

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e  
Secretário Executivo**

**A CADEIA DE SUPRIMENTOS E O FLUXO  
EFETIVO DE MATERIAIS NA INDÚSTRIA  
AUTOMOBILÍSTICA**

**Vander Pereira de Araújo**

Monografia apresentada ao Departamento de Economia,  
Contabilidade, Administração e Secretário Executivo da  
Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para  
obtenção do Certificado de MBA – Gerência Empresarial

Coordenador: Prof. Dr. Edson Aparecida Araújo Q. de Oliveira

Orientador: Prof. Orlandino R. P. Filho, Esp.

**Taubaté - SP**

**1999**

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**

**Departamento de Economia, Contabilidade, Administração e**

**Secretário Executivo**

**A CADEIA DE SUPRIMENTOS E O FLUXO**

**EFETIVO DE MATERIAIS NA INDÚSTRIA**

**AUTOMOBILÍSTICA**

**Vander Pereira de Araújo**

Monografia apresentada ao Departamento de Economia,  
Contabilidade, Administração e Secretário Executivo da  
Universidade de Taubaté, como parte dos requisitos para  
obtenção do Certificado de MBA – Gerência Empresarial

**Taubaté - SP**

**1999**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Luiz Gomes da Silva

Prof. Mestre Julian Jaime Cervantes

Prof. Orlandino R. P. Filho, Esp

Suplente:

Prof. Dr. Edson Aparecida Araújo Q. de Oliveira

*Dedico esta monografia a minha família,  
Nonato, Terezinha, Márcia e Larry, a todos  
que acreditaram em mim, e a Deus.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos funcionários e amigos da General Motors do Brasil LTDA, pelo grande apoio e contribuição, principalmente a Marcelo Marne de B. Silva, funcionário do Recebimento de Materiais; César Ongaro, estagiário no Controle de Produção; Andreieli R. Pinto, supervisor do Controle de Produção; Alvarino A. Santos, gerente do Controle de Materiais, entre outros, sem os quais a elaboração do trabalho teria sido infinitamente mais difícil.

Agradeço a todos os professores por tudo que aprendi neste tempo de convivência e estudo.

Ao Prof. Dr. Edson A. A. Q. Oliveira, nosso coordenador, pela confiança e exigência, que nos fizeram amadurecer e conhecer nossa capacidade.

Agradeço ao Professor Joel Abdalla pela leitura, orientação e críticas, para aperfeiçoamento da monografia.

Agradeço a todos os colegas de classe pela amizade e parceria que nos uniram durante 2 anos. Juntos ansiamos, trabalhamos, lutamos e conquistamos.

Demonstro minha gratidão a meus pais, Raimundo Nonato de Araújo e Terezinha Pereira de Araújo pelo apoio em todos os momentos difíceis; pela esperança em futuro melhor, demonstrando que garra de lutar por qualquer objetivo e a fé são as nossas mais poderosas “armas” e que a família é a base do nosso ser.

Agradeço a meu tio Domingos Sávio Pereira (*in memoriam*), que sempre acreditou em mim.

Sobretudo, agradeço a Deus, pela vida.

Obrigado!

## **SUMÁRIO**

Lista de Figuras	7
Lista de fotos	8
Resumo	9
1 Introdução	10
2 Componentes do Sistema Logístico	13
3 O fluxo da cadeia de suprimentos na indústria automobilística	17
4 Sistema de abastecimento de linhas	27
5 A tendência da globalização da cadeia de suprimento de materiais	40
6 Outros componentes da cadeia de suprimento de materiais	42
7 Conclusão	51
Referências Bibliográficas	53
Glossário	54
Abstract	59

## **LISTA DE FOTOS**

Foto 1 Seqüência de operação para Pacotes / Kits	28
Foto 2 Acionamento do cartão KANBAN	30
Foto 3 Recolhimento do cartão KANBAN	30
Foto 4 Recolhimento do Material	31
Foto 5 Abastecimento	31
Foto 6 Acionamento do botão	34
Foto 7 Empilhadeira atendendo a solicitação	35
Foto 8 Retirada de material do estoque	35
Foto 9 Abastecimento no ponto de uso	36
Foto 10 Troca de equipamento	38
Foto 11 Acionamento do Sistema de Supermercado	38
Foto 12 Quadro de Etiquetas de Seqüenciação	45
Foto 13 Carrinho para Abastecimento	46

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Componentes do Sistema Logístico	13
Figura 2 Ilustração do Milk Run	20
Figura 3 Ilustração para Troca de Equipamentos	33
Figura 4 Ilustração do Just in Time	39
Figura 5 Ilustração para o Part Presentation	43
Figura 6 Ilustração para o Creform	44
Figura 7 Ilustração para o PMC	48



Araújo, Vander Pereira de – A cadeia de suprimentos e o fluxo efetivo de materiais na indústria automobilística.

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é dar ênfase na obtenção da vantagem competitiva por meio da excelência logística. Nos últimos dez anos, um número cada vez maior de empresas de destaque reconheceu claramente que a logística é uma variável estratégica importante. Companhias como a Nissan, Mitsubishi, Toyota e General Motors investiram significativamente no desenvolvimento de sistemas logísticos ágeis. Embora o sucesso destas companhias no mercado seja decorrente de muitos fatores, não se pode ter dúvida sobre a importância do papel da logística nesse desempenho. Há necessidade de: estudar, aprimorar e conhecer técnicas que auxiliem a aprender de modo eficiente a logística do fluxo de materiais e a cadeia de suprimentos da indústria automobilística; dar ênfase para este campo, onde a concorrência é cada vez mais acirrada e a logística pode ser um diferencial no custo final do produto e, por consequência, no preço para o consumidor e no volume de vendas.

De uma maneira geral, o trabalho procurou abranger todos os tópicos relacionados à logística atual e demonstrar as tendências da logística mundial em uma economia globalizada.

Buscou-se também, expor o assunto de forma técnica, para a indústria automobilística. Neste trabalho, procuramos esclarecer o que vem a ser, como surgiu e os demais sistemas de utilizados na cadeia de suprimentos de materiais, mostrando os prós e os contras de cada um, além de proporcionar uma visão geral sobre cada passo da cadeia de suprimentos de materiais, sempre enfocando o futuro, ou seja, procurando o que há de melhor e mais atual no que diz respeito à logística de materiais na indústria automobilística.

Araújo, Vander Pereira de – The supply chain and the effective material flow in the automotive industry.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to give emphasis in the competitive advantage gained through the logistic excellence. In the last ten years, a bigger number of eminence companies clearly recognized that logistic is an important variable strategy. Companies like Nissan, Mitsubishi, Toyota and General Motors invested significantly on the development of nimble logistics systems. Although the success of those companies in the market is for a lot of reasons, it's not right having doubts about the logistics participation on this development. It's necessary study, improve and know techniques that help to learn in a efficient way the logistic of the material flow and the supply chain of the automotive industry; to give emphasis to this field, where the competition is always harder and the logistic can be the difference in the final product cost and, for consequence, in the client price and in the sell volume.

In a general idea, the work tried to reach all topics related to the recent logistic and to show the tendencies of the worldwide logistics in a global economy.

Searched also, to show the subject in a technique way, for the automotive industry. In this work, we tried to clarify what means, how it's appear and all the others systems used in the material supply chain, showing the pros and cons of each one, besides of giving a general vision about each step of the material supply chain, always focusing the future, in other words, looking for what is the best and more advanced about the logistic of the material in the automotive industry.

Araújo, Vander Pereira. A cadeia de suprimentos e o fluxo efetivo de materiais na indústria automobilística. Taubaté 1999 59p. Monografia – Universidade de Taubaté

## 1 INTRODUÇÃO

A história da logística começou a se moldar a partir da Segunda Guerra Mundial, quando exércitos de vários países usaram o planejamento logístico para o transporte de equipamentos e alimentos.

A partir da década de 70, as linhas de produção já estavam atingindo o limite e havia a necessidade de um sistema que escoasse toda a produção na velocidade exigida pelo mercado e que, ao mesmo tempo, adicionasse o menor custo possível a ele. Pode-se dizer que, para a empresa, entregar é tão importante quanto produzir e vender.

Como conceito moderno, segundo Martin Christopher (CHRISTOPHER, Martin. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Pioneira, 1997), “logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados, por meio da organização e de seus canais de marketing, de modo a maximizar as lucratividades presente e futura, com o atendimento dos pedidos a baixo custo.”

