desvantagens do sistema Milk Run.....	35
8.3 Requisitos para implementação do sistema Milk Run .....	36
CONCLUSÃO .....	38
REFERENCIAS .....	38

## INTRODUÇÃO

Existem diversas formas de se administrar a produção de uma empresa, usando estratégias que abrangem estudos de estocagem, disposição de máquinas e equipamentos entre outras características de como o produto deve ser produzido. Isto é feito visando a diminuição dos custos e tempo de produção, aumentando a produtividade e, por consequência, gerando um maior lucro.

O JIT (Just in Time) é uma forma de produção adotada inicialmente pela empresa japonesa Toyota Motor Company na segunda metade do século XX, este método consiste na produção e entrega no tempo certo, nele, a produção ocorre em decorrência da demanda, ou seja, não há grandes estoques nem do produto pronto, nem da matéria prima, esta só é comprada em quantidade necessária para a fabricação de um produto já vendido no mercado, evitando, ao máximo, desperdícios. Este conceito era inovador para a época, pois, as grandes fabricantes norte-americanas faziam produção em linha de montagem contínua gerando muitos gastos de armazenamento tanto do produto final, quanto da matéria prima, além do risco do produto não ser comercializado em seu melhor momento. Além disso, havia custos com transportes em grande escala, que eram superiores aos gastos de fluxo pequeno, porém contínuos enfrentados pela Toyota.

Na atualidade diversas empresas aderiram e ainda aderem ao JIT, que se tornou uma verdadeira filosofia de produção.

Somado ao JIT, existem várias ferramentas que visam contribuir para que a empresa elimine seus desperdícios e consiga mais lucro, no presente trabalho, citaremos duas delas, que são importantes para que o processo logístico funcione de forma equalizada e com custos reduzidos, as ferramentas são: Kanban, que, por meio de cartões, auxilia no controle de componentes necessários para a produção e Milk Run, responsável pela "coleta" de componentes dos fornecedores para a empresa.

## 1 A LOGÍSTICA ATUAL

Basicamente, definimos Logística como a junção de quatro atividades básicas: aquisição, movimentação, armazenamento e entrega de produtos. Com isso, ela mantém uma importante fatia dentro da organização se levarmos em consideração que ela é responsável por suprir a cadeia de abastecimento de todos os processos produtivos. Para que funcionem harmoniosamente, dentre outras variáveis, as atividades de planejamento logístico, seja de materiais ou de processos, devem estar relacionadas com as funções de manufatura e marketing. Assim, Logística é o foco para muitos negócios por muitas razões, entre as quais incluímos o alto custo de operação das cadeias de abastecimento. Como se pode perceber, a atividade Logística está presente em vários ramos da organização, e sua aplicação deve ser realizada de maneira correta para suprir o bom andamento das atividades, eliminar desperdícios e diminuir os impactos com custos.

O modo como a Logística vem sendo aplicada e desenvolvida dentro das empresas denota a evolução do seu conceito, a ampliação das atividades sob sua responsabilidade e, mais recentemente, o entendimento da sua importância estratégica, levando em consideração desde o fornecedor externo, passando pela transformação da matéria prima ao produto, até o consumidor final.

Portanto, é de fundamental importância que as organizações adotem ferramentas que auxiliem no papel da logística, diminuindo os impactos negativos e aumentando a robustez do sistema logístico, o retorno será garantido e a empresa se tornará mais competitiva no mercado.

## 2 DEFINIÇÃO DO JUST IN TIME

Em seu conceito mais simplista, just-in-time significa produzir, com qualidade, bens e serviços, exatamente no momento em que são necessários, não gerando estoques causados pela produção antes do momento certo e nem atrasos, para não comprometer os prazos de entrega e a imagem da empresa. "O JIT visa atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios"(1991).

Outros vários termos são empregados para descrever o JIT: manufatura enxuta, manufatura de fluxo contínuo, produção sem estoques etc. O fato é que a implantação do JIT nas empresas não se limita só à área da produção. Ele altera os padrões tradicionais da produção, necessitando do envolvimento de todos os agentes e departamentos da empresa.

No modelo tradicional de produção, cada estágio do processo produtivo envia os componentes que produz para um estoque, o que isola esse estágio do seguinte. Normalmente, isso ocorre porque os ritmos de produção de cada estágio não são exatamente os mesmos, fazendo com que o processo todo não tenha um único ciclo.

Não é incomum que alguns setores da produção trabalhem dois turnos para alimentar um outro setor que trabalha em turno único. Isso, logicamente, implica estoques diários e constantes. Abaixo seguem dois esquemas que apresentam as diferenças entre a abordagem JIT e a tradicional.

A principal diferença entre esses dois processos é que, no modelo tradicional, um problema que interrompe a produção no estágio A tem seu efeito amortecido pelo estoque a sua frente. Na abordagem JIT, um problema no estágio A, que cause a parada da produção, será sentido, de imediato, no estágio B e muito rapidamente no estágio C. Dessa forma, as linhas de produção têm que passar por manutenções preventivas constantemente.

A abordagem JIT requer alto desempenho de todos os elementos e componentes da produção e da empresa.

A qualidade deve ser alta. Problemas na produção causados por erros reduzem o fluxo de materiais e a confiabilidade interna, além de gerar estoques e gastos com retrabalhos.

A velocidade do fluxo de material deve ser alta, pois os lead times (período de tempo desde o pedido do cliente até a data da entrega do produto) são curtos devido à eliminação dos estoques. A confiabilidade é pré-requisito para um fluxo rápido. Se os equipamentos e pessoas não forem confiáveis não se consegue um fluxo rápido. A flexibilidade é muito importante para que se consiga produzir em pequenos lotes, com fluxos rápidos e lead times curtos.

### **3 IMPLEMENTAÇÃO DO JUST IN TIME**

A implantação do JIT não é fácil, é necessário que haja um conjunto de investimentos e adequações de forma à obtenção de um cenário aplicável. Os funcionários devem possuir boas qualificações e receberem contínuos treinamentos, e os fornecedores devem ser de confiança, que cumpram prazos, dessa forma o produto terá uma boa qualidade e será entregue em tempo adequado, o que, por consequência, cria uma boa visibilidade da empresa e confiança do mercado. É imprescindível, também, que a empresa busque sempre evoluir, o setup de máquinas seja feito cada vez mais rápido e exista uma constante busca da flexibilidade de métodos.

Funcionários bem qualificados são necessários na linha de projeto, pois, dentro do método JIT, peças com defeito, mal fabricadas, podem causar os chamados gargalos, pequenos estoques de peças que paralisam a montagem final, algo que vai contra os princípios do just in time. É necessário também que se esteja atento à manutenção preventiva das máquinas, pelo motivo já citado, uma máquina quebrada pode parar a produção, causando os pequenos estoques. É interessante, que, processos sejam realizados em várias máquinas diferentes, onde cada uma realiza um passo, ao invés de apenas uma máquina, capaz de realizar todo o processo, no entanto, em caso de quebra causará maiores prejuízos.

Além da confiabilidade dos fornecedores, é útil que estes estejam localizados próximos à empresa, a fim de que se obtenha um lead time menor e com baixo custo, além de evitar imprevistos de mobilidade encontrados em grandes cidades.

A questão da localização deve ser aplicada no interior da empresa também, o arranjo físico das máquinas deve ser feito de forma à facilitar o transporte de peças e equipamentos no decorrer da produção.

É necessários ter em mente, que, apesar das vantagens do JIT, estas só foram bem detectadas na produção de um número limitado de peças diferentes. Ou seja, a produção deve ser focada em fazer poucos modelos diferenciados de produto, mantendo o foco na qualidade desta baixa variedade.

Faz parte do método JIT a adoção dos chamados “kanbans”, estes nada mais são do que cartões de sinalização que viabilizam o fluxo de materiais. Com eles é possível realizar a encomenda de matéria prima, ou o transporte de produtos internos entre seções.

## **4 UMA FILOSOFIA DE PRODUÇÃO**

O JIT é uma expressão ocidental para uma série de técnicas desenvolvidas pelos japoneses com o intuito de fazer bem as tarefas, fazer cada vez melhor e eliminar todos os desperdícios em cada passo do processo. Surgiu no Japão, na Toyota Motor Company, durante a crise do petróleo, no início dos anos 70, quando a filosofia era “dê importância a cada grão de arroz”, criada em um país super-povoado e com escassez de recursos.

### **4.1 Eliminação de desperdícios**

Desperdício pode ser qualquer atividade que não agrega valor na produção. Na Toyota, foram observados sete tipos de desperdícios:

- Superprodução. Não produzir além do necessário, isto é, produzir somente no momento certo.

- Tempo de espera. A diminuição desses tempos reduz estoques e manuseios que representam custos significativos.
- Transporte. Os transportes representam, também, manuseio e estoque em trânsito, duas formas de custo que não agregam valor.
- Processo. Projetos imperfeitos podem gerar operações desnecessárias.
- Estoques. Representam altos custos e somente são eliminados se detectadas suas causas.
- Movimentação. Assim como os transportes, pode gerar manuseio e estoque em trânsito.
- Produtos defeituosos. Refugos, sucatas e re-trabalhos são falhas na qualidade simplesmente inaceitáveis no JIT.

#### **4.2 Envolvimento de todos**

Visto como um “sistema total”, a filosofia JIT define diretrizes que envolvem todos os funcionários e processos na organização. Passa a ser uma cultura organizacional voltada para a “Qualidade Total”.

#### **4.3 Aprimoramento contínuo**

A palavra japonesa para aprimoramento contínuo é *kaizen*. As empresas estabelecem metas cada vez mais ambiciosas no que diz respeito a resultados qualitativos, impedindo a acomodação dos funcionários na busca dos objetivos ideais da organização.

#### **4.4 Técnicas JIT**

A força motriz do JIT é seu conjunto de técnicas que representam os meios para evitar desperdícios. Resumidamente, são elas:

#### **4.5 Práticas básicas de trabalho**

Preparação básica para a organização e seus funcionários, conforme esquema a seguir.

#### **4.6 Projeto para manufatura**

O aprimoramento dos projetos pode reduzir, drasticamente, os custos de produção, isto é, os projetos devem considerar não só o produto, mas o processo de fabricação.

#### **4.7 Foco na operação**

A simplicidade, a repetição e a experiência trazem a competência.  
*Máquinas simples e pequenas:*

Várias máquinas pequenas no lugar de uma única grande. Isso gera também flexibilidade e tira a dependência total da máquina grande.

#### **4.8 Arranjo físico e fluxos**

Já vimos na aula número 5. Posicionar os postos de trabalho próximos uns aos outros e na seqüência das operações. Racionalidade das operações de movimentação e bom senso.

#### **4.9 Manutenção produtiva total (TPM)**

Eliminação da variabilidade em processos, causadas por falhas ou quebras. Envolvimento de todos os funcionários no zelo e manutenção dos equipamentos, máquinas e ferramentas utilizadas no processo de produção. (Ver adendo sobre manutenção no final dessa aula.)

#### **4.10 Redução dos tempos**

A troca dos itens a serem fabricados deve ser a mais barata possível, em relação a tempo e alterações nos equipamentos envolvidos. Compare o tempo que levamos para trocar um pneu de carro com o tempo que leva uma equipe Fórmula 1. O projeto dos dispositivos envolvidos na troca na Fórmula 1 foi desenvolvido com o foco na operação.

#### **4.11 Envolvimento total das pessoas**

Os funcionários devem ser treinados, capacitados e motivados a assumirem total responsabilidade sob todos os aspectos de seu trabalho. Eles poderão se envolver na seleção de novos funcionários, na negociação com os fornecedores e clientes, na avaliação do desempenho das equipes e melhorias, no planejamento e revisão dos trabalhos e na elaboração do orçamento das melhorias.

#### **4.12 Visibilidade**

Os funcionários devem ser informados, explicitamente, dos projetos de melhoria da qualidade, novos processos, produtos, operações etc. As medidas de visibilidade poderão envolver:

- Painéis, exibindo as melhorias de desempenho nos locais de trabalho.
- Sinais luminosos e sonoros de alerta.
- Gráficos de desempenho.
- Locais onde são expostos produtos dos concorrentes e produtos próprios com seus defeitos, quando existirem.

#### 4.13 Fornecimento JIT

Os fornecedores (terceirizados) serão partes integrantes do JIT. Deverão disponibilizar seus produtos no exato momento em que forem necessários, no exato significado da parceria.

O Planejamento e controle JIT envolve uma técnica conhecida como kanban. Essa palavra japonesa significa cartão ou sinal. É um método que controla a transferência de materiais de um estágio para outro na produção. Em uma forma simples e voltando ao exemplo dos nossos estágios do início da aula, quando o estágio B (cliente do estágio A) precisa de materiais para processar, ele sinaliza com cartões. Diferentes cores podem representar diferentes níveis de urgência ou produtos.

O principal objetivo da produção JIT é atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem desperdícios, e sua justificativa central é que os baixos níveis de estoque por ele gerados economizam investimentos e geram um impacto significativo na habilidade da produção em aprimorar sua própria eficiência. O sistema JIT trabalha, também, em perfeita sintonia como MRP I e II.

## **5 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO JUST IN TIME**

Para que o sistema JIT funcione de forma saudável e eficiente, são adotadas algumas ferramentas básicas que controlam a produção de bens ou serviços e visam contribuir na eliminação de desperdícios, qualidade perfeita, redução de estoques, redução de custos, melhoria contínua nos processos, dentre outros, no presente trabalho serão citadas duas ferramentas de fundamental importância para atender aos objetivos propostos pelo JIT. Uma dessas ferramentas, ou técnicas é o Kanban, palavra japonesa que significa cartão, que consiste "na transferência de material de um estágio a outro da operação" (SLACK, CHAMBERS, JOHNTON, 2002) e a outra ferramenta citada é o Milk Run, um sistema de abastecimento de suprimentos adotado principalmente por indústrias automobilísticas.

## **6 SOBRE O KANBAN**

O Sistema KANBAN, embora não seja algo novo (as primeiras implementações no Brasil datam das décadas de 80 e 90), vem sendo muito difundido e utilizado na indústria brasileiras nos últimos anos, e mais recentemente tem sido implementado com sucesso também na indústria de softwares. De origem japonesa, a palavra Kanban significa sinal, se utiliza de cartões para sinalizar que há necessidade de se produzir mais. Na forma mais simples, seu funcionamento consiste no uso de cartões por um estágio de produção para avisar ao seu estágio de produção antecessor (também chamado como fornecedor) que está precisando de mais material. Cada estágio de produção mantém um contentor de estoque com a quantidade necessária de material para ser processados. Cada um desses contentores possui um cartão com a descrição do material, a quantidade e localização exata. Quando um estágio de produção requer mais material, ele envia o contentor de estoque para o seu fornecedor. A chegada de um contentor vazio é o sinal para o início da produção naquele estágio fornecedor. Terminada a produção, o

contentor é encaminhado para o estágio de produção que solicitou também chamado de cliente.

Dentro de uma fábrica de óculos, por exemplo, há uma linha de produção formada por dois processos de produção, X e Y. O processo X é responsável pela fabricação das lentes, enquanto que o processo Y realiza a montagem das lentes na armação. Por ser uma sequência, é determinado que o processo Y só terá andamento quando munido de estoque oriundo do processo X. O funcionamento da técnica Kanban nesse caso se daria assim: tendo o estoque de lentes do processo Y terminado, este envia o contentor vazio com o Kanban requisitando mais material para o seu fornecedor, que é o processo X. Esse Kanban colocado pelo processo Y sinaliza que o processo X precisa produzir e entregar a quantidade de lentes discriminada no cartão.

O número de Kanbans colocados na linha de produção é o mesmo número de contentores, e representa o estoque que pode ser acumulado. Só se retira um Kanban se se pretende reduzir o estoque.

Cada cartão vale um lote mínimo do produto, um múltiplo, contentor ou mesmo uma só unidade, que circula entre o setor consumidor(cliente) e o fornecedor. O cartão é enviado ao setor fornecedor como uma requisição, uma ordem de abastecimento, ao se consumir o pequeno lote de produto a que estava vinculado. E é abastecido novamente para uso do consumidor acompanhando o novo lote do produto quando este é fornecido. Mecanismos simples de gestão à vista dos cartões permitem ao fornecedor identificar o que se está mais crítico, e dar prioridade ao determinado item, garantido assim que não haja excesso ou falta dos itens. Com o quadro de gestão à vista, é observado com mais facilidade a presença de atrasos ou gargalos na produção, facilitando a tomada de decisões afim de suprir as necessidades de maneira satisfatória.

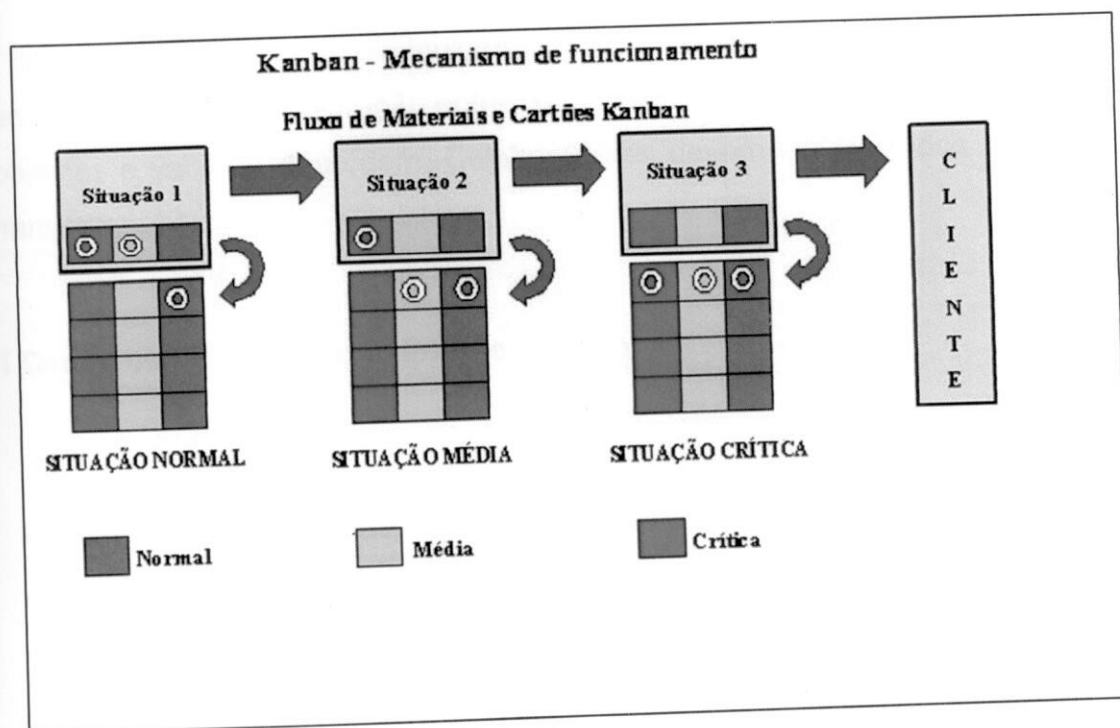


Figura 1 - Mecanismo de funcionamento.

A perda ou utilização inadequada de um cartão kanban pode provocar a parada das linhas de produção. Quando um cartão é perdido e não é repostado e colocado no quadro, implica a existência de material no estoque, quando na verdade não existe.

Para um bom funcionamento do método, devem-se seguir algumas orientações:

- Não remover as placas de identificação;
- Não mudar a posição das placas de identificação;
- Não colocar nas embalagens componentes diferentes dos identificados no cartão;
- Não utilizar o contentor como banco, caixa de ferramentas, lixeira, entre outros;
- Não inserir mais de um tipo de componente no contentor afim de que não exista qualquer tipo de mistura.

Este sistema não pode ser implantado do dia para a noite em uma empresa, demanda tempo e muitos estudos antes de iniciar o uso do sistema, é necessário o desenvolvimento de um processo para a adequação do sistema entre

os diferentes setores e a diminuição de fluxo de material, verificar se existem grandes variações de integração entre os processos, pois se não o Kanban causará problemas e vai criar desordem. Colaboradores devem ser treinados no uso desta ferramenta,

#### **6.1 Com o uso do Kanban a empresa obtém:**

- Ritmo balanceado e alinhamento entre os diversos setores da empresa.
- Facilidade de programação;
- Aumento da capacidade produtiva;
- Quadro à vista, proporcionando controle visual, atualizado da situação de demanda e estoques de componentes ou produto acabado;
- Redução de desperdícios;
- Detecção imediata de gargalos ou deficiência no abastecimento.

O sistema kanban se utiliza da produção puxada, ou seja, ao invés de uma programação de produção que “empurra” os componentes, matérias-primas e produtos acabados pela fábrica até a expedição, com o uso de kanbans é o cliente quem puxa do fornecedor, evitando assim, gargalos desnecessários. Funciona como um sistema de trás para frente.

Isto é o resultado do método kanban: sincronização e alinhamento das áreas envolvidas, desde a matéria prima, passando pela transformação, até o produto acabado e distribuição, comandados pelo takt da expedição de produtos – ou, mais à frente, pela demanda do próprio cliente final.

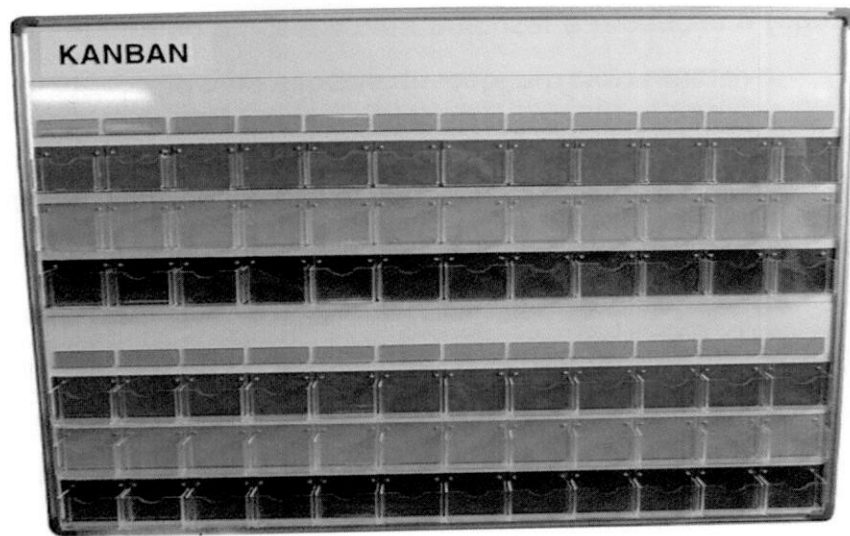


Figura 2 - Exemplo de quadro kanban.



Figura 3 - Quadro kanban com cartões.

O sistema Kanban é subdividido em dois tipos: o de produção e o de movimentação. Além disso, o sistema Kanban pode ser composto apenas por Kanbans de Produção ou por Kanbans de Produção e Kanbans de Movimentação.

- Kanban de Produção: funciona como uma ordem de serviço, é o cartão que autoriza a produção de determinada quantidade de um item. Os cartões circulam entre o setor fornecedor e a produção, identificando às peças imediatamente após a produção e retirados depois que vai para o cliente. Em

seguida, retorna ao processo para autorizar a produção e reposição dos itens consumidos, como uma espécie de loop, um ciclo repetitivo.

- **Kanban de Movimentação:** é denominado ainda de Kanban de Transporte, sendo um cartão (diferente do Kanban de Produção) que autoriza a movimentação física de peças entre o fornecedor e o cliente. Os cartões são afixados nos produtos, geralmente, o cartão de movimentação é afixado em substituição ao cartão de produção, e levados a outro processo ou local, onde são retirados e voltam à etapa inicial.

Quando se utiliza o kanban de movimentação, a produção só recebe o aviso de necessidade se o produto efetivamente saiu da empresa. A lógica é um pouco mais complexa e a implementação mais trabalhosa. Por isso poucas empresas utilizam o Sistema Kanban Completo, com Kanban de Produção e Kanban de Movimentação.

## **7 Exemplo de Implementação do Kanban**

Foi acrescentado um sistema Kanban numa célula piloto de uma indústria de médio porte, como tentativa de superação da fase do PCP convencional para atividades mais próximas ao novo paradigma produtivo mundial.

### **7.1 Implementação**

A escolha de implantação do sistema Kanban se deu após um período de convivência durante o qual, de início, se teve contato com os procedimentos rotineiros do PCP, seus problemas e propostas de melhoria, sentindo assim o ambiente da organização, para, então, propor um projeto que tivesse grande aceitação no âmbito da empresa e condições que tornassem factível sua implementação.

## 7.2 Pesquisa

Através de entrevistas foi possível registrar os principais problemas da produção e também algumas sugestões. Portanto, na convivência com os procedimentos das rotinas do PCP, por meio das entrevistas e do contato com os setores, pôde-se ter uma boa visão do sistema de manufatura. O interesse da pesquisa estava centrado nas novas técnicas de gestão da produção. Portanto, achou-se bastante oportuno o interesse da empresa no sistema Kanban e decidiu-se propor o desenvolvimento de um setor piloto. O treinamento da mão-de-obra viria constituir um ponto forte do presente trabalho como será visto.

## 7.3 Passos da Implementação

- -Preparar o grupo para os conceitos da filosofia Just-in-Time.
- -Escolher um setor piloto para permitir o aprendizado da técnica.
- -Determinar a demanda anterior, peça a peça.
- -Definir as quantidades por contenedor (container)
- -Estudar o lead time de reposição de cada peça
- -Definir o tipo de sistema Kanban (duplo cartão, cartão único) e os procedimentos
- -Definir o número e os tipos de cartões para cada peça
- -Estudar o layout do setor
- -Criar painéis porta-Kanbans

"Um bom candidato a setor piloto é aquele que apresenta um número pequeno de itens individuais, com programas de produção razoavelmente estáveis, e com poucas restrições de produção (capacidade, tamanho do lote, etc.)"( Moura - Ano 1989)

"Apesar de todas as inovações e revoluções tecnológicas trazidas pelo Sistema de Produção Toyota, sem dúvida sua força fundamental encontra-se na qualidade e motivação do pessoal. O aproveitamento da potencialidade humana em todos os níveis é um dos grandes méritos do sistema."

(Ferro - Ano 1992)

#### **7.4 Explorando o setor Cabos Cluster**

Após uma verificação de todos os processos, fluxos de materiais, conhecimento dos produtos e uma boa visão do chão-de-fábrica, decidiu-se então explorar mais detalhadamente o setor Cabos Clusters. Foi constatado o seguinte:

- -Produz pequeno número de itens individuais
- -Poucas interações com outros produtos
- -Possui espaço para o supermercado
- -Está passando por implantação de programas de qualidade e existe por parte do encarregado da célula um grande interesse em conhecer o sistema Kanban e aplicá-lo, além do desejo de contínuas melhorias no setor.
- -É o segundo produto da empresa em termos de faturamento.

Dessa maneira, o setor Cabos Clusters foi escolhido como setor piloto para elaboração do sistema Kanban. Os produtos da família cluster são: cabeçotes com chicotes de fios (três fios) e são utilizados na montagem de compressores herméticos para indústria de refrigeração. A família é composta por sete tipos de Cabos Clusters.

#### **7.5 Execução e Treinamento**

Módulo 1: Refere-se a uma simulação em que se compara o sistema de produção convencional e o sistema Just-in-Time (JIT).

Módulo 2: Tem como objetivo transmitir, mais detalhadamente, o que é a produção Just-in-Time, seus pré-requisitos, alguns conceitos e o funcionamento do sistema Kanban como uma ferramenta da produção JIT.

É importante, no módulo 2, mostrar como as pessoas podem participar a fim de se atingir a produção JIT. Este módulo é, antes de tudo, um estímulo para discussões.

Módulo 3: Os operários praticaram os novos procedimentos mediante simulação da situação real e tomaram as decisões interpretando o painel. Este módulo é bastante didático, transmitindo de forma clara o sistema adotado pela empresa.

## **7.6 Observações**

A empresa mostrou-se, desde o início, extremamente aberta à pesquisa e às mudanças que fossem passíveis de implantação. Mesmo assim, ocorreram no chão de fábrica, rejeições naturais à implantação de uma nova sistemática de trabalho. Essa situação perdurou por volta de dois meses. O que quebrou essa barreira foi a assimilação da técnica por parte dos operários.

Comprovou-se que o Kanban é um trabalho contínuo e permanente de aperfeiçoamento. Comprovou-se também a importância de se iniciar por um setor piloto, para permitir o aprendizado da técnica e, só depois, expandir o sistema. É de fundamental importância que depois da implantação do sistema, reserve-se um tempo para medir seu desempenho e aumentar seus benefícios.

## **7.7 Resultados**

Os resultados quantificáveis foram obtidos a partir de dados coletados antes da implantação, os dados vieram da comparação entre os registros de vários anos da programação de recebimentos dos clientes, os dados dos recebimentos

efetivados e os registros das entradas de materiais, e após a implantação os dados foram coletados diretamente no supermercado.

Os resultados podem ser resumidos da seguinte maneira:

- - Redução de 50% de estoque em processo medido em um período de 6 meses.
- - Eliminação completa de todos os atrasos no mesmo período (antes da implantação tinha-se um atraso médio de 72.000 peças/mês).
- - Redução de 70% no estoque de produtos acabados.
- - Aumento da organização e limpeza do setor.
- - Alto grau de aprendizado da mão-de-obra.
- - Localização de apenas uma peça defeituosa em um total de 1.800.000 (um milhão e oitocentas mil).

### **7.8 Considerações sobre o uso do Kanban**

Como observado no exemplo aplicado, pode-se perceber que os objetivos propostos pelo sistema kanban foram alcançados, pois houve redução de estoques, eliminação de atrasos, organização no ambiente fabril, operadores conscientizados da importância da correta utilização do sistema kanban, diminuição de retrabalho, aumento da qualidade, dentre outras melhorias. Dessa forma, a empresa consegue se tornar mais competitiva em um cenário cada vez mais concorrido, visto que conseguiu eliminar problemas e minimizar perdas. Adotando uma ferramenta que traz grandes benefícios tanto qualitativos quanto quantitativos.

O uso do Kanban fornece várias vantagens, e torna mais simples e transparente o processo de solicitar material, apenas quando se há necessidade e na quantidade certa, evitando possíveis acúmulos de estoques. O sistema Kanban requer muita disciplina, comprometimento, limpeza e organização física dos estoques.

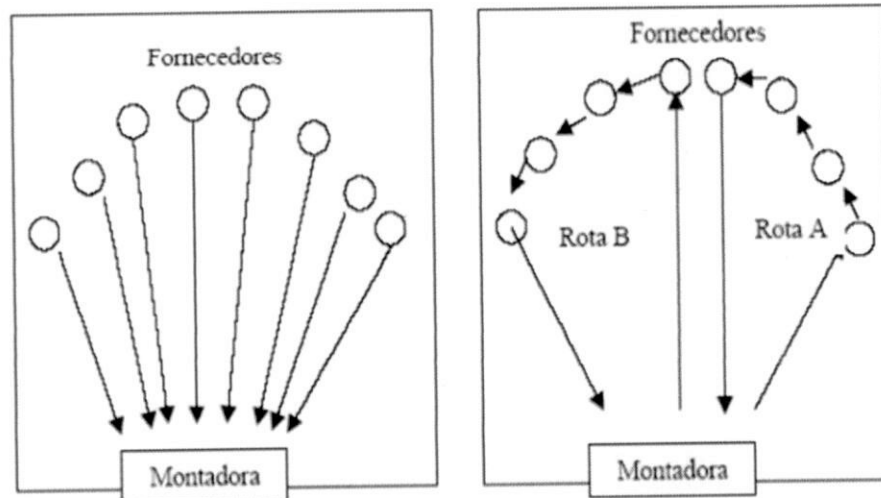
No decorrer das pesquisas, conseguimos perceber que na implementação do sistema kanban em uma empresa que trabalha sem um controle maior de

estoque e distribuição de materiais, os operários apresentam uma certa rejeição, pois se trata de uma mudança que irá afetar a cultura operacional. Portanto, é de fundamental importância que seja transmitido ao "chão de fábrica", as vantagens e possibilidades de melhorias no ambiente de trabalho, fazendo com que os colaboradores tenham uma visão mais ampla de todo o sistema.

## 8. MILK RUN

Traduzindo ao pé da letra, Milk Run significa Corrida do Leite, faz analogia ao processo de abastecimento de leite, passando por vários fornecedores (fazendas) com uma rota definida, sem cruzamento de caminhos e entregue a uma empresa de laticínios. Isso é basicamente o conceito de Milk Run, que mais comumente é usado na indústria automobilística.

Sistema baseado na coleta programada de peças, que visa, num tempo pré-estabelecido, coletar os componentes, ou peças nos fornecedores, cumprindo-se determinadas rotas, com o objetivo de evitar falta de componentes nas linhas de produção, minimizar o custo de transporte, pois os deslocamentos serão definidos estrategicamente e reduzir o estoque na cadeia de suprimentos. Este sistema de coleta programada de peças, Milk Run, pode ser realizado pela própria indústria: a montadora determina a quantidade de componentes necessários para coletar em cada fornecedor afim de atender a demanda durante um período de tempo, a partir disso, define a melhor rota para realizar a coleta com seu veículo específico, aproveitando a capacidade de seu veículo de transporte e otimizando seu processo de abastecimento. Uma segunda opção pode ser a montadora terceirizar o serviço de deslocamento e coleta dos componentes, sendo este, feito por uma transportadora.



(esquerda para direita) Sistema Convencional e Sistema *Milk Run*

Figura 4 – Comparação entre sistemas de abastecimento

Como visualizado na figura acima, no sistema convencional, os fornecedores entregam os componentes na própria empresa montadora. Neste sistema os custos de transporte estão inclusos no preço do produto, e se tornam elevados por não haver aproveitamento da ocupação total do veículo de abastecimento. No sistema denominado Milk Run, a montadora realiza a coleta das peças ou componentes diretamente nos fornecedores, ou seja, a montadora compra no sistema FOB (free on board). Dessa forma, a montadora ou a empresa responsável pela coleta, gerencia os custos de transporte. No sistema de coleta programada, Milk Run, a capacidade de carga dos veículos utilizados para o transporte deve ser otimizada afim de evitar desperdícios. O objetivo neste sistema é minimizar os custos de transporte da operação, Com o Milk Run, o transporte dos componentes para a montadora será controlado e realizado apenas quando houver necessidade. Desta forma, a montadora não mais receberá quantidade acima do que foi programada para a coleta, dessa forma, diminuirá estoques e agregará valor na cadeia de suprimentos.

Dentro deste aspecto de trabalho pode-se produzir conforme a demanda real.( SHINGO – Ano 1996).

Desta forma, permite-se, mais rapidamente, responder às flutuações da demanda e facilitar o planejamento e programação da produção da empresa. As empresas que estão atuando com este sistema buscam soluções que aumentem suas competitividades, visando a redução dos custos na cadeia de suprimentos (redução de estoque e custos de transporte). As empresas que utilizam o sistema de trabalho Milk Run, buscam reduzir o custo do frete, que é um ponto crítico na implementação do sistema e a redução de estoques, gerenciando melhor o que entre e o que sai, permitindo um controle maior nas flutuações da demanda.

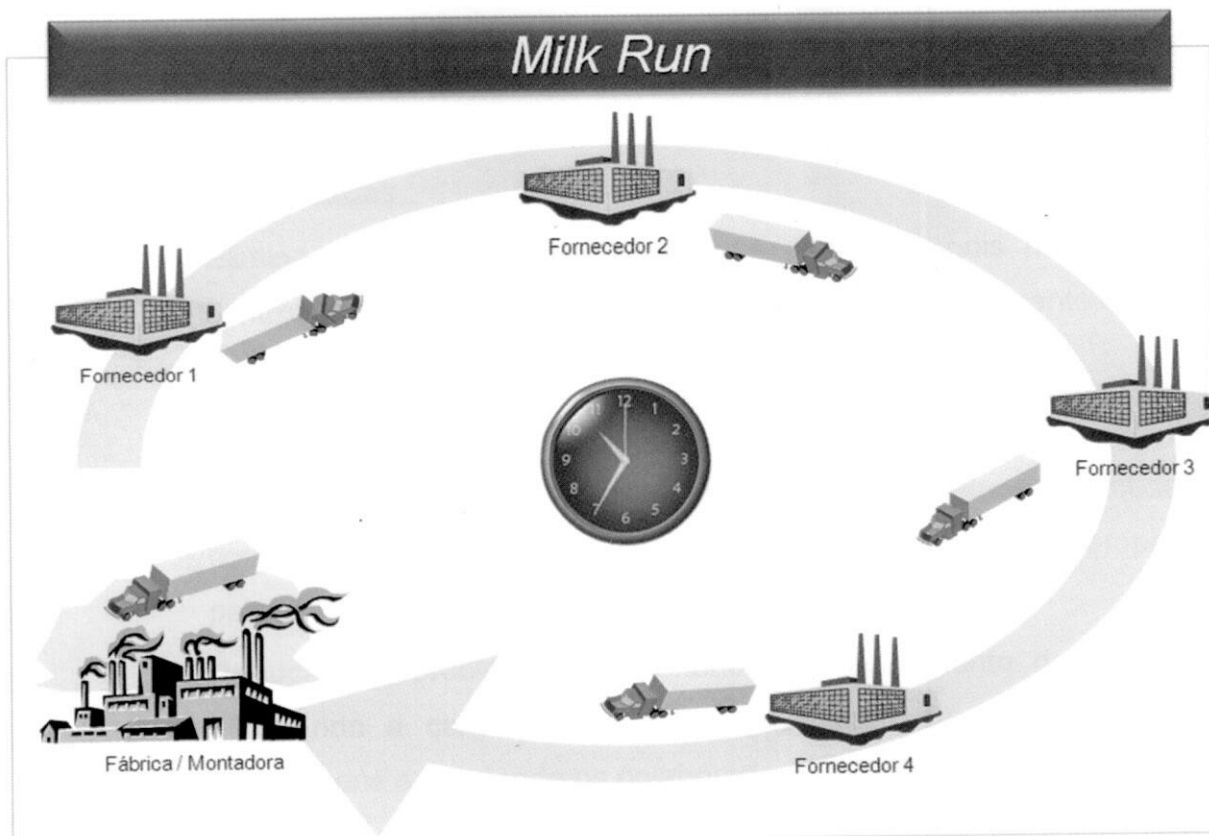


Figura 5 - Ciclo Milk Run

### 8.1 Vantagens do sistema Milk Run

O Milk Run se mostra uma opção para o recebimento de componentes. A coleta programada de materiais nos fornecedores tem como vantagens:

- Minimizar o custo de frete utilizando a total capacidade do veículo de transporte e definindo a melhor rota para coleta dos componentes nos fornecedores
- Redução de espaços, com layout bem elaborado
- Reduz problemas relacionados à prazos de validade, pois haverá menor quantidade de produtos estocados
- Reduz custos com inventários
- Aumento do giro de estoque
- Reforçar o contato com o fornecedor

- Atender aos objetivos propostos pelo JIT, inserindo os apenas os componentes que serão utilizados na empresa, nas quantidades necessárias, na hora solicitada e dentro das embalagens padronizadas
- Eliminar tempos ociosos de carga e descarga, pois haverá maior controle sobre os tempos de chegada e saída de componentes
- Padronização e otimização de embalagens
- Redução dos níveis de estoque
- Ferramenta para o sistema Just-in-Time. O Milk Run se apresenta como um processo que irá ajudar a alcançar os objetivos propostos pelo sistema Just-in-Time;
- Redução de problemas ocasionados no recebimento de materiais, otimizando a carga no veículo (layout) afim de não danificar as embalagens e mantendo os colaboradores treinados.

## **8.2 Desvantagens do sistema Milk Run**

- Requer maior sintonia com os fornecedores, podendo gerar relações conturbadas;
- Perda de credibilidade nos fornecedores;
- Custos extras quando são necessárias quantidades de componentes não planejadas;
- Riscos de paradas na produção devidos há problemas com transportes ou atrasos.

Quando se fala em Milk Run, deve-se adotar um bom sistema de roteirização. Como o transporte é um dos focos principais do sistema Milk Run, é conveniente que exista bons softwares visando gerenciar as melhores rotas para a coleta e entrega de materiais, de forma a reduzir a distância percorrida e o tempo de entrega dos produtos.

O Milk Run é um trabalho em conjunto, cliente e fornecedor, com atividades coordenadas pela área de suprimentos em parceria com a área de compras, identificando potenciais fornecedores e negociando melhores preços, mais a frente, são as equipes de logística que vão determinar a frequência e a quantidade de componentes necessários para suprir a linha de produção com estoques reduzidos e maior precisão nas entregas do produto final.

A ferramenta possibilita um bom ambiente para a adoção, manutenção e melhorias no sistema Just-in-Time, por ter como algumas de suas características a redução de estoques em toda a cadeia de suprimentos e a eliminação de desperdícios.

### **8.3 Requisitos para implementação do sistema Milk Run**

Os requisitos necessários para a implantação deste sistema para alcançar os objetivos propostos são:

Os fornecedores não devem estar muito distantes da empresa. Caso contrário, o processo deverá ter uma espécie de CD (Centro de distribuição) da carga e depois ser transportado para o seu destino final (montadora), como acontece em outros países. Caso haja alteração da embalagem por parte do fornecedor ou da empresa, deve haver rápida comunicação entre as partes para que o veículo de coleta e transporte esteja devidamente preparado (com layout adequado) para que o transporte dos componentes em função da alteração da embalagem continue otimizado.

A montadora deverá fornecer a previsão de demanda de peças de um determinado período. Também deverá informar quando precisará dos lotes, para que seus fornecedores possam planejar e programar suas produções para atender à demanda do cliente (montadora).

Os fornecedores deverão entregar as peças na quantidade adequada, pois, se a quantidade for maior que o combinado, talvez o veículo de transporte não tenha capacidade para recebê-las e poderá ocasionar em estoques no fornecedor, se, por acaso, a quantidade de peças que o fornecedor possua na hora da coleta for inferior ao programado, ficará a critério da montadora, se deverá ou não receber a mercadoria.

Os fornecedores deverão entregar suas peças dentro das especificações de qualidade estipuladas pela montadora, pois caso apresentem não conformidade, ocorrerá atrasos no processo produtivo bem como custos adicionais com deslocamentos do veículo de transporte.

## CONCLUSÃO

O sistema JIT aplicado em conjunto com algumas ferramentas apresenta grandes vantagens para qualquer instituição. Mas para isso, deve-se treinar e motivar os colaboradores e demais envolvidos no processo, apresentando de maneira prática as vantagens obtidas com a adoção do sistema. A necessidade do envolvimento de todos na organização, diretores, gerentes, colaboradores, em todos os níveis é fundamental.

A logística é uma área que custa caro dentro de uma empresa, portanto, é recomendável a adoção de ferramentas como o JIT, Kanban e Milk Run para minimizar ou mesmo eliminar os desperdícios e impactos causados por uma má gestão.

Dentro do JIT, é muito importante a visão e interpretação sistêmica. A interação entre os funcionários envolvidos dentro da organização é tão importante quanto o uso do sistema JIT e outros mecanismos que sejam adotados. Os benefícios obtidos com tais ferramentas decorrem muito mais da sinergia entre os setores envolvidos do que das contribuições isoladas de cada um.

O JIT busca promover a otimização de todo o sistema de produção, desde a entrada do material até o produto acabado, eliminando estoques e peças defeituosas, entregando produtos na quantidade exata, no momento certo e na qualidade adequada.

O Kanban se mostra um método bastante claro e assertivo, pois o processo avisa ao fornecedor que está necessitando de componentes para continuar suas atividades em uma espécie de loop.

Por fim, o Milk Run apresenta soluções para o atendimento referente à componentes para o abastecimento das linhas de produção, impactando diretamente em menores custos para empresa e em estoques menores.

O Kanban e o Milk Run são métodos que efetivamente contribuem para os objetivos propostos pelo JIT, pois auxiliam no gerenciamento da cadeia de suprimentos, influenciam na qualidade do produto acabado e impactam nos custos e atendimento ao cliente final.

## REFERÊNCIAS

<http://www.toyota-forklifts.com.pt/Pt/company/Toyota-Production-System/Just-in-time/Pages/default.aspx>

<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/o-que-e-just-in-time/21936/>

<http://tecnico-emlogistica.blogspot.com.br/2013/03/just-in-time.html>

<http://www.portaleducacao.com.br/administracao/artigos/31586/just-in-time-processo-produtivo-logistica-empresarial#1>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências e elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica**: guia para eficiência nos estudos. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CHING, Hong Yuh. Gestão de estoques na cadeia de logística integrada. São Paulo: Atlas, 1999.

DAVENPORT, Thomas H. Reengenharia de processos. Rio de Janeiro: Campus, 1994. DIAS, Marco Aurélio P. Administração de materiais: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 1994.

HARRINGTON, James. Gerenciamento total da melhoria contínua. São Paulo: Makron Books, 1997.

Revista LOG&MAM, Logística, movimentação e armazenagem de materiais. Número 170, Prol editora gráfica, São Paulo, SP.

SLACK, Nigel; Chambers, Stuart; Johnston, Robert. Administração da produção. Trad. Maria Teresa Corrêa de Oliveira e Fabio Ather. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v1n1/v1n1a10>

NOGUEIRA, Amarildo de Souza. Logística Empresarial: uma visão local com pensamento globalizado. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012 -  
<http://portallogistico.com.br/2015/03/17/abastecimento-de-suprimentos/#sthash.9b4gnpn5.dpuf>