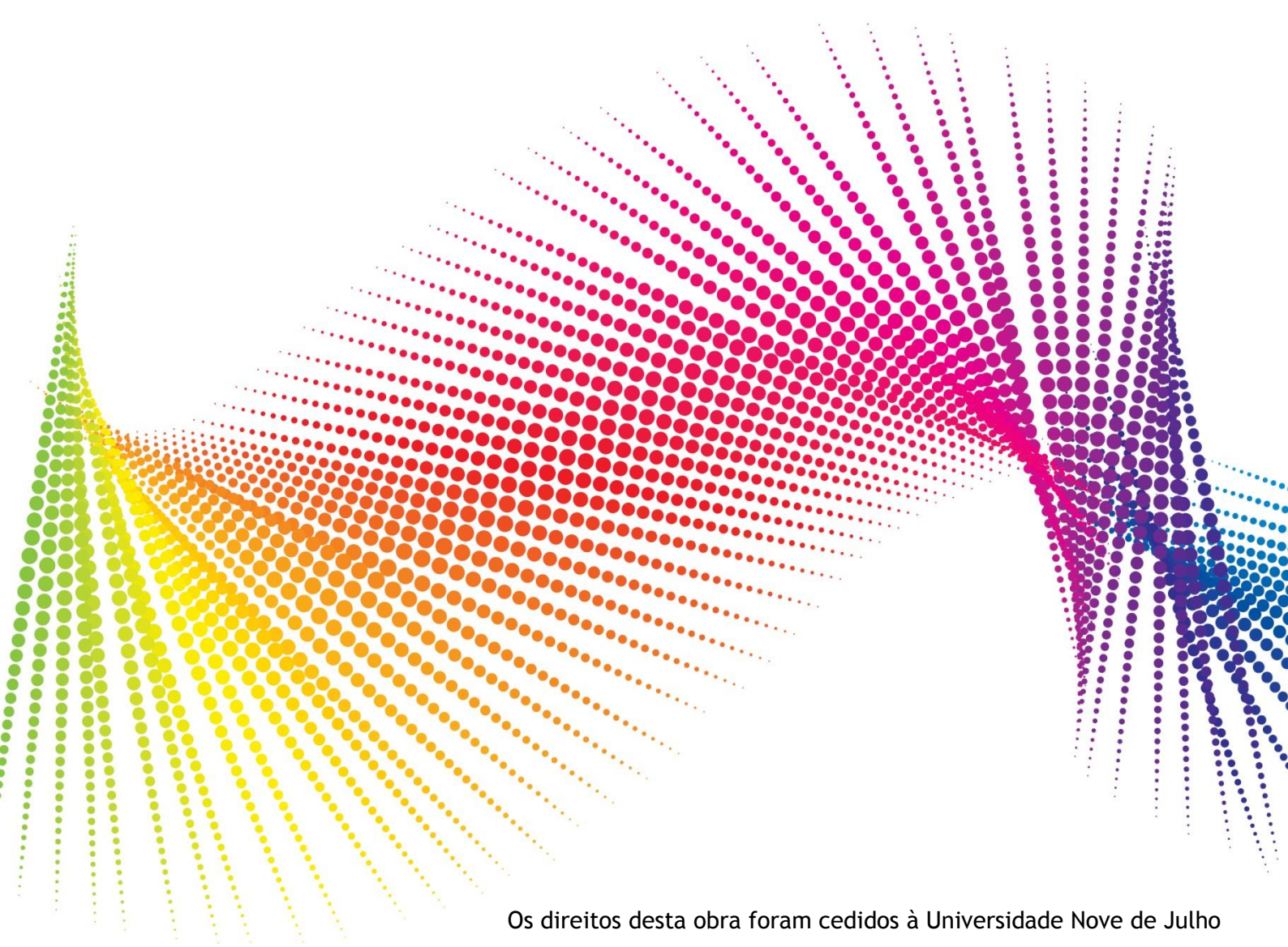


Administração de Suprimentos e Logística

Aula 01



Este material é parte integrante da disciplina oferecida pela UNINOVE.

O acesso às atividades, conteúdos multimídia e interativo, encontros virtuais, fóruns de discussão e a comunicação com o professor devem ser feitos diretamente no ambiente virtual de aprendizagem UNINOVE.

Uso consciente do papel.

Cause boa impressão, imprima menos.

Aula 01: Introdução e conceito

Objetivo: Estudar o significado do termo Logística explorando seu conceito.

Surgimento do termo Logística



O termo Logística é utilizado muito antes do que se imagina. Milhares de anos antes de Cristo, na Grécia Antiga, conceituava-se que Logística era a arte de calcular. Por muitos séculos a Logística esteve sempre ligada às operações militares, ou seja, à produção da guerra, tanto que, no início do século XVII, na França, foi introduzida pela primeira vez no mundo, em função de crescentes problemas operacionais (controle de materiais, como alimentação dos soldados, armamento, munições, remédios etc.), criando assim a patente de *General de Lógis*, que tinha a missão de planejar e controlar a aquisição, armazenamento e distribuição dos suprimentos de guerra. Nessa evolução, a Logística, que era utilizada mais como controle, passou a ter enfoque estratégico e tático principalmente entre os períodos que contemplaram as duas grandes guerras mundiais. No pós-guerra, no momento da reconstrução, a Logística passou a ser utilizada pelas organizações e empresas civis, tornando-se nos dias de hoje uma função essencial na administração das empresas. Segundo Ballou (1987):



A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como fluxos de informações que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Definindo a Logística

Muitas pessoas possuem uma ideia limitada sobre Logística, associando-a somente a operações de transporte. Devemos nos atentar que os transportes fazem parte da Logística, que está em plena expansão e é fator determinante para o sucesso das organizações. Vejamos outras definições para Logística:

Pela definição do Council of Supply Chain Management Professionals,

Logística é a parte do gerenciamento da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes. (*apud* Carvalho, 2002, p. 31).

Podemos entender, então, que Logística é o planejamento, execução e controle de toda movimentação, armazenamento e distribuição dos materiais e informações

necessários para produção de bens e serviços para atender prontamente às expectativas dos clientes.

Aproveitando a reflexão, quais são as expectativas dos clientes?

Para responder a essa pergunta é necessário entender as alterações no comportamento dos consumidores ao longo das últimas décadas, que pode ser dividido em três fases: **1ª fase** (antes de 1950), **2ª fase** (de 1950 a 1975) e **3ª fase** (de 1980 até os dias de hoje).



- **1ª Fase** (antes de 1950) – Neste período, os mercados eram bastante restritos, ou seja, não havia a pressão de concorrentes, poucas indústrias disputavam um mercado em plena expansão, em que a demanda por produtos industrializados era muito superior à oferta desses produtos. Logicamente os gestores não tinham preocupação nas operações, como controle de estoques, pois tudo o que se produzia era vendido com direito a filas de espera. Não havia necessidade de cuidados especiais com controle de materiais ou distribuição (entrega dos produtos), os clientes apenas queriam adquirir os produtos, sem nenhum tipo de questionamento quanto ao prazo de entrega, quantidade ou qualidade dos produtos a serem

consumidos. As expectativas dos clientes eram apenas de conseguir adquirir produtos industrializados.



- **2ª Fase** (de 1950 a 1975) – Após a destruição, é hora de reconstrução. Criou-se um cenário de desenvolvimento, o que propiciou a decolagem para as teorias e práticas da Logística, que antes era utilizada nas organizações militares, e nesse período estava associada ao pensamento administrativo que tomava a atenção das Universidades Norte-Americanas