Um conceito particular que Michael Porter (PORTER, Michael E., *Estratégia: A busca da vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1998), trouxe para este cenário foi a “cadeia de valor”:

“A vantagem competitiva não pode ser compreendida olhando-se para uma firma como um todo. Ela deriva das muitas atividades discretas que uma firma desempenha projetando, produzindo, comercializando, entregando e apoiando seu produto. Cada uma dessas atividades pode contribuir para a posição de custo relativo da firma e criar a base para a diferenciação...”

Na visão de Marco Aurélio (DIAS, Marco Aurélio P., *Administração de Materiais: Uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 1993) “a logística deve ser vista como o elo de ligação

entre o mercado e a atividade operacional da empresa. O raio de ação da logística estende-se sobre toda a organização, do gerenciamento de matérias-primas até a entrega do produto final.”

O tema do trabalho exposto é bastante amplo e aqui procuramos demonstrar os princípios básicos e as tendências futuras. Por se tratar de um tema específico, o material bibliográfico é restrito, necessitando de uma pesquisa e observação de campo bastante cautelosa. O método de pesquisa utilizado foi bibliográfico, por meio de livros técnicos da área e procedimentos internos da General Motors do Brasil Ltda, planta de São José dos Campos - SP e, ainda, entrevistas informais com colegas de trabalho, em várias situações diferentes, quando pudemos adquirir valiosos conhecimentos.

Muitas das idéias e métodos apresentados ainda estão em fase de testes, e, para a maioria das companhias, a área do gerenciamento logístico ainda é um território inexplorado

No **Capítulo 2**, Componentes do Sistema Logístico, procuramos mostrar os componentes e caracterizar que há sub-sistemas envolvendo várias áreas da empresa, como Compras, Recebimento, Manuseio / Almoxarifado, Planejamento e Controle de Produção, Armazéns de Distribuição e Transporte.

No **Capítulo 3**, O Fluxo da Cadeia de Suprimentos na Indústria Automobilística, é exemplificado este fluxo com os vários processos sofridos pelos materiais nesta cadeia, mostrando-o desde o fornecedor até a peça já alocada na fábrica, passando por todas as diferentes etapas dentro da montadora. Neste capítulo são apresentados vários sistemas recentes que estão revolucionando a cadeia de suprimentos de materiais, como o *Milk Run* e a *Janela de Entrega*. Comentamos também sobre o Recebimento Físico e as áreas de Estocagem de peças.

No **Capítulo 4**, Sistema de Abastecimento de Linhas, são mostrados os vários sistemas utilizados para um abastecimento efetivo, rápido e “enxuto” das linhas de montagem, como Pacotes / Kits, KANBAN, Troca de Equipamentos, ANDON (Rádio Frequência), Pull System, Supermercado (Auto Abastecimento) e Just in Time.

No **Capítulo 5**, A Tendência de Globalização da Cadeia de Suprimentos de Materiais, comenta-se brevemente sobre a necessidade de globalização das empresas e sobre as tendências deste tema.

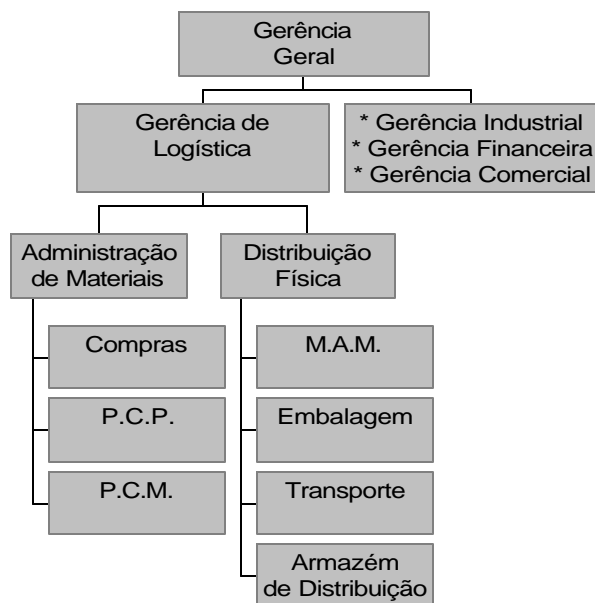
No **Capítulo 6**, Outros Componentes da Cadeia de Suprimentos de Materiais, procuramos generalizar alguns pontos que, direta ou indiretamente, estão ligados a todo este processo acima descrito como Part Presentation, Pontos de Uso, Seqüenciado, Controle de Críticos, Qualidade, QS-9000, Ferramentas Creform, PMC (Processo de Melhorias Contínuas) e MPT (Manutenção Produtiva Total).

O **Capítulo 7** é uma conclusão do principal enfoque dado neste trabalho; tentamos fazer um fechamento sobre tudo o que foi aqui comentado.

Logo após as Referências Bibliográficas está disposto um glossário das palavras usadas no dia-a-dia de uma montadora de veículos envolvendo a Cadeia de Suprimentos de Materiais.

## 2 COMPONENTES DO SISTEMA LOGÍSTICO

Os componentes dos sistemas logísticos representam as fases do início do fluxo de materiais e informações, da aquisição de insumos até a entrega do produto final ao cliente.



**Fonte** Elaborado pelo autor

**Figura 1** Componentes do Sistema Logístico

Onde:

M.A.M. - Movimentação e Armazenagem de Materiais

P.C.P. - Programação e Controle da Produção

P.C.M. - Programação e Controle de Materiais

É comum encontrar as funções de logística não subordinadas a um mesmo departamento. Entretanto, um sistema de Logística Integrado deve abrigar dois grandes sub-sistemas: Suprimentos e Administração de Materiais e Distribuição Física.

## 2.1 – ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS

É neste sub-sistema que nasce a cadeia de suprimentos. É o Departamento de Compras que “protege” os programas de produção; não pode haver falha, pois excesso ou falta de peças geram gastos e prejuízos incalculáveis.

Com grande importância, o Recebimento tem a finalidade de, além de receber e conferir todo o material que chega à empresa, também informar os *follow-ups* sobre o que ocorre de irregularidades em anomalia com cada item. É o Recebimento que faz a ligação entre os fornecedores e o C.Q.P.C (Controle de Qualidade de Peças Compradas), garantindo a qualidade dos materiais que irão para o estoque e/ou produção.

Após recebidos, os materiais deverão ser retirados do Recebimento e estocados, antes de irem para a produção. Costuma-se afirmar corretamente que, quanto menor for a movimentação das peças, menor será a possibilidade de ocorrerem danos com as mesmas; porém, isto não é algo tão simples de se evitar, uma vez que as docas de recebimento, o almoxarifado e o ponto de uso nem sempre estão fisicamente bem situados de modo que não haja movimentação. Isto ocorre não por um erro no lay-out da empresa, mas sim porque há necessidade de espaços para cada área, e isso demanda grandes utilizações de áreas físicas.

O grande dilema do estoque (falta x excesso) é de suma importância, pois, caso haja falta de materiais, a empresa fica com o seu desempenho comprometido, assim com a sua segurança quanto à produção; por outro lado, o excesso eleva os custos do produto, comprometendo a competitividade da empresa perante o mercado.



Para que a produção da fábrica funcione, é necessário que haja, entre outros itens, material com qualidade garantida no ponto de uso, na quantidade e tempo corretos.

Este controle é feito pelo Controle de Produção, que é o responsável por todos os valores agregados ao Sistema de Suprimento.

## **2.2 – DISTRIBUIÇÃO FÍSICA**

A administração dos Armazéns de Distribuição permite uma programação de fábrica e compras de uma forma mais ordenada, isto porque com uma boa programação se pode saber ao certo o estoque de um item disponível para atender à demanda. Os armazéns devem trabalhar enxutos (com estoques racionalizados), porém sempre sabendo que os pedidos podem oscilar, fazendo com que a produção seja flexível.

A Movimentação e Armazenagem de materiais constituem um importante elo entre o fornecedor e as áreas que administram os materiais da fábrica.

As embalagens representam um papel importante nesta cadeia de suprimento de materiais, pois têm as funções de proteger a integridade física do material e de manter sua qualidade.

O tempo é um inimigo da cadeia de suprimento; o que se tenta fazer é minimizar a ação do tempo, para que não haja perdas nas linhas de produção e prejuízos para a fábrica.

Christopher (op.cit., p.132) observa que “Não só o tempo representa custo, mas também prazos extensos implicam em penalidades ao serviço ao cliente. Na consideração dos custos, existe uma relação direta entre o comprimento do fluxo logístico e o estoque que fica retido nele, pois em cada dia de retenção do produto ocorrem despesas de manutenção de estoques.”

### **3 O FLUXO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

O fluxo a seguir diz respeito a uma cadeia de suprimentos avançada e já com inovações tecnológicas empregadas nas maiores e melhores empresas do ramo automobilístico, em particular na General Motors do Brasil.

Vários termos técnicos em inglês deverão aparecer ao longo do desenvolvimento da simulação da cadeia de suprimentos. Isso acontece porque a principal fonte de informações para este campo vem dos Estados Unidos, pois há muitas empresas americanas no Brasil e no mundo, fazendo com que essa influência americana seja uma realidade. O significado em português, quando não identificado no corpo do texto, está disponível no glossário final.

O fluxo parte do momento da entrega de peças dos fornecedores, não envolvendo as etapas anteriores, de desenvolvimento e contratação.

Christopher (op. cit., p.13) coloca que “existe igualmente uma necessidade crucial de estender a lógica da integração para fora dos limites da empresa, para incluir os fornecedores e os clientes.”

#### **3.1 – REMESSA DE MATERIAIS PELO FORNECEDOR**

O fluxo começa quando, de acordo com a necessidade da produção da fabricante, são emitidos os pedidos das peças para os fornecedores via **EDI** (*eletronic data interchange*) ou Intercâmbio Eletrônico de Dados. O EDI é um sistema que permite a troca eletrônica de informações entre a fábrica e os fornecedores, facilitando a comunicação.

Possuir o sistema EDI é um dos requisitos que os fornecedores das fábricas com avançado sistema logístico devem atender.

O próximo passo é enviar a **ASN** (*Advanced Shipment Notification*), a notificação avançada de embarque que o fornecedor deve emitir, através do sistema assim, que o material for despachado para a fábrica. Sua função é informar o Recebimento Administrativo da montadora sobre os principais dados do material enviado.

Esse momento denomina-se a **Fase 1** - a informação de que o material foi embarcado pelo fornecedor e que está a caminho.

Pode ocorrer, entretanto, o fato de o fornecedor não ter emitido (implantado no sistema) a ASN, o que ocasiona um certo transtorno para a planta. No entanto, quando isso ocorre, no ato da chegada do material na portaria da fábrica, a própria montadora emite a **NSR** (*Non Shipment Received*) ou Aviso de Embarque Não Enviado, que é um documento eletrônico utilizado para substituir a ASN que não foi gerada.

O fornecedor é penalizado pela geração de NSR's e o valor aumenta em função do número de NSR's geradas. Esta cobrança é uma penalização pela não emissão de ASN's, uma vez que esta emissão é prevista no contrato entre a fábrica e seus fornecedores; é uma forma de forçar o fornecedor a cumprir o contrato, evitando transtornos na planta pela falta de ASN. Assim, quando é necessário se gerar uma NSR, o custo é cobrado do fornecedor, também com o objetivo de educá-lo e deixar claro que não há interesse de que este fato continue a ocorrer.

O próximo passo é a alteração da **Fase 1** para a **Fase 2**: o material já chegou à planta e é criado então o RT (Receiving Tally), o documento de recebimento emitido pela Portaria quando o material passa pelo Recebimento Administrativo. O RT é entregue ao motorista do caminhão, que o entregará ao conferente, no Recebimento Físico.

Para que se possa acompanhar o desenvolvimento da entrega do material, existem alguns códigos de fases que são digitados no sistema, conforme abaixo:

FASES	SITUAÇÃO DO MATERIAL
1	Despachado do fornecedor (a ASN é criada)
2	Recebido na planta (impressão do R.T.)
3	Confirmação do recebimento

Seguindo este fluxo, o **transporte** é outro sub-sistema de grande importância para a logística de uma empresa. Por meio do transporte é que os materiais chegam à empresa e deve haver um meio eficiente para que não haja atrasos ou para que não haja um grande fluxo de veículos dentro da empresa gerando fatores de riscos e dificuldades para o gerenciamento do Recebimento.

### 3.2 – COLETA DE MATERIAIS PELO *MILK RUN*:

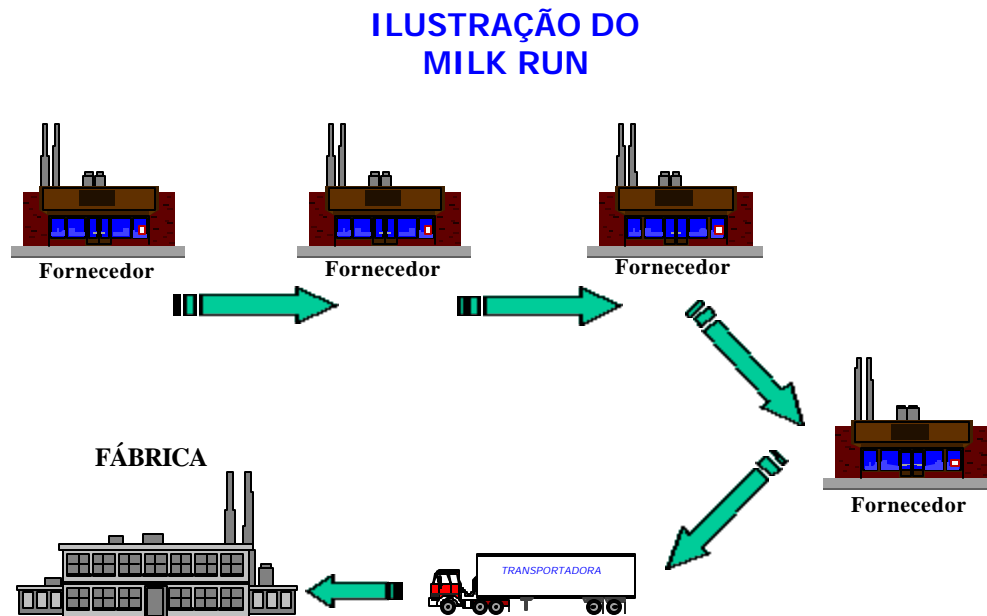
O ***Milk Run*** é outro processo , e tem por principal objetivo otimizar o transporte de materiais dos fornecedores para as fábricas. O nome *Milk Run* vem da “corrida do leite”, o modo utilizado pelos produtores para enviar o leite para a fábrica de laticínios (um único caminhão recolhe as peças de vários fornecedores ), conforme mostrado na figura 2.

#### Vantagens do Sistema Milk Run:

- ◆ Redução de custos no transporte de materiais dos fornecedores para a fábrica;
- ◆ Todos os materiais são entregues em equipamentos e quantidades padrão;
- ◆ Redução de inventário;
- ◆ Otimização no recebimento de materiais;
- ◆ Redução de *crippled*, devido à maior confiabilidade do processo;

- ◆ Maior garantia da qualidade das peças;
- ◆ Redução do fluxo de caminhões na fábrica;
- ◆ Redução geral de custos relacionados ao recebimento e estocagem de materiais;
- ◆ Processo mais confiável, permitindo a redução de inventário.

Milk Run é utilizado no exterior e está em fase de desenvolvimento aqui no Brasil.



Fonte Elaborado pelo autor

Figura 2 Ilustração do Milk Run

### 3.3 – PORTARIA - RECEBIMENTO

Ao chegar à portaria da fábrica, o fornecedor entrega ao Recebimento Administrativo o **Cartão da Janela de Entrega** e a Nota Fiscal do material, para que seja feita (pelo pessoal do Recebimento Administrativo) a conferência da **Janela de Entrega** e **ASN (Advanced shipment Notification)**.

A Janela de Entrega é o horário, pré-determinado, em que um certo fornecedor pode realizar a entrega de material. Cada fornecedor possui um certo horário, em um dia determinado da semana.

A Janela de Entrega é utilizada para organizar a chegada dos materiais na fábrica e otimizar os processos de recebimento, evitando filas e excesso de caminhões no pátio externo ou nas docas. O recebimento de um material fora da Janela de Entrega só ocorre quando este material é crítico para a fábrica; caso contrário, o veículo não é autorizado a entrar na planta.

O Cartão da Janela de Entrega é um documento que fica com o entregador. Ele informa o horário de entrega, a doca de descarga e a planta atendida. Assim que chega à fábrica, o motorista deve encaminhá-lo, juntamente com a Nota Fiscal do material que será entregue.

As **Docas de Descarga** são as áreas em que ocorre o recebimento físico do material.

Assim que o caminhão recebe permissão para entrar na fábrica, ele deve seguir direto para a doca de descarga, área em que o recebimento físico do material acontece.

Ao chegar à doca, ele é orientado a estacionar em um **Spot**, que é uma subdivisão das docas, ou seja, são as vagas onde os caminhões devem parar, para serem descarregados. Cada doca possui diversos spots.

O Receiving Tally é entregue ao conferente, que verifica fisicamente o material. Com base nas informações contidas nas **Etiquetas de Identificação**, ele determina se o material está padronizado ou não.

Para garantir um processo ótimo de estocagem e manuseio de materiais, são utilizadas etiquetas de identificação padronizadas, que servem como controles visuais de identificação dos materiais. São coladas nos equipamentos onde os materiais estão alocados, para garantir o correto endereçamento das peças. Elas apresentam todas as informações necessárias para se identificar as

peças, como código, descrição, local de estocagem, fornecedor, equipamento padrão, quantidade e número do lote, identificação e embalagens padronizadas.

### **3.4 – EQUIPAMENTOS E PADRÕES**

Equipamentos são as “embalagens” das peças. São muito importantes, pois tornam mais fácil o manuseio das peças e as protegem dos diversos agentes que podem levar à perda da qualidade (sujeira, umidade e impactos, por exemplo).

O equipamento padrão é aquele definido pela Engenharia de Manuseio (em conjunto com o Manuseio de Materiais e Produção) como sendo o mais adequado para a estocagem, transporte e apresentação das peças no ponto de uso. Ele deve manter a peça protegida de todos os agente que possam causar danos (pó, umidade, água, sujeira em geral). Ao mesmo tempo, ele deve garantir a segurança e o bem estar dos funcionários.

A quantidade padrão deve atender a dois requisitos:

- o peso total do equipamento com as peças deve, preferencialmente, ser inferior a 18 kg (existe uma tolerância, dependendo de cada caso).
- não provocar excesso de material parado ao lado da linha de produção.

O material padronizado deverá ser identificado com as etiquetas e alocado na área reservada para materiais liberados para as áreas de produção; no Recebimento Central estas áreas são identificadas por um código de cores.

Como cada área tem sua cor de identificação, não há risco de uma área pegar material de outra, por engano. O material não padronizado deverá ser identificado como material fora do padrão e enviado para a área de padronização.

Padronizar o material é colocá-lo no equipamento padrão, na quantidade padrão.

Todos os fornecedores devem entregar o material já padronizado. Em casos em que o material é entregue fora do padrão, o fornecedor paga uma taxa pela padronização, como uma forma de multa.

O transbordo é o ato de passar o material de um equipamento para outro. O Transbordo pode ser feito para padronizar o material ou simplesmente para mudá-lo de equipamento, por qualquer outro motivo (equipamento danificado, por exemplo).

Após a conferência, caso o material esteja padronizado, o conferente cola as etiquetas de identificação nos equipamentos e aloca-os numa área reservada para materiais prontos para serem enviados à área de estocagem. O operador de vídeo atualiza a fase do material, digitando no sistema a *Fase 3*. Neste momento o sistema gera uma informação para o Departamento de Finanças, liberando o pagamento para o fornecedor.

O fornecedor precisa dos equipamentos vazios para mandar novas remessas de peças para a fábrica. Os equipamentos deverão estar em boas condições, para garantir a segurança dos trabalhadores e a qualidade das peças.

Deverá retornar ao fornecedor a mesma quantidade de equipamentos que ele enviou, do mesmo tipo. Caso não haja equipamentos disponíveis para o retorno, o motorista do caminhão recebe um vale, com a quantidade de embalagens que ele deveria levar de volta. Ele deverá apresentar o vale em outra ocasião, para retirar as embalagens

### **3.5 – ÁREAS DE ESTOCAGEM**

São áreas onde os materiais permanecem armazenados, antes de irem para a linha de produção. É importante saber que estes materiais estocados representam custos. Assim, a maior meta a se atingir no que se refere a estoques é atender à produção mantendo o mínimo necessário de peças no almoxarifado.



O grande dilema do estoque (falta x excesso) é de suma importância, pois caso haja falta de materiais a empresa fica com o seu desempenho comprometido, assim como a sua segurança quanto à produção; por outro lado, o excesso eleva os custos do produto, comprometendo a competitividade da empresa perante o mercado.

A forma de se conseguir uma área de estocagem “enxuta” é controlar-se os estoques de maneira precisa. Para realizar esse controle, são necessários métodos adequados e, principalmente, pessoal capacitado e comprometido.

A General Motors do Brasil LTDA utiliza os mais avançados métodos para controlar os estoques:

O Método do FIFO (*First In First Out*, ou primeiro que entra, primeiro que sai) possibilita evitar que as peças fiquem muito tempo no estoque. Peças armazenadas por períodos muito longos podem perder a qualidade, devido à oxidação, sujeira, umidade, etc. O sistema **FIFO** consiste simplesmente em se retirar primeiro do estoque aquilo que entrou primeiro. Para garantir o bom funcionamento do FIFO, deve-se seguir corretamente os critérios adotados para o abastecimento e retirada de peças das **locações cativas**.

O sistema de locações cativas destina um espaço fixo para a alocação de um material, torna fácil a visualização do material em estoque. O funcionário pode ter certeza de que só há em estoque o material alocado na locação cativa, não existindo material “perdido” no estoque. A locação cativa é identificada por uma etiqueta com as informações importantes (identificação da peça, ponto de uso, equipamento padrão, números máximo e mínimo de equipamentos, etc.). A etiqueta também informa se existe alguma outra locação cativa para aquele mesmo material.

Na visão de Christopher (op. cit., p.24) “Uma coordenação ruim da cadeia de suprimentos resultará numa falta de visibilidade do fluxo logístico. As divisões funcionais tradicionais na organização asseguram que tudo o que vemos é a nossa própria seção

ou departamento. Os gargalos e os excessos de estoques não são facilmente identificados e, desta forma, o movimento suave e eficiente fica prejudicado.”

O estabelecimento de **Máximo e Mínimo** de equipamentos utilizados na bcação são definidos de forma a se ter o mínimo de material, sem se comprometer a continuidade da produção. Quanto menos, melhor!

Outro item relacionado ao estoque, que se costuma usar para melhor fluxo do material, é o **Small Lot** (*pequenos lotes*). Lotes pequenos permitem o uso de equipamentos menores, que podem ser alocados mais próximos ao operador e que são mais fáceis de serem manuseados. O ideal é sempre se utilizar equipamentos pequenos e leves, facilmente manuseáveis. O peso dos equipamentos movimentados manualmente nunca deve exceder 18 kg.

Sistemas Visuais de Controle de Estoque também são utilizados para identificar informações e ações através de simples *visualização*:

- ◆ Cartão kanban;
- ◆ Etiquetas imantadas (FIFO, crítico, etc.);
- ◆ Controles visuais de estoque (Mínimo / Máximo);
- ◆ Placas de endereçamento;
- ◆ Placas de orientação em geral;
- ◆ Faixas e linhas de demarcação em geral.

Controles visuais padronizados são ferramentas importantes para evitar:

- ◆ Menor possibilidade de erros;
- ◆ Menor custo com treinamento;
- ◆ Menor custo para a confecção das identificações.

Os controles visuais proporcionam um excelente método de controle de inventário. O princípio deste método é tornar tudo visual; qualquer pessoa que passar pelo local poderá ver como está o estoque, pois tudo o que é visto é mais fácil de ser controlado.

São utilizados para auxiliar no controle de processos (abastecimento de linha, estocagem, TPM, etc.), para organizar o ambiente de trabalho, melhorar aspectos de segurança e, sempre que se desejar, tornar algo facilmente visível.

Exemplos: etiqueta de identificação de locação cativa, cartão Kanban, cartão de disparo de críticos, sinalização de segurança e sinalização de TPM.

Ferramentas para administrar o **Overflow**, excesso de material no estoque, também se faz presente nas montadoras. Quando é recebido mais material do que é possível alocar na locação cativa, ele é alocado em uma área chamada overflow.

O overflow deve, preferencialmente, ser colocado próximo à locação cativa (acima, na maior parte dos casos). Caso isso não seja possível, a etiqueta da cativa deve informar o local onde está o overflow.

Atualmente existe, como objetivo, reduzir o overflow, pois significa dinheiro mal aproveitado. Para isso, muitas vezes o material em excesso é devolvido ao fornecedor tendo em vista que houve entrega maior do que o programado.

#### **4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE LINHAS**

Os métodos de abastecimento são o meio que utilizamos para repor as peças nos pontos de uso.

Seguir corretamente o método de abastecimento adequado a cada situação é a forma de garantir ao operador a quantidade correta de peças no momento certo.

Os métodos de abastecimento mais usados são:

- ◆ Pacotes / Kits
- ◆ KANBAN

- ◆ Troca de Equipamentos
- ◆ ANDON (Rádio Frequência)
- ◆ Pull System
- ◆ Supermercado (Auto-abastecimento)
- ◆ Just in Time

A escolha do método de abastecimento mais adequado é feita com base nas características da peça a ser abastecida, do processo a ser atendido e do ponto de uso em questão.

O **Sistema de Pacotes / Kits** consiste em puxar material e usar o mesmo método de troca de equipamentos como sinal para comunicar a necessidade.

O propósito é prover um método alternativo de abastecimento, quando um conjunto ou kit pré-determinado de peças pode ser abastecido em um ponto de uso.

Pacotes / Kits são equipamentos com KITS de peças pré-definidas.

O abastecedor verifica quais os itens e quantidades compõem o kit e o leva para o ponto de uso em um equipamento, conforme foto 1.



**Fonte:** Arquivo - Indústria Automobilística

**Foto 1** Sequência de operação para Pacotes / Kits

#### **As vantagens do Sistema de Pacotes / Kits:**

- Abastecimento “Just In Time”
- Baixo inventário na linha
- Necessidade de menor área nas linhas para abastecimento
- Pode ser conciliado com outros processos de abastecimento, como exemplo, o KANBAN.

### **As desvantagens do Sistema de Pacotes / Kits:**

- Todos os itens que compõem o kit devem acabar simultaneamente.
- Necessidade de área para preparação dos equipamentos.
- Operação com elevado conteúdo de trabalho.
- Perda (scrap) de um item “prejudica” o conjunto.

O sistema KANBAN é definido por Christopher (op. cit., p.168) como “um sistema de *puxar* acionado pela demanda, atingindo o ponto mais inicial da cadeia. Na produção, a finalidade seria produzir somente a quantidade necessária para a demanda imediata. Na linha de montagem, quando as peças são necessárias, elas são fornecidas pelo posto de trabalho anterior, na quantidade necessária para aquele momento. Da mesma forma, este movimento dispara a demanda no outro posto antes dele e assim por diante.”

O cartão KANBAN é a ferramenta visual para puxar o material informado. Contém as seguintes informações:

- Número do KANBAN;
- Número da peça e descrição;
- Endereço do ponto de uso e locação cativa;
- Tipo do equipamento e quantidade por equipamento;
- Área de descarga / almoxarifado.

As fotos 2,3,4 e 5 exemplificam uma sequência de operação do sistema KANBAN.



**Fonte:** Arquivo - Indústria Automobilística

**Foto 2:** Acionamento do cartão KANBAN



**Fonte:** Arquivo - Indústria Automobilística

**Foto 3:** Recolhimento do cartão KANBAN



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 4:** Recolhimento do Material



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 5:** Abastecimento



Como se pode observar, o sistema KANBAN começa quando o montador dispara o cartão. Este é recolhido pelo abastecedor, que recolhe também o material e abastece a linha novamente.

#### **As vantagens do sistema KANBAN:**

- Baixo investimento para seu funcionamento;
- Sistema flexível para melhorias / mudanças;
- Controle visual do processo.

#### **As desvantagens do Sistema KANBAN:**

- Necessidade mínima de 2 equipamentos no ponto de uso;
- Sensível a variações no mix.

Outra ferramenta (o sistema de troca de equipamentos, solicitação através de equipamento vazio), é definida como um sistema de puxar materiais que utiliza um equipamento ou carrinho vazio para comunicar a necessidade. É utilizada com o propósito de prover um método alternativo para abastecimento de material, mas somente quando há espaço suficiente para acomodar mais de um equipamento ou carrinho, na operação.

#### **Exemplo:**

- Manuseio retira o equipamento vazio, colocando-o na área apropriada;
- Produção troca equipamento vazio por cheio, no ponto de uso;
- Manuseio troca equipamento vazio por equipamento cheio.

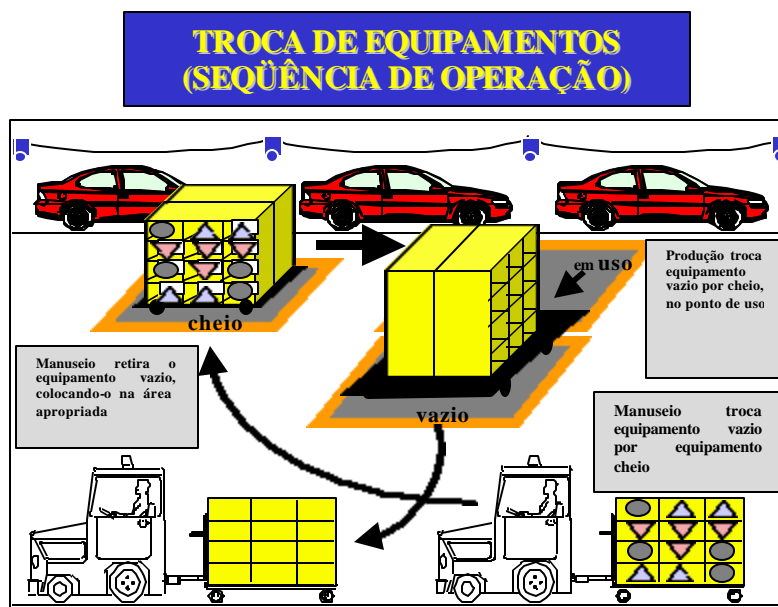
### As vantagens do sistema de Troca de Equipamentos:

- Controle visual (equipamento vazio);
- Abastecimento por meio de comboios com rota/ciclo padronizado (otimização de mão-de-obra para abastecimento);
- Troca de equipamentos feita no ponto de uso pela produção, sem impactar na mão-de-obra.

### As desvantagens do sistema de Troca de Equipamentos:

Necessidade de maior área de abastecimento (locação para dois equipamentos de cada item no ponto de uso).

O ideal é não haver equipamentos empilhados (empilhamento somente para equipamentos com mesma capacidade de consumo). Uma sequência de troca de equipamentos é exemplificada na fig. 4.



Fonte Elaborado pelo autor

Figura 3 Ilustração para a troca de Equipamentos

O Sistema ANDON é um sistema que consiste em um sinal luminoso acionado por botão fixado próximo ao ponto de uso do material. É um sistema de puxar materiais que utiliza sinais eletrônicos, para comunicar a necessidade. Tem o propósito de prover um método para abastecimento de equipamentos grandes e manuseados por empilhadeiras ou carrinhos.

A seqüência de operações do sistema ANDON pode ser observada nas fotos 6, 7, 8 e 9.



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 6:** Acionamento do botão



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística  
**Foto 7:** Empilhadeira atendendo à solicitação



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística  
**Foto 8:** Retirada de material do estoque



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 9:** Abastecimento no ponto de uso

Como mostrado nas fotos anteriores, o Sistema ANDON funciona com o montador acionando um botão, quando há necessidade de uma peça. O abastecedor visualiza o item solicitado, retira o cartão, apaga a lâmpada correspondente no painel, vai até o estoque, retira o material e leva-o ao ponto de uso.

#### **As vantagens do sistema ANDON:**

- Abastecimento “Just In Time”;
- Baixo inventário na linha;
- Permite empilhamento, no caso de uso de empilhadeiras (aproveitamento de área);
- Facilidade de visualização ( painel ) da carga de trabalho do abastecedor;
- sistema, ao nosso ver não apresenta desvantagem funcional.

O **Pull System** é um sistema:

- ◆ Cujo abastecimento é baseado no consumo;
- ◆ Cujo controle é feito pelos sinais de puxar do consumidor;
- ◆ Que pode ser aplicado a : peças, montagens, informação, treinamento e serviços;
- ◆ Que baseia na redução do inventário;
- ◆ Que possibilita o controle visual dos problemas e status;
- ◆ Controla as quantidades e fluxo;
- ◆ Melhora a comunicação entre cliente e fornecedor;
- ◆ Simplifica a programação;

É a filosofia que possibilita a redução dos lotes até o ponto onde se obtém um fluxo de materiais sincronizado com todo o sistema, permitindo redução de inventário e base para padronização.

O **Sistema de Supermercado com auto-abastecimento** é um sistema em que o abastecimento é executado pelo próprio operador da produção, e este se serve do item que lhe é necessário. O abastecimento do supermercado, por sua vez, pode ser feito por cartão kanban, troca de equipamentos etc.

Tem o propósito de ser um sistema para abastecer itens em um ponto centralizado. Usado em áreas onde o acesso para o abastecimento é difícil, no entanto não deve se localizar muito distante do ponto de uso.

A seqüência de operação do sistema de Auto-abastecimento pode ser observada nas fotos 10 e 11.



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 10:** Troca de Equipamento



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 11:** Acionamento do Sistema de Supermercado

O próprio montador troca o equipamento vazio da linha por um cheio. Em seguida, coloca o cartão, solicitando o reabastecimento do equipamento vazio.

### As vantagens do sistema de Auto-abastecimento:

- ◆ É o melhor “just-in-time”, para troca do equipamento feita pela produção;
- ◆ Baixo inventário no ponto de uso;
- ◆ Abastecimento em locais centralizados (otimização de mão-de-obra).

### As desvantagens do sistema de Auto-abastecimento:

- ◆ Aumento do conteúdo de trabalho para o montador;
- ◆ Necessidade de área próxima ao ponto de uso, para o supermercado.

Todos os demais sistemas até agora aqui citados têm como finalidade abastecer a linha dentro do princípio Just In Time, ou seja, com nível de estoque mais próximo possível do zero, abastecendo a linha no momento exato em que esta necessite do material.

A seqüência do princípio Just In Time pode ser ilustrado na fig. 5



Fonte Elaborado pelo autor

Figura 4 Ilustração do Just in Time



## 5 A TENDÊNCIA DE GLOBALIZAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE MATERIAIS

*“O tempo cessou, o espaço desapareceu. Nós agora vivemos numa aldeia global... tudo acontece simultaneamente.”* Marshall (apud Christopher, 1997, p.115)

Segundo Christopher (op. cit., p.19) “Uma empresa global é mais que uma empresa multinacional. No negócio global, os materiais e componentes são adquiridos no mundo inteiro, fabricados no exterior e vendidos em muitos países diferentes, talvez com adequações locais.”

A tendência é tão forte que talvez seja seguro prever que, nos primeiros anos do terceiro milênio, a maior parte dos mercados será dominada por empresas globais. A única função deixada para as empresas nacionais será o atendimento de demandas locais específicas, por exemplo, a indústria alimentícia.

A tendência de globalização da logística tem sido predominantemente impulsionada pelas tendências dos mercados e pelas tecnologias de desenvolvimento e fabricação dos produtos. As companhias que precisam se organizar encaixam-se em três categorias:

- ◆ Primeiramente são as companhias produtoras de *commodities*, cuja tarefa é o deslocamento de grandes quantidades de matéria-prima de países com excesso de fontes naturais para os países que têm o mercado de consumo, ou a mão-de-obra, ou ambos.
- ◆ Em segundo lugar, são as companhias que se beneficiam dos baixos custos da mão-de-obra regional para maximizar a lucratividade na fabricação intensiva.

Pode-se citar como exemplo a produção de calçados esportivos no Extremo Oriente, ou a utilização de serviços de composição e impressão, na Índia.

◆ Finalmente, e talvez o grupo mais significativo, em termos de índice de mudança para uma economia global e de novas tendências para a logística, o das companhias que centralizaram seus investimentos de fabricação, concentrando, em cada uma de suas instalações, combinações específicas de produtos e tecnologias.

Quase todas as companhias de tecnologia mais avançada, onde também se encaixa a Indústria Automobilística, desalocaram-se para esta direção. Agora estamos observando que certas empresas também estão se organizando desse modo, no cenário mundial.

Um fato que ajuda a explicar esta ação logística global é que a ênfase cada vez maior no investimento substancial em automatização e robótica na fabricação significa que “a melhor prática de fabricação” é simplesmente muito cara, para ser duplicada em cada um dos mercados importantes onde a organização está fixada.

O gerenciamento de uma rede global de fluxos de materiais e informações não é somente mais complexo que o gerenciamento de um sistema logístico meramente nacional, mas envolve também algumas considerações adicionais. Há fatores que são criticamente importantes, tanto para as cadeias de suprimentos globais como para aquelas com horizontes menores. Estes fatores existem no planejamento de todas as cadeias de suprimentos, mas são relativamente mais dominantes quanto à variedade e extensão, num contexto global; eles criam a necessidade de soluções diferentes.

Os prazos de fornecimento são longos, o que implica manter um maior nível de estoque, para amortecer os problemas de tempos longos de transportes. Os tempos de trânsito são extensos e não-confiáveis, e existe sempre a possibilidade de atrasos significativos em várias partes do trajeto.

## **6 OUTROS COMPONENTES DA CADEIA DE SUPRIMENTO DE MATERIAIS**

Há fatores que estão direta ou indiretamente ligados a todo este processo descrito no trabalho, até o momento. São fatores que, mesmo informalmente, estão ou devem estar presentes, para que se obtenha um fluxo realmente efetivo de movimentação de materiais, e com qualidade.

Part Presentation é o termo em inglês para Apresentação das Peças, ou seja, a forma como as peças devem ser colocadas à disposição do operador, na linha.

Peças mal apresentadas traduzem uma fonte de desperdício, pois provocam movimentos desnecessários, fadiga, estresse ergonômico e perda de tempo. É muito importante que este seja um conceito absorvido por todos os funcionários da fábrica.

Assim, sempre que pegar uma peça no equipamento estiver sendo mais trabalhoso do que deveria ser, é necessário o estudo de uma melhor apresentação desta peça.

**Part Presentation** consiste em apresentar as peças ao operador o mais próximo possível do seu ponto de uso e da melhor maneira, bem como conseguir uma condição de apresentação que elimine riscos ergonômicos, riscos para a segurança dos trabalhadores e todas as formas de desperdício, principalmente por movimentação desnecessária.

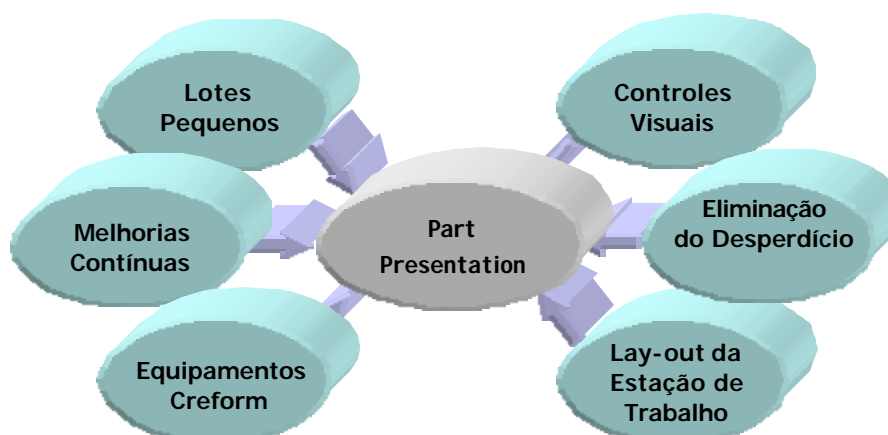
Uma boa apresentação das peças é obtida com a da integração dos seguintes conceitos:

- ◆ Lotes pequenos de peças;
- ◆ Eliminação de desperdícios;
- ◆ Equipamentos Creform;
- ◆ Lay-out otimizado da estação de trabalho;
- ◆ Controles Visuais;
- ◆ Melhorias Contínuas.

Os principais objetivos do Part Presentation são tornar o local de trabalho otimizado e facilitar ao máximo o trabalho dos operadores.

A melhor forma de se colaborar com o Part Presentation é lembrar sempre da ergonomia, da segurança e da eliminação de desperdícios.

O Part Presentation é ilustrado a seguir na figura 6:



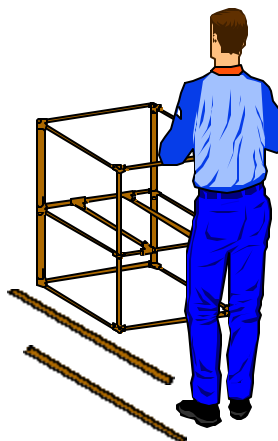
**Fonte** Elaborado pelo autor

**Figura 5** Ilustração para o Part Presentation

O Creform é um recurso poderoso, que proporciona a facilidade de se construir equipamentos “personalizados”, para uso na estação de trabalho. O próprio operador pode construir os equipamentos.

Com o Creform, você pode-se facilmente criar equipamentos desenvolvidos para atender às necessidades do operador.

O Creform deve ser utilizado para criar equipamentos ergonômicos e para manter as peças sempre à mão.



**Fonte** Elaborado pelo autor

**Figura 6** Ilustração para o Creform

A correta definição de Pontos de Uso deve ser do conhecimento de todos os envolvidos no sistema logístico.

Toda a cadeia logística existe para assegurar que as peças sejam entregues nos pontos de uso. Os pontos de uso são o destino final das peças. Nos pontos de uso as peças são apresentadas aos operadores para que eles possam montá-las nos veículos.

A organização correta dos pontos de uso, a utilização de equipamentos adequados e a correta apresentação das peças são fatores que afetam a segurança dos funcionários e a qualidade dos produtos.

Todos os processos relacionados ao manuseio de materiais têm por objetivo garantir que as peças certas estejam presentes nos pontos de uso:

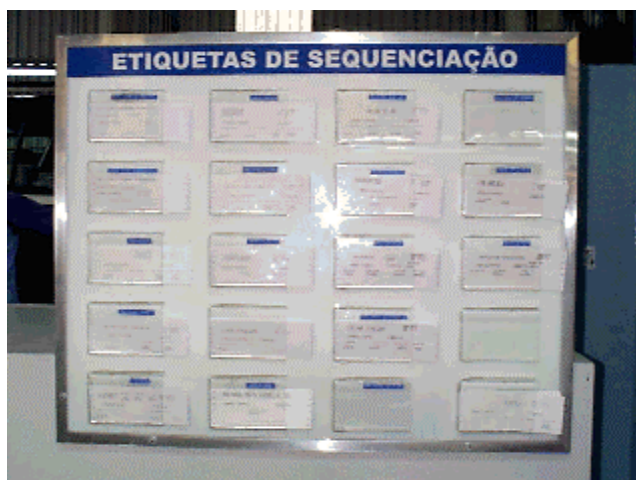
- ◆ na quantidade correta;

- ◆ no momento certo;
- ◆ com a melhor forma de apresentação.

Os operadores na linha de produção são os “clientes” do manuseio.

O método seqüenciado é o abastecimento acionado pela etiqueta do seqüenciado e tem como propósito prover um sistema para abastecimento de itens (com grande diversidade de variações e/ou grandes dimensões) que são utilizados no mesmo ponto.

A seqüência de operação do sistema Seqüenciado pode ser observada nas fotos 12 e 13.



**Fonte:** Arquivo– Indústria Automobilística

**Foto 12:** Quadro de Etiquetas de Sequenciação



**Fonte:** Arquivo – Indústria Automobilística

**Foto 13:** Carrinho para Abastecimento

O operador retira a etiqueta do quadro de seqüenciação, prepara o equipamento com as peças solicitadas e abastece o ponto de uso.

**As vantagens do sistema Seqüenciado:**

- ◆ Abastecimento “Just In Time”;
- ◆ Baixo inventário na linha;
- ◆ Necessidade de menor área nas linhas, para abastecimento de grande quantidade de itens da mesma família de peças. Ex: ( chicote, tapetes);
- ◆ Pode ser conciliado com outros processos de abastecimento.

◆ **As desvantagens do sistema Seqüenciado:**

- ◆ Necessidade de fluxo de informação confiável para seqüenciados;
- ◆ Necessidade de área para preparação dos equipamentos;
- ◆ Operação com elevado conteúdo de trabalho;
- ◆ Perda (scrap) de um item ocasiona crippled da unidade.

O sistema de Controle de Críticos permite definir as prioridades de suprimento da linha.

Os itens críticos são os que correm risco de acabar antes de serem reabastecidos, o que pode prejudicar a produção.

O controle de críticos é feito de forma visual. Todos os dias os estoques são verificados e, se necessário, são disparados os processos de acompanhamento dos itens críticos. Este disparo é realizado de forma visual, por meio cartão de disparo.

Cada peça tem um cartão de disparo, que traz as principais informações sobre ela. Quando o abastecedor nota que uma peça é crítica, ele retira o cartão da locação cativa e o coloca no quadro de itens críticos, disparando o acompanhamento de críticos.

As plantas possuem pessoas responsáveis por acompanhar os itens críticos. Estas pessoas entram em contato com os follow-up's, que verificam qual a fase do material.

## **6.1 - O SISTEMA LOGÍSTICO E A QUALIDADE**

Para garantir a excelência na qualidade dos produtos, todas as peças fornecidas devem chegar à fábrica com sua *qualidade e quantidade* asseguradas. Assim, após o recebimento, as peças podem seguir para o estoque ou mesmo para a linha de produção sem que seja necessário conferir a quantidade recebida ou inspecionar a qualidade das peças.

Todos os fornecedores estão comprometidos com a norma QS-9000, específicas da indústria automobilística e foram criadas pelas seguintes empresas: General Motors, Ford e Chrysler.



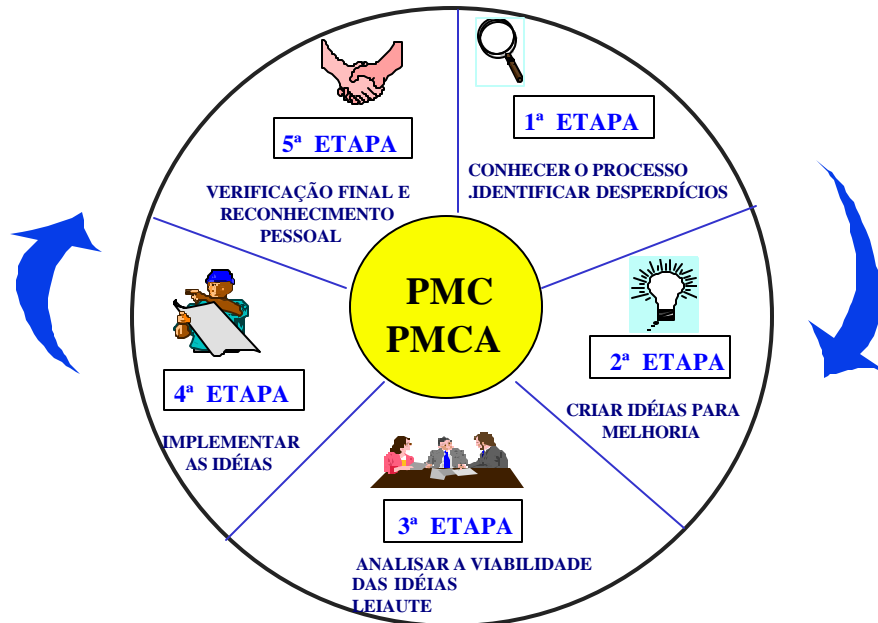
Seu objetivo é certificar que os componentes utilizados nas montadoras têm sua qualidade assegurada, garantindo assim a qualidade dos automóveis.

O fornecedor ideal é aquele que tem seu o processo de produção sob controle e garante que seus produtos atendam aos requisitos da qualidade.

Mesmo após todo o planejamento, é possível que “sobre” alguma situação que cause movimentos desnecessários e desperdícios.

É aí que entra em cena o processo de melhorias contínuas. Com pessoas comprometidas, bem preparadas e trabalhando em times, sempre é possível se melhorar o ambiente de trabalho.

O método pode ser observado na figura 8:



**Fonte** Elaborado pelo autor

**Figura 7** Ilustração para o PMC

O TPM (Total Productive Maintenance), Manutenção Produtiva Total, é uma ferramenta muito importante. A filosofia do TPM é que cada um cuide de seu ambiente de trabalho. A organização do ambiente, o cuidado com os equipamentos e as melhorias contínuas são responsabilidades de todos os membros do time de trabalho.

Isto é conseguido com treinamento e capacitação das pessoas. Todos crescem, com o TPM.

Os principais recursos utilizados são os controles visuais, chamando a atenção para os pontos que devem ser observados. Por exemplo, marcações no piso, indicando a posição de equipamentos, ou indicadores de pontos que devem ser verificados periodicamente nos equipamentos. Formulários de controle e check lists também são muito utilizados.

O TPM traz como principais benefícios um ambiente de trabalho mais agradável, otimizado, seguro e com menor índice de falhas e quebras.

A Manutenção Produtiva Total é um processo que integra conceitos como limpeza, organização, conservação e manutenção do ambiente de serviço, maquinário e equipamentos.

O processo TPM. é uma das ferramentas que temos para garantir a Qualidade Total.

**Os objetivos do TPM são:**

- ◆ Manter equipamentos e maquinário em boas condições de conservação, evitando falhas e acidentes;
- ◆ Manter o ambiente de trabalho limpo, organizado e agradável ;
- ◆ Eliminar desperdícios;
- ◆ Proporcionar uma oportunidade para a melhoria contínua do ambiente de trabalho e, o mais importante, das pessoas envolvidas.

O TPM. pode ser aplicado em todos os locais e equipamentos , desde pontos de uso e estoques até escritórios e áreas de times de trabalho.

O processo TPM. vai além do ambiente físico de trabalho. Ele visa desenvolver as pessoas, proporcionando oportunidades de aprendizado e desenvolvimento dos indivíduos e dos times.

## **8 CONCLUSÃO:**

Das muitas mudanças que ocorreram no pensamento gerencial nos últimos dez anos, talvez a mais significativa tenha sido a ênfase dada à procura de estratégias que proporcionassem o menor custo possível para a manufatura de um determinado produto, para que este se tornasse agressivamente competitivo no mercado. Na logística da Cadeia de Suprimentos de Materiais, esta vantagem competitiva surge da maneira como as empresas desempenham estas atividades discretas dentro da cadeia de valor.

Pode-se afirmar que o gerenciamento logístico tem potencial para auxiliar a organização a alcançar tanto a vantagem em custo/produzitividade como a vantagem em valor (qualidade, agilidade, etc.).

O mercado automobilístico é altamente competitivo e se faz necessário oferecer aos clientes, atualmente bastante exigentes e com várias opções de escolha, produtos de alta qualidade a preços competitivos.

A logística da cadeia de suprimentos pode ser um diferencial na redução de custos, agilidade na entrega e, conseqüentemente, na satisfação do cliente.

Várias novas ferramentas para auxiliar o fluxo de materiais, como ASN, Milk Run, Janela de Entrega, FIFO, Just in Time, entre outras, foram mostradas neste trabalho, com o objetivo de esclarecer o que são e para que servem. Estas ferramentas são aperfeiçoadas dia a dia, para que se possa atingir os objetivos do gerenciamento eficaz da cadeia de suprimentos de materiais, ou seja, fazer a ligação entre o mercado, a rede de distribuição, o processo de fabricação e a atividade de aquisição de tal modo que os clientes recebam um serviço de alto nível a baixo custo.

A Logística começa a ocupar o espaço merecido nas corporações de todo o mundo, e principalmente no Brasil, em função da atual conjuntura econômica. Este trabalho tem uma serventia especial a todos aqueles que, por um motivo ou outro, necessitam aprimorar seus conhecimentos sobre Logística e sobre a Cadeia de Suprimento de Materiais.

Grande parte dos conceitos aqui apresentados já foi validada em diversas empresas que elegeram a Logística como fonte de Vantagem Competitiva. Aqui está descrito, de uma forma simplificada, o que há de mais atual na área da Logística e da Cadeia de Suprimento de Materiais tornando o assunto mais acessível aos interessados que queiram iniciar uma carreira neste campo e a todos que buscam, principalmente, respostas.

Para finalizar, as organizações que serão líderes de mercado no futuro serão aquelas que procurarão e atingirão os picos gêmeos da excelência: conseguirão tanto a liderança de custos quanto a liderança de serviços e qualidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOPHER, Martin, *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. São Paulo: Pioneira, 1997.

DIAS, Marco Aurélio P., *Administração de Materiais: Uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 1993.

MONTGOMERY, Cynthia A., PORTER, Michael E., *Estratégia: A busca da vantagem competitiva*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SANTOS, Alvarino Alves, *Apostila de Simulação do Fluxo de Materiais, Controle de Produção – General Motors do Brasil LTDA – São José dos Campos*, 1999.

SANTOS, Alvarino Alves, *Procedimento Interno do Sistema de Qualidade, Controle de Produção – General Motors do Brasil LTDA – São José dos Campos*, 1999.

SANTOS, Alvarino Alves, *Procedimento Interno do Recebimento e Armazenamento de Materiais, Controle de Produção – General Motors do Brasil LTDA – São José dos Campos*, 1999.

## GLOSSÁRIO

### A

**Almoxarifado** - áreas destinadas à estocagem de materiais.

**ASN (Advanced Shipment Notification)** - notificação avançada de embarque, é um documento eletrônico enviado pelo fornecedor assim que o material é despachado para a fábrica.

### C

**Cartão Janela de Entrega** - documento que fica com o entregador, informa horário de entrega, a doca de descarga e a planta atendida.

**Cartão Kanban** - controle visual para puxar material, informando: número KANBAN; endereço do ponto de uso e locação cativa; rota interna (cor do cartão); tipo e quantidade por equipamento; área de descarga.

**Crippled** – unidades que saem incompletas da linha de montagem. Ex.: um carro sem o pára-choques (que não foi montado por alguma falha).

**Controle de Críticos** - controle dos itens que correm risco de acabarem antes de serem reabastecidos, ocorrendo de forma visual, através do cartão de disparo.

**Controle Visual** - ferramenta utilizada para transmitir informações de modo visual, tornando a informação clara e de fácil entendimento.

**Creform** - uma técnica japonesa poderosa que visa adequação do melhor lay-out, equipamentos e ferramentas possíveis. Consistem em tubos e conexões utilizados como ferramentas para a construção de diversos equipamentos.

**Crippled** – unidades incompletas geradas por algum tipo de falha no sistema logístico. Produz-se o veículo com falta de algum componente, para posterior reparo.

## D

**Docas de Descarga** – áreas em que ocorre o recebimento físico do material, ou seja, onde o material é conferido e descarregado.

## E

**EDI (Eletronic Data Interchange)** - sistema que permite a troca eletrônica de informações entre a fábrica e seus fornecedores.

**Embalagem** - serve para a proteção dos itens nela contidos. Deve ter quantidade suficiente de material que cubra o ciclo de abastecimento.

**Equipamentos** - são as “embalagens” das peças.

**Estoques** - áreas onde o material fica armazenado, antes de ir para a linha de produção.

**Etiquetas de Identificação** - controles visuais utilizados para identificar os materiais. São colados nos equipamentos onde os materiais são alocados.

## F

**FIFO (First In, First Out)** - primeiro material que entra no estoque é o primeiro que sai. Método utilizado para garantir fluxo de materiais estocados sem que percam a qualidade, por ficarem velhos.

## I

**Itens Críticos** - itens que serão necessários, e o estoque está zero ou baixo.



**J**

**Janela de Entrega** – é um horário pré-determinado para para cada fornecedor, para que ele entregue o material, otimizando o processo de recebimento.

**K**

**Kanban** - é um sistema de puxar materiais que utiliza cartões acionados manualmente, para comunicar a necessidade.

**L**

**Locação Cativa** - um espaço determinado para cada item, facilitando o controle de estoque.

**Lotes Pequenos (Small Lots)** - uso de equipamentos menores, que podem ser alocados mais próximos do operador e que são mais fáceis de serem manuseados.

**M**

**Manutenção Produtiva Total (TPM)** - processo que integra conceitos como limpeza, organização, conservação e manutenção do ambiente de serviço, maquinário e equipamentos.

**Melhorias Contínuas** - mesmo após o planejamento, é possível criar e inovar algo, com constantes melhorias, proporcionando redução de gastos desnecessários.

**Métodos de Abastecimento** - são os meios que utilizamos para repor as peças nos pontos de uso.

**Milk Run** - processo que tem como objetivo otimizar o transporte de materiais dos fornecedores para a fábrica. Um único caminhão recolhe materiais de diversos fornecedores.

**N**

**NSR** - é um documento eletrônico utilizado quando o fornecedor não emite ASN.

**O**

**Over Flow** - quando há material em excesso e não existe espaço em sua locação cativa, o material é alocado em uma área chamada Over Flow. Assim, também pode ser controlado visualmente.

**P**

**Part Presentation** - é o método de apresentar peças ao operador o mais próximo possível do ponto de uso.

**Pontos de Uso** - são os locais, na linha de produção, onde as peças são montadas.

**Pull System** - é o abastecimento baseado no consumo. Controlado pelos sinais de puxar do consumidor.

**Q**

**QS 9000** - certificação de qualidade com especificações da indústria automobilística.

**Qualidade e Quantidade Assegurada** - todos os fornecedores devem garantir a qualidade e a quantidade dos materiais fornecidos, para que o material possa ir para o estoque sem que seja necessário a sua conferência.

**R**

**Receiving Tally** - documento de recebimento emitido pela portaria, quando o material passa pelo recebimento administrativo.

**Redução de Inventário** - forma de se conseguir uma área de estocagem “enxuta”, controlando os estoques de maneira precisa.

## S

**Seqüenciado** - sistema de abastecimento de itens com grande diversidade, utilizados no mesmo ponto de uso.

**Sistema Andon** - sistema de puxar materiais que utiliza sinais eletrônicos, para comunicar necessidades.

**Fases do Material** - utilizadas para que se possa acompanhar cada etapa da entrega do material, desde o fornecedor até a fábrica. Feitas através do uso de números.

**Supermercado com Auto-abastecimento** - sistema de abastecimento executado pelo próprio operador da produção, que se serve do item que lhe é necessário.

## T

**Troca de Equipamentos** - sistema de puxar materiais que utiliza um equipamento ou carrinho vazio, para comunicar a necessidade.