



UCSAL – Universidade Católica de Salvador

COPPEL / FAPEX

1º MBA EM LOGÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO

Monografia

Título:

Logística Industrial – Foco na Produção.

Leonardo Sanches de Carvalho, Eng^o Mecânico

Orientadores: Lourenço Justo, MBA

Roberto Manhães, MBA

Salvador, janeiro de 2003

Contexto

O presente trabalho foi elaborado como parte dos requisitos para a conclusão do 1º MBA em Logística e Distribuição, promovido pela COPPEL – Coordenação de Programas de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Católica de Salvador.

Agradecimentos

Dedico este trabalho aos companheiros de curso que juntos elevaram a qualidade do 1º MBA em Logística e Distribuição. Ao SENAI pela grande oportunidade. Agradeço à família pelo incentivo e paciência. E, agradeço principalmente a Deus pela oportunidade de viver experiências como esta.

Resumo

Este trabalho aborda a evolução e o estágio atual da Logística Industrial focada na produção, pautando-se na investigação e análise de conceitos, definições e pontos de vista de grandes autores nacionais e estrangeiros, sobre as melhores práticas entre as empresas manufatureiras de classe mundial, verificando as aplicações, vantagens e as suas limitações no cenário atual, altamente competitivo e globalizado. A força motivadora para a elaboração do mesmo foi a consciência de que a logística da produção (neste texto reportada também como Manufatura), tem papel estratégico para as indústrias de manufatura obterem vantagens competitivas. Fala-se muito em otimização de custos através da melhoria do relacionamento com fornecedores e *just-in-time* de suprimentos. Fala-se muito também, em otimização de transportes, fidelização de clientes e *just-in-time* de distribuição. No entanto, muitas vezes, as indústrias manufatureiras esquecem de fazer o seu dever de casa, fechando os olhos para todo o fluxo de materiais e de informações que ocorrem nas suas unidades produtivas, onde poderiam obter economias significativas e aumentar mais ainda o seu poder de competição.

Por fim, este trabalho tem o objetivo de ressaltar o importante papel da logística interna das indústrias, ou seja, a Logística da Produção, talvez o elo mais importante do *Supply Chain Management* depois do cliente final, uma vez que, para as organizações serem competitivas, além de estarem integradas ao *Supply Chain Management* precisam, antes, estarem integradas consigo mesmas.

Palavras-Chave

Logística Industrial, logística da produção, logística interna, logística externa, globalização, vantagem competitiva, manufaturas de classe mundial, *Just-in-time*, *Supply Chain Management*.

Lista de Figuras

<i>Figura 1- Cadeia de Suprimentos.</i>	6
<i>Figura 2- Fluxos Logísticos.</i>	7
<i>Figura 3 – Fluxos Logísticos - Esquemático.</i>	7
<i>Figura 4 - Estoque Balanceando a Cadeia.</i>	11
<i>Figura 5 – Integração Rígida.</i>	11
<i>Figura 6 – Integração Flexível.</i>	12
<i>Figura 7 – Integração Estratégica.</i>	13

Sumário

CONTEXTO	I
AGRADECIMENTOS	II
RESUMO	III
PALAVRAS-CHAVE	IV
LISTA DE FIGURAS	V
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 BREVE HISTÓRICO	2
1.2 A DOCTRINA DA COMPETITIVIDADE	3
2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES	5
2.1 LOGÍSTICA	5
2.2 MANUFATURA (PRODUÇÃO)	5
2.3 MANUFATURA DE CLASSE MUNDIAL	5
2.4 LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO	5
2.5 CADEIA DE SUPRIMENTOS (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT – SCM)	6
2.6 SISTEMA LOGÍSTICO	6
2.7 ENGENHARIA LOGÍSTICA	6
2.8 NÍVEL DE SERVIÇO	7
2.9 FLUXOS LOGÍSTICOS	7
2.10 MRP (MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING)	8
2.11 MRP II (MANUFACTURING RESOURCES PLANNING)	8
2.12 ERP (ENTERPRISE REQUIREMENTS PLANNING)	8
3 EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO	8

<u>4</u>	<u>O PAPEL DA PRODUÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS</u>	<u>13</u>
4.1	EMPURRAR VS. PUXAR	14
<u>5</u>	<u>A INFLUÊNCIA DOS DIVERSOS TIPOS DE PRODUÇÃO</u>	<u>15</u>
5.1	CONTÍNUA PURA	15
5.2	CONTÍNUA COM DIFERENCIAÇÃO INTERMITENTE REPETITIVA	15
5.3	INTERMITENTE POR ENCOMENDA	15
5.4	POR PROJETOS	16
<u>6</u>	<u>AS GRANDES PERDAS NA LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO</u>	<u>16</u>
<u>7</u>	<u>CONCLUSÃO</u>	<u>17</u>
<u>8</u>	<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>19</u>
<u>9</u>	<u>GLOSSÁRIO</u>	<u>19</u>

1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a manufatura, ou melhor, a indústria, aqui reportada como Logística da Produção, é que fazia e ditava as regras na cadeia de suprimentos e em algumas situações este fato ainda se faz presente, segundo Novaes¹ (2001). Para ser rentável e economicamente viável, a logística da produção tradicional é submetida a uma série de metodologias e procedimentos de racionalização e otimização: estudo de tempos e métodos para um melhor aproveitamento da mão-de-obra, otimização do seqüenciamento dos processos e dos fluxos de materiais no chão de fábrica para racionalizar o uso de equipamentos e da capacidade produtiva, lote padrão otimizado para melhor diluir os custos de *set-up* das máquinas, dentre outros. Devido ao elevado custo e ao montante dos investimentos envolvidos na área da logística da produção, o relacionamento interno e externo com os demais agentes da cadeia de suprimento têm sido historicamente dominado pelo setor de manufatura. O lançamento de novos tipos de produtos, as novas formas de distribuição, os preços, a sistemática de pagamento e outros tipos de relação fabricante/varejista têm sido estabelecidos pela indústria, sobrando pouco espaço para o varejista e/ou outros atores da cadeia de suprimentos.

Nos últimos anos, principalmente devido aos avanços e ao barateamento da tecnologia observa-se, no mundo globalizado, alterações sensíveis nesse processo. Vê-se, o uso intensivo da robotização e da automação industrial, da informática e da terceirização na produção de componentes tem facilitado, em muito, a flexibilização da manufatura. Atualmente dispõe-se de modernas técnicas para um gerenciamento eficaz da logística da produção (manufatura), utilizando ferramentas computacionais que facilitam sobremaneira, não só o atendimento as necessidades internas, mas principalmente as necessidades dos outros atores da cadeia de suprimentos.

No entanto, o elemento fundamental nesse novo cenário é a necessidade absoluta de atender as exigências e necessidades do consumidor final (Novaes, 2001). O varejista, melhor do que ninguém na cadeia de suprimentos, é o agente mais capacitado para avaliá-las e atendê-las de forma satisfatória. Como conseqüência, observa-se nos países desenvolvidos uma tendência de transferência de poder dos fabricantes para as grandes cadeias varejistas.

¹ NOVAES, Antônio Galvão, Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação, Rio de Janeiro – Editora Campus Ltda, 2001.

Este fato, por sua vez, acelerou a prática do conceito de colaboração entre os atores da cadeia de suprimentos, principalmente por parte dos atores de produção que não se sentiram confortáveis para a possibilidade de perderem o poder adquirido ao longo dos anos. Isto se justifica pelo simples fato de que devido ao processo de globalização as empresas consideradas como manufaturas de classe mundial já não competem com base na qualidade do produto, pois essa é intrínseca ao mesmo e todas estão em um patamar igualitário, já que, por filosofia, os produtos tendem a se tornar *commodities*, portanto não existe diferença em comprar A ou B . Logo, a diferenciação e a vantagem competitiva deve ser buscada justamente na otimização dos seus processos produtivos (redução de custos) e nos serviços associados ao produto (diferencial logístico)

1.1 Breve Histórico

No Egito antigo já se praticava alguns conceitos e metodologias de logística, quando foram construídos os grandes armazéns para guardar alimentos para os períodos de seca. Porém, na sua origem, o conceito de logística sempre foi associado às operações militares, segundo Novaes (2001) e Bowersox² (1999). Quando decidiam avançar as suas tropas, seguindo uma determinada estratégia militar, os generais necessitavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha. Por se tratar de um serviço de apoio sem o glamour das batalhas, os grupos logísticos sempre trabalhavam em silêncio.

Ao longo dos tempos, vinha ocorrendo situação semelhante nas organizações. Sempre se analisou a manufatura de forma dissociada da logística e essa última relegada a atividade de apoio, sem nenhum prestígio perante as organizações, pois para os executivos das mesmas, essas atividades não agregavam nenhum valor ao produto, sendo tratada como mero centro de custo sem maiores implicações estratégicas. No entanto, toda indústria precisa transportar seus produtos das fábricas para depósitos e/ou lojas dos seus clientes, precisa também armazenar matéria-prima em quantidades suficientes para garantir os níveis de produção planejados e armazenar também produtos acabados, para suprir possíveis desbalanceamentos entre demanda e produção.

² BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J., Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento, São Paulo – Editora Atlas, 1999.

Logo, para tais ações acontecerem existe a necessidade da indústria em vencer um elemento básico no processo produtivo que é o distanciamento espacial, ou seja, o espaço que separa a fábrica dos seus clientes e fornecedores. Tem-se consciência que ao sair da fábrica o produto já possui um valor agregado intrínseco. Porém, o consumidor final só perceberá algum valor quando este produto estiver no local desejado por ele. Portanto, percebe-se que a logística agrega valor de lugar ao produto manufaturado.

Aliado ao valor de lugar, percebe-se que a logística agrega também o valor de tempo, uma vez que o produto manufaturado deverá estar no local certo e na hora exata em que o cliente o desejar. Complementando esse processo constata-se que não adianta ter o produto na local e tempo desejados e este pecar em qualidade ou vir errado. Percebe-se aí que a logística agrega valor de qualidade ao produto manufaturado.

Fechando o ciclo, é evidente a necessidade que o cliente tem de acompanhar o trajeto de seu produto, desde a fábrica, logo se vê que a logística agrega também valor de informação.

Por fim, entende-se que, pelo fato da logística agregar tantos valores³ ao produto manufaturado, esta não pode ser tratada em segundo plano e nem dissociada da manufatura.

1.2 A Doutrina da Competitividade

A função de manufatura, na grande maioria das empresas, representa o grosso de seu ativo e a maior parte do seu pessoal. Porém é um grande erro pensar em manufatura simplesmente como o grosso. Ela é a verdadeira anatomia da operação. A manufatura são os ossos, os nervos e os músculos da empresa. Uma função de manufatura saudável dá a organização a força para suportar o ataque da concorrência, o vigor para manter uma melhoria contínua no desenvolvimento competitivo e, talvez o mais importante, proporciona a versatilidade operacional que pode responder aos mercados crescentemente voláteis e aos concorrentes (Slack, 1993⁴).

Por outro lado, uma má função da manufatura irá prejudicar o desempenho da empresa não importando quão afiado esteja o seu direcionamento estratégico, pois muitas delas conhecem a frustração de ver suas melhores ambições estratégicas renderem-se impotentes à inabilidade da manufatura traduzi-las em forma de ação efetiva. A estratégia só significa algo quando pode ser traduzida em ação operacional.

³ Valores agregados ao produto pela logística, segundo NOVAES, Antônio Galvão, Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, operação e avaliação, Rio de Janeiro – Editora Campus Ltda, 2001.

⁴ SLACK, Nigel, Vantagem Competitiva em Manufatura, 1. ed. – São Paulo: Atlas, 1993.

A estratégia competitiva não pode esperar ter sucesso a longo prazo, a menos que considere que o papel da manufatura na criação da vantagem estratégica seja tanto direto quanto central. Isto significa mais do que simplesmente reconhecer as limitações da suas operações de manufatura. Significa que deve reconhecer o decisivo poder competitivo que uma função da manufatura pode dar à organização como um todo.

Isso não quer dizer que um direcionamento estratégico não é importante, mas apenas reforçar que o ambiente competitivo, para a maior parte das empresas, requer tanto inteligência estratégica quanto vigor na manufatura. Colocando as coisas de forma simples, uma função de manufatura saudável dá a organização uma vantagem competitiva. Uma manufatura doente é pior do que apenas indiferente, ela condena a empresa à mediocridade perpétua.⁵

Se uma função de manufatura potente é o alicerce do sucesso estratégico, então todas as empresas deveriam ter uma visão estratégica das suas operações de manufatura. Pensar estrategicamente sobre o lado operacional dos negócios não é mais a contradição que um dia pareceu ser. É um reconhecimento de que a forma pela qual uma organização administra a sua operação de manufatura tem um significativo efeito sobre sua possibilidade de proporcionar aquelas coisas que significam sucesso no mercado. A manufatura é importante demais para ser gerenciada de forma estanque, segura no conforto de sua própria rotina. Ela precisa de direcionamento estratégico se se espera que seu potencial como o motor competitivo da empresa seja completamente realizado.

O sucesso competitivo de uma empresa no mercado é consequência direta de suas funções de manufatura terem um desempenho superior do que qualquer dos seus concorrentes. Os seus produtos têm uma especificação mais próxima das necessidades dos seus consumidores do que os feitos por qualquer concorrente, eles são feitos e chegam ao consumidor “livres de erros”, são entregues em um tempo menor do que o que qualquer concorrente pode alcançar e sempre chegam no prazo prometido. Além disso, a função de manufatura tem confiança suficiente para mudar sua postura, adaptando-se conforme o ambiente competitivo muda. Foi observado que as funções da manufatura se confundem totalmente com o conceito de logística: produto correto, na hora e local combinados com o menor custo possível, a fim de atender as necessidades dos consumidores.

⁵ Wickham Skinner lançou muitas idéias que influenciaram profundamente toda a área de Estratégia de Manufatura. A melhor coleção de seu trabalho é Skinner, W. *Manufacturing: the formidable competitive weapon*. Wiley, 1985.

2 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A seguir são apresentadas algumas definições básicas e necessárias para um melhor entendimento dos assuntos ora abordados. Desta forma, oferece-se em texto sucinto informações acerca dos principais processos da logística industrial, bem como alguns termos que nos valeremos durante desenvolvimento deste conteúdo

2.1 Logística

É o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor (*Council of Logistics Management*).

2.2 Manufatura (Produção)

Concepção de um produto, passando pela sua formulação e projeto e a conseqüente aplicação de mão-de-obra, energia, material e tecnologia, transformarão a idéia num produto comercializável (Slack, 1997⁶).

2.3 Manufatura de Classe Mundial

É o termo que caracteriza as melhores indústrias do mundo. Indústrias que reconhecem a importância da estratégia, baseada em regras para manter a satisfação do cliente, através de elementos de qualidade, custos, flexibilidade, confiança e inovação (Slack, 1997).

2.4 Logística da Produção

Atividade que administra a movimentação para abastecer os postos de conformação e montagem, segundo ordens e cronograma estabelecido pela programação da produção. É o planejamento e a operação dos sistemas físicos, informacionais e gerenciais, necessários para que insumos e matérias-primas vençam condicionantes espaciais e temporais de forma econômica.

⁶ SLACK, Nigel.; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert, *Administração da Produção*, 1. ed. – São Paulo: Atlas, 1997.

2.5 Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management – SCM)

É a integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agregam valor para o cliente (Novaes, 2001). A figura 1 mostra uma cadeia de suprimentos atual, onde todos os atores estão interligados via *Internet*, fato este que permite facilmente a troca eletrônica de dados.

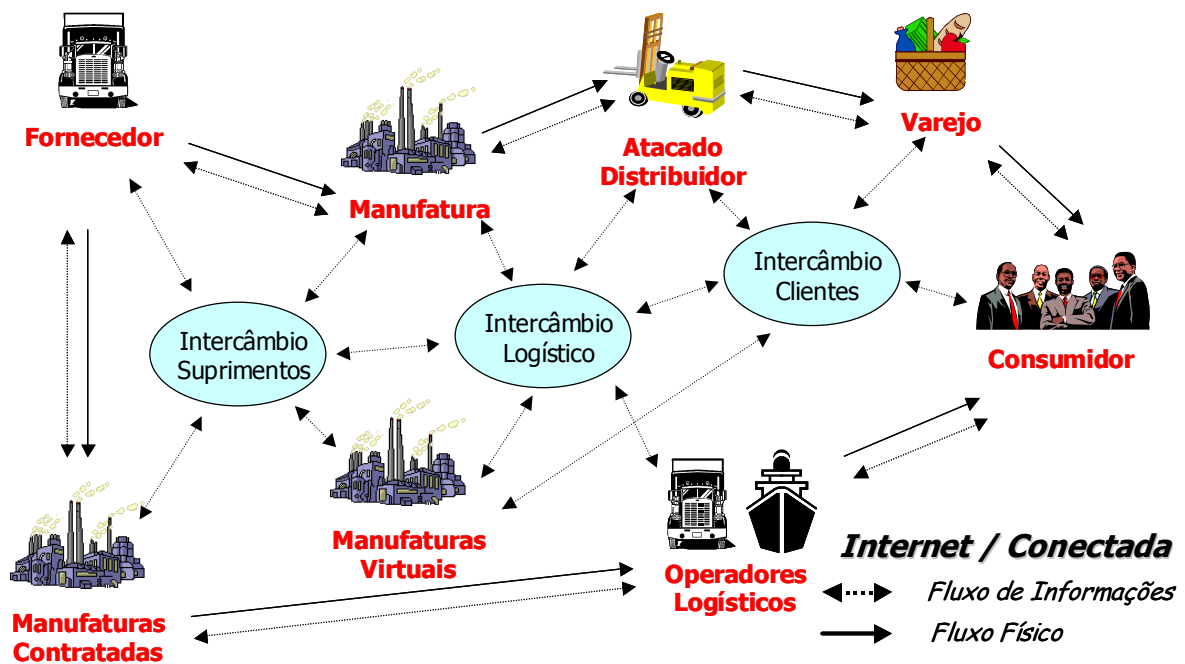


Figura 1- Cadeia de Suprimentos.

2.6 Sistema Logístico

É uma combinação específica de métodos, espaço, mão-de-obra e equipamentos, funcionado sobre um único conjunto de condições operacionais e objetivos que possam ser expressos em termos econômicos. Está dividido em duas áreas, a saber:

- Fluxo de Informação – como controlamos os materiais;
- Fluxo Físico – como movimentamos e estocamos os materiais.

2.7 Engenharia Logística

É a concepção de um sistema que integra todas as atividades do fluxo de materiais e de informações desde a etapa de projeto até o uso ou consumo do produto. A engenharia logística deverá avaliar todas as incertezas que estarão sujeitas às peças e o produto evitando

as surpresas ao longo do ciclo de vida. Logo ela deve focalizar novos produtos e novos processos.

2.8 *Nível de Serviço*

É um processo cujo objetivo é fornecer benefícios significativos de valor agregado à cadeia de suprimento de maneira eficiente em termos de custo. Esta definição mostra a tendência de se considerar o nível de serviço ao cliente como uma atividade decorrente de um processo sujeito aos conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimentos (Bowersox, 1999).

2.9 *Fluxos Logísticos*

São as variáveis dentro da unidade de tempo e valor. O caminho, a velocidade de movimentação e a quantidade movimentada de materiais, informações e dinheiro, conforme mostrado na figura 2.

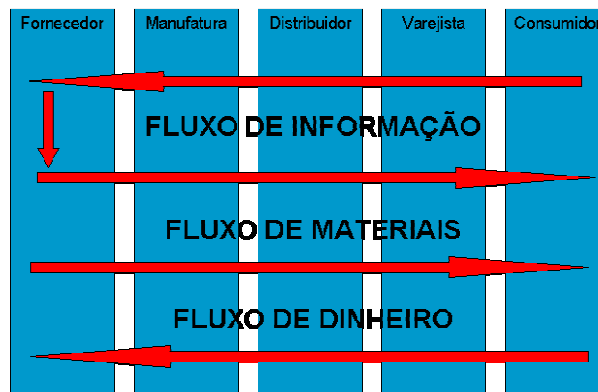


Figura 2- Fluxos Logísticos.

A figura 3 mostra os fluxos logísticos de uma forma esquemática, indicando os *inputs* e *outputs*.

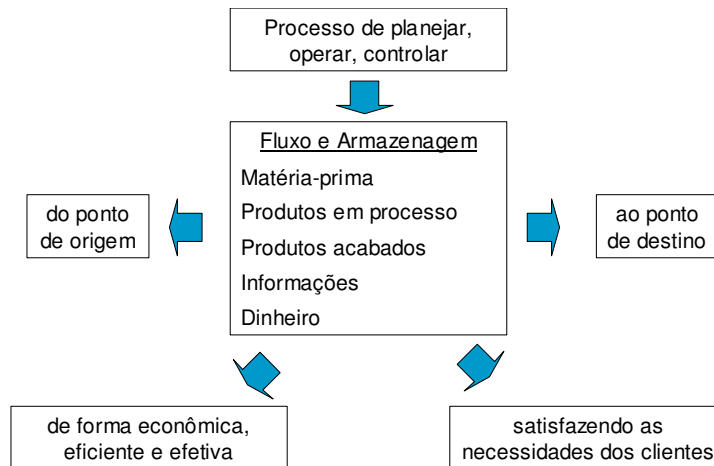


Figura 3 – Fluxos Logísticos - Esquemático.

2.10 MRP (Material Requirements Planning)

Planejamento das Necessidades de Materiais é um sistema computadorizado de controle de materiais. O processo do MRP começa pela explosão da lista de materiais, para determinar as necessidades destes. (Slack, 1997).

2.11 MRP II (Manufacturing Resources Planning)

O Planejamento dos Recursos da Manufatura é um método usado para o planejamento efetivo de todos os recursos de uma empresa de manufatura. Já que material e capacidade são recursos, existe uma relação direta entre os dois enfoques. O MRP (empurra) e o Kanban (puxa) são sistemas de controle de manufatura que implicam a filosofia da Classe Mundial. Muitas vezes irão coexistir nas mesmas instalações. (Slack, 1997).

2.12 ERP (Enterprise Requirements Planning)

O Planejamento dos Recursos da Organização é um sistema computadorizado de controle de toda a empresa. É um Sistema de Gestão Totalmente Integrado. (Slack, 1997).

3 EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO

Para atuar em um mercado altamente competitivo, as manufaturas de classe mundial (indústrias) precisam utilizar de maneira inteligente e eficaz, as várias formas de flexibilização. A flexibilização é, de fato, um assunto emergente e atual para as atividades empresariais, uma vez que os consumidores estão cada vez mais exigentes na questão de rapidez no atendimento e na maior oferta de produtos, já que os níveis de desempenho do mercado atual atingiu índices inimagináveis, há alguns anos atrás. Logo, este fato torna a flexibilização uma medida estratégica muito importante (Novaes, 2001). No processo produtivo (Logística da Produção), quanto mais flexível for a organização, maior habilidade ela terá em se adaptar mais fácil e rapidamente as mudanças de necessidades e preferências dos consumidores e às pressões da concorrência.

Para atingir um nível de flexibilidade satisfatório as organizações devem se planejar de forma sistemática e formal, a fim de antever o mais breve possível as novas tendências e as transformações do mercado.

Para tal, pode-se destacar três níveis de planejamento empresarial (Tubino, 2000⁷), que dependem do horizonte visado e serão sucintamente explicados nesse texto, a saber: estratégico, tático e operacional.

O nível estratégico considera horizontes de planejamento de longo prazo, os dados são mais agregados e é realizado no nível da alta administração da organização, neste caso é elaborado um Plano de Produção. O nível operacional considera horizontes de planejamento de curto prazo e os dados são bem detalhados para serem melhor operacionalizados no chão de fábrica, neste caso é elaborado uma Programação da Produção. Já o nível tático situa-se entre os dois extremos, ou seja, trata-se de um planejamento de médio prazo onde o detalhamento dos dados não é muito grande e as decisões são de nível gerencial, já aqui, é elaborado um Plano Mestre de Produção.

Para a integração da cadeia de suprimento na visão do *Supply Chain Management* é necessário atentar para os seguintes tópicos:

- Número, localização, capacidade e tipo de fábricas e centros de distribuição;
- Conjunto de fornecedores para atender suas demandas de matérias-primas, componentes e serviços;
- Os canais de distribuição;
- Os meios de transporte a serem utilizados;
- Os fluxos de matérias-primas e produtos acabados;
- A política de estoques.

Viu-se até aqui os pré-requisitos indispensáveis para a manutenção das organizações no mercado globalizado e altamente competitivo. Porém, é salutar ressaltar que tais transformações ocorreram gradativamente ao longo dos tempos. Logo, de uma forma esquemática e pragmática pode-se mostrar a evolução da logística da produção ao longo dos anos, a saber:

- Até os anos 1980:
 - Produção para estoques;
 - Sistema de empurrar a produção;
 - Produção em grandes lotes;
 - Baixo *mix* de produtos.

⁷ Para maiores informações sobre planejamento empresarial consulte TUBINO, Dalvio Ferrari. Manual de planejamento, programação e controle da produção. Ed. Atlas, 2000.

- Dos anos 1980 até os anos 1990:
 - Produção para mercado;
 - Forte adoção do sistema *Kanban*;
 - Sistema de puxar a produção;
 - Produção em pequenos lotes;
 - Elevado *mix* de produtos.
- Dos anos 1990 aos anos 2000:
 - Adoção de sistemas de gerenciamento integrado;
 - Forte adoção de sistemas de informação / ERP / MRP;
 - Terceirização da produção (conceito de “*core competence*”);
 - Lote unitário.
- Século XXI:
 - Customização em massa;
 - *Postponement* – postergação da produção;
 - *E-Supply Chain*.

Porém se faz bastante interessante e vital para o bom entendimento deste trabalho mostrar o processo de evolução da logística da produção à luz do moderno gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM), sob a ótica de Novaes (2001).

1ª Fase: Atuação Segmentada

- Centralização na família padrão;
- Produtos padronizados;
- Sistemas de comunicação pouco sofisticados;
- Disponibilidade segundo estoque do PDV (Ponto de Venda);
- Pedido manual;
- Periodicidade para rever nível de estoque;
- ESTOQUE PULMÃO – balanceamento da cadeia;
- Racionalização dos transportes.

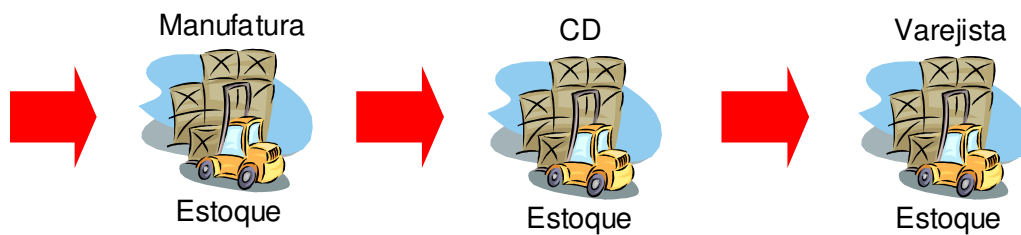


Figura 4 - Estoque Balanceando a Cadeia.

Na primeira fase, as empresas davam menor importância aos estoques, buscando sempre lotes econômicos de modo a obterem uma maior racionalização nos custos de transportes. Porém, observa-se que o nível de estoque ao longo da cadeia é muito grande e o custo financeiro deste material parado cresce exponencialmente trazendo prejuízos a toda Cadeia, conforme mostrado na figura 4. Isso infelizmente ainda é observado com certa frequência em algumas organizações, principalmente no Brasil.

2ª Fase: Integração Rígida

- Mudança no hábito dos consumidores;
- Processos de manufatura mais flexíveis;
- Produtos diferenciados;
- Oferta de novos produtos;
- Aumento acentuados dos estoques;
- Aumento do custo de transportes – Anos 70 – Crise do Petróleo;
- Concentração populacional nas regiões urbanas;
- Utilização intensiva da multimodalidade;
- Introdução da informática nas operações das empresas;
- Racionalização de processos;
- Ampliação da abrangência do planejamento;
- MRP e MRPII;
- Rígida, sem correção dinâmica – “real time”.

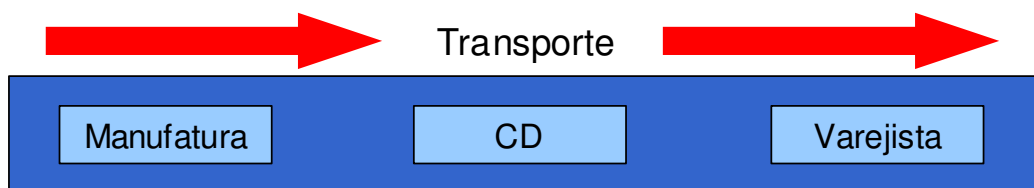


Figura 5 – Integração Rígida.

Pode-se caracterizar esta fase como uma busca inicial de racionalização integrada da cadeia de suprimento, mas ainda muito rígida, pois não permitia a correção em tempo real do planejamento do processo produtivo, uma vez que, sabe-se que este é extremamente dinâmico, é o que mostra esquematicamente a figura 5.

3ª Fase: Integração Flexível (fins 1980)

- Integração dinâmica e flexível;
- Integração duas a duas;
- Incorporação do EDI;
- Introdução do código de barras;
- Ajustes frequentes no planejamento – adaptação às necessidades do processo;
- Preocupação com o cliente;
- Busca utópica pelo Estoque Zero;

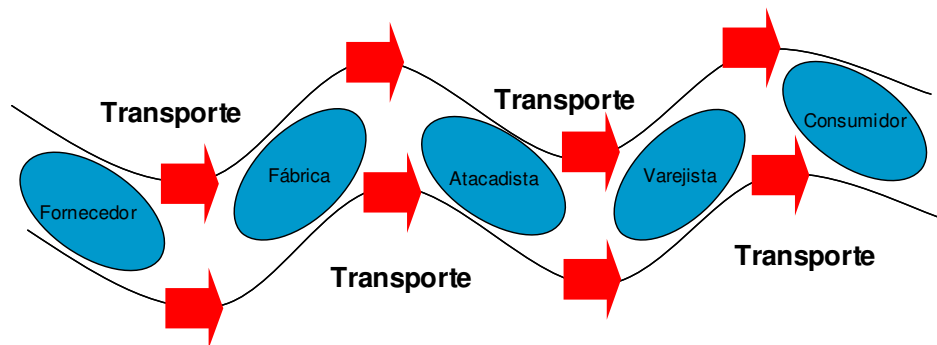


Figura 6 – Integração Flexível.

Nesta terceira fase a satisfação do cliente passou a ser observada com maior preocupação. Não só a satisfação do cliente final, mas todos os clientes ao longo da cadeia de suprimento e observou-se também a busca constante do “Estoque Zero”, ou seja, o estoque passou de herói na 1ª fase para vilão na 3ª fase. Para tal as relações ao longo da cadeia se tornaram mais harmoniosas e flexíveis, conforme mostrado na figura 6, onde pode ser feita uma analogia a uma “mangueira flexível” interligando os elementos da cadeia e se adaptando instantaneamente às necessidades momentâneas do processo.

4ª Fase: Integração Estratégica (SCM)

- Integração física e estratégica;
- Atores mais próximos buscando sinergias;
- Produtos tecnicamente e qualitativamente muito parecidos (*commodities*);

- Logística usada como elemento diferenciador de cunho estratégico;
- *Postponement*;
- Surgimento das empresas virtuais;
- Indústria sem fumaça;
- Logística Verde;
- Tecnologia da Informação.

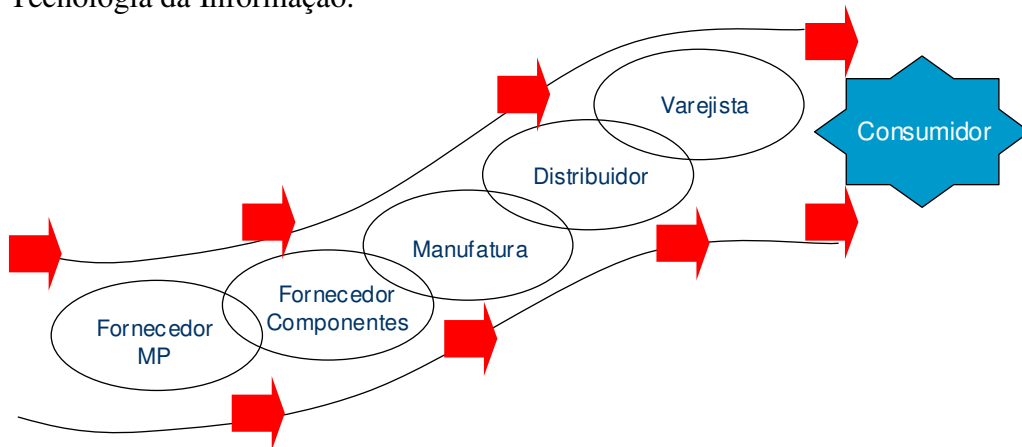


Figura 7 – Integração Estratégica.

Esta fase se diferencia principalmente das outras pelo surgimento do SCM – *Supply Chain Management*. Nessa nova abordagem a integração da cadeia de suprimentos está assegurada em termos de materiais, informações e dinheiro, porém os atores atuam de forma estratégica e integrada (a separação entre as funções dos atores da cadeia já não são mais nítidas - parcerias) visando uma maior redução de custos e desperdícios, e o melhor resultado possível de agregação de valor ao cliente final (Figura 7).

4 O PAPEL DA PRODUÇÃO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Pode de forma simples descrever o papel da logística da produção na cadeia de suprimentos como sendo, principalmente, a movimentação de materiais, ou seja, a indústria deve planejar e controlar os seus estoques de insumos e matérias-primas, assim como deve fazer de forma sistemática o planejamento a programação e o controle da produção, não se esquecendo de controlar o fluxo de estoques em processo e as embalagens dos produtos acabados. Por fim, a logística da produção é a responsável pelo *start-up* do planejamento dos recursos da distribuição.

Partindo da descrição anterior, percebe-se que a logística da produção tem a função primordial de otimizar os recursos produtivos, de forma que a indústria consiga elaborar um plano de produção enxuto e operacional, mantendo o nível de inventário (estoque) o mais baixo possível e elevando ao máximo o nível de serviço ao cliente, conforme descrito no item 4 – Evolução da Logística da Produção. Em resumo, pode considerar que a Produção tem um papel regulador do fluxo, principalmente o físico, na cadeia de suprimento, consequência principalmente do sistema produtivo adotado: sistema de empurrar ou sistema de puxar a produção.

4.1 Empurrar vs. Puxar

Os sistemas de empurrar prevêm a demanda de peças estocadas ou material em processo em cada estágio, considerando o tempo de fluxo até o estágio final. Baseados neste valor previsto, eles controlam todos os múltiplos estágios, justificando os estoques de produtos finais e peças em cada processo.

Nos sistemas de puxar existe uma certa quantidade de estoque em cada estágio. Um processo posterior pede e retira peças do processo anterior apenas na proporção e na hora em que tenha consumido os itens.

A maioria dos sistemas de controle de produção convencionais pertencem a primeira espécie. Quanto maior se torna o sistema, mais aparecem os seguintes problemas:

- Quando acontecem mudanças drásticas de demanda ou dificuldades de produção, é virtualmente impossível renovar os planos para cada processo. Portanto, é provável que tais dificuldades causem estoque em excesso ou mesmo inventário morto.
- É praticamente impossível, para o pessoal de controle da produção examinar todas as situações relativas ao índice de produção e ao nível de estoque. Assim, um plano de produção deve ter um estoque com excesso de segurança.
- Melhoramentos quanto ao tamanho de lote e tempo de processamento podem não progredir, porque é muito incômodo computar em detalhes os planos ótimos de produção.

O sistema de puxar tem sido idealizado como um meio de desenvolver tais problemas. Deve-se obter melhoramentos constantes, de uma maneira simples e confiável, e repor os itens à medida que a área posterior os consome.

5 A INFLUÊNCIA DOS DIVERSOS TIPOS DE PRODUÇÃO

Tem-se consciência que o tipo de produção (Tubino, 2000) impacta sobremaneira nas características da sua logística associada, como será mostrada a seguir.

5.1 *Contínua Pura*

- Produção em massa. Produto padronizado com demanda regular;
- Previsão anual pré-fixada. Produção diária ou semanal fixa;
- Poucos produtos (geralmente apenas um);
- Nenhuma diferenciação;
- Grande possibilidade de manter estoques;
- Grande volume de produção;
- Nenhuma variação na seqüência das operações sobre os produtos;
- *Layout* – processo em linha.

5.2 *Contínua com Diferenciação Intermitente Repetitiva*

- Produção para estoques. Produto padronizado com demanda irregular;
- Mantém-se um mínimo no estoque. Quando este é atingido, emite-se ordem de produção;
- Poucos, médios ou muitos produtos;
- Pouca, média ou muita diferenciação;
- Possibilidade de manter estoques;
- Médio a grande volume de produção;
- Pouca a média variação na seqüência das operações sobre os produtos;
- *Layout* – processo funcional (linha) ou celular.

5.3 *Intermitente por Encomenda*

- Produção por acumulação de pedidos. Produto básico padronizado. Acabamentos especiais;
- Espera-se acumular pedidos até o lote econômico e, então, emite-se a ordem de produção;
- Muitos produtos;

- Muita diferenciação entre produtos ou atividades;
- Inviabilidade de previsão de estoques;
- Pequeno a médio volume de produção;
- Média a alta variação na seqüência das operações sobre os produtos;
- *Layout* – processo funcional ou celular.

5.4 Por Projetos

- Produção por encomenda. Produtos não padronizados;
- Produtos especificados pelo consumidor. Cada pedido corresponde a uma ordem de produção especial;
- Muitos produtos;
- Muita diferenciação entre produtos ou atividades;
- Impossibilidade de previsão de estoques;
- Pequeno volume de produção;
- Alta variação na seqüência das operações sobre os produtos;
- *Layout* – posicional ou celular.

6 AS GRANDES PERDAS NA LOGÍSTICA DA PRODUÇÃO

Pode considerar as perdas relacionadas a seguir como as dez mais importantes para a Logística da Produção.

1. Complexidade: passos desnecessariamente complexos que desperdiçam tempo, dinheiro e trabalho das pessoas.
2. Movimentação desnecessária e passos executados por pessoas.
3. Superprodução: produzir ou fornecer mais do que o cliente quer.
4. Espaço: má localização de máquinas, pessoas e postos de trabalho.
5. Energia: operações improdutivas.
6. Erros e produtos defeituosos: erros, defeitos, imprecisões.
7. Materiais; sucata, excesso de matéria-prima.
8. Materiais ociosos: excesso de estoque e pessoal.
9. Tempo: atrasos, falta de informações, atrasos na expedição, paradas imprevistas.
10. Transporte interno: movimentação de informações, materiais ou pessoas que não agregam valor ao produto ou serviço, mas aumenta o seu custo.

É interessante notar que perdas sempre geram outras perdas e este ciclo vicioso pode levar a situações de desconforto organizações sólidas. Pode-se dar o exemplo de compra de materiais em grandes lotes ou de uma produção em excesso e enumerar quais as conseqüências (perdas) que trariam para a organização.

1ª Perda – Dinheiro que poderia comprar outros materiais realmente necessários.

2ª Perda – Paga-se juros por este dinheiro.

3ª Perda – Espaço ocupado dentro do almoxarifado.

4ª Perda – É preciso localizar e inventariar o material.

5ª Perda – É preciso manter o material em condições de uso.

6ª Perda – É preciso transportar o material.

7ª Perda – É necessário controlar o estoque.

8ª Perda – Lançamentos na contabilidade.

9ª Perda – Se houver alterações na especificação, corre-se o risco de perder o material já comprado.

7 CONCLUSÃO

A indústria de manufatura deve despertar e se conscientizar para a importância da operacionalização eficaz de sua logística da produção. Alguns indicadores sobre esta conscientização já se fazem claros neste texto, a saber:

- A necessidade absoluta em atender as necessidades do consumidor final está diminuindo o poder do ator produção e aumentando o poder do ator varejo, fato este que acelera sobremaneira o conceito de colaboração entre os atores da cadeia de suprimentos.
- A tendência cada vez maior dos produtos se tornarem “*commodities*” faz com que, cada vez mais, as indústrias de manufatura busquem diferenciação e vantagem competitiva na otimização dos seus processos produtivos e logísticos.
- A própria evolução da logística da produção demonstra os valores que são agregados ao produto, do momento em que a matéria-prima é transformada até chegar às mãos do consumidor final.

- A função manufatura como força motriz da indústria, já que não adianta exímios planejamentos estratégicos quando não se pode traduzi-los em ações efetivas devido a restrições na manufatura.

O processo evolutivo da logística da produção é notório, principalmente quando se fala nas características que norteiam o mesmo, a saber:

- A função dos estoques – antes se produzia para estocar e o estoque era o elemento regulador de toda a cadeia produtiva. Agora, a produção é baseada na filosofia *just-in-time*, ou seja, só se produz o necessário e a produção deve ser postergada o máximo possível (*Postponement*).
- Sistemas de produção – migração cada vez maior do sistema de empurrar a produção para o sistema de puxar a produção.
- Aumento significativo no *mix* de produtos.
- Flexibilização da produção.
- Aumento significativo de Tecnologia da Informação na logística de produção.

Verificou-se também que não só os sistemas de produção interferem na logística associada, como também os tipos de produção (contínua, intermitente, por encomenda e por projetos), uma vez que estes diferem na forma de tratar os estoques, o volume e o *mix* de produção, os tamanhos dos lotes de produção e o *layout* da unidade produtiva que traz conseqüências diretas nas movimentações internas e nas seqüências das operações de produção.

Por outro lado, muito se encontra por fazer quando se reporta as perdas que as indústrias de manufatura tem em sua logística da produção, por não estarem atentas as diretrizes citadas nas sessões anteriores. Perde-se por produzir o que não é necessário, por complexidade nas operações de produção, por movimentações desnecessárias, por *layouts* confusos, por excesso de estoques, dentre outras causas. Este fato reforça a idéia inicial de que as indústrias de manufatura precisam estar integradas e organizadas internamente antes de pensarem em integração externa com os outros atores da cadeia de suprimentos.

Considerando a cadeia de suprimentos, o resultado do modelo conceitual adotado por intermédio de estudos de autores renomados, vem ratificar que o elo mais importante depois do cliente final é sem dúvida a manufatura (logística da produção), uma vez que esta é o ponto de partida de todo o processo logístico e elemento decisivo na diminuição de custos operacionais e conseqüentemente na obtenção de vantagens competitivas.

8 REFERÊNCIAS

- [1] Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO - <http://www.abepro.com>
- [2] Revista Tecnológica - <http://www.tecnologica.com.br>
- [3] Associação Brasileira de Logística – ASLOG - <http://www.aslog.org.br>
- [4] Centro de Estudos Logísticos - <http://www.cel.coppead.ufrj.br>
- [5] <http://www.guiadelogistica.com.br>
- [6] SLACK, Nigel.; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Christine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert, Administração da Produção, 1. ed. – São Paulo: Atlas, 1997.
- [7] BALLOU, Ronald H., Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial, 4. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [8] BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J., Logística Empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento, São Paulo – Editora Atlas, 1999.
- [9] NOVAES, Antônio Galvão, Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, operação e avaliação, Rio de Janeiro – Editora Campus Ltda, 2001.
- [10] TUBINO, Dalvio F., Manual de Planejamento e Controle da Produção, 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2000.
- [11] SLACK, Nigel, Vantagem Competitiva em Manufatura, 1. ed. – São Paulo: Atlas, 1993.
- [12] TUBINO, Dalvio F., Sistemas de Produção: A Produtividade no Chão de Fábrica, 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 1999.

9 GLOSSÁRIO

APS - *Advanced Planning Scheduling* ou Planejamento da demanda do suprimento, programação, execução avançada e otimização.

Bar Code - código de barras.

Benchmarking - verificar o que as empresas líderes no seu segmento de mercado estão utilizando de processos e adaptar o modelo, de acordo com o seu dia a dia (próprias características).

BTB ou B2B - *Business-to-Business* ou comércio eletrônico entre empresas.

BTC ou B2C - *Business-to-Consumer* ou comércio eletrônico de empresas para o consumidor.

Business Intelligence - conjunto de *softwares* que ajudam em decisões estratégicas.

CEP - Controle Estatístico do Processo.

CIM - *Computer Integrated Manufacturing* ou Manufatura Integrada com Computadores.

Core Business - relativo ao próprio negócio ou especialidade no negócio que faz.

Core Competence – Idem *Core Business*.

CRM - *Customer Relationship Management* ou Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente ou *Marketing One to One*.

Curva ABC - demonstração gráfica com eixos de valores e quantidades, que considera os materiais divididos em três grandes grupos, de acordo com seus valores de preço/custo e quantidades, onde materiais classe "A" representam a minoria da quantidade total e a maioria do valor total, classe "C" a maioria da quantidade total e a minoria do valor total e "B" valores e quantidades intermediários.

Custo Logístico - é a somatória do custo do transporte, do custo de armazenagem e do custo de manutenção de estoque.

DRP - *Distribution Resource Planning* ou Planejamento dos Recursos de Distribuição.

ECR - *Efficient Consumer Response* ou Resposta Eficiente ao Consumidor.

EDI - *Electronic Data Interchange* ou Intercâmbio Eletrônico de Dados.

ERP - *Enterprise Resource Planning* ou Planejamento dos Recursos do Negócio.

E-Procurement - processo de cotação de preços, compra e venda on-line.

FCS - *Finite Capacity Schedule* ou Programação de Capacidade Finita.

Giro de estoque - demanda anual dividida pelo estoque médio mensal.

Índice de flexibilidade - representa a relação entre a média do lote de produção e a média do lote de entrega.

Just-in-Time ou JIT - é atender ao cliente interno ou externo no momento exato de sua necessidade, com as quantidades necessárias para a operação/produção.

Kaizen - processo de melhorias contínuas, com bom senso e baixos investimentos.

Kanban - técnica japonesa com cartões, que proporciona uma redução de estoque, otimização do fluxo de produção, redução das perdas e aumento da flexibilidade.

Lead Time - Tempo de ressuprimento. É o Tempo de Compra mais o Tempo de transporte.

Lean Manufacturing - Produção Enxuta.

Make to order - fabricação conforme pedido.

Make to stock - fabricação contra previsão de demanda.

MES - *Manufacturing Execution Systems* ou Sistemas Integrados de Controle da Produção.

MRP - *Material Requirements Planning* ou Planejamento das Necessidades de Materiais.

MRP II - *Manufacturing Resources Planning* ou Planejamento dos Recursos da Manufatura.

MRP III - é o MRP II em conjunto com o *Kanban*.

Parcerização - Processo de conhecimento mútuo e aceitação, pelo qual duas empresas devem passar para estarem realmente integradas, visando mesmos objetivos.

PCM - Planejamento e Controle de Materiais.

Postponement - retardamento da finalização do produto até receber de fato o pedido customizado.

PPCP - Planejamento, Programação e Controle da Produção.

Set-up - tempo compreendido entre a paralisação de produção de uma máquina, a troca do seu ferramental e a volta de sua produção.

Supply Chain Management - Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento.

Tempo de Compra - É o período compreendido entre a data da requisição do material até a data do fechamento do pedido.

Tempo de Transporte - É o período compreendido entre a data de entrega do material até a chegada do mesmo para o requisitante (destino).

TMS - *Transportation Management Systems* ou Sistemas de Gerenciamento de Transporte.

Transporte multimodal - É a integração dos serviços de mais de um modo de transporte, entre os diversos modais. Ex.: Rodo-Ferrovário, Rodo-Aéreo, Ferro-Hidroviário, Hidro-Aéreo, Ferro-Aeroviário, etc.

WMS - *Warehouse Management Systems* ou Sistemas de Gerenciamento de Armazém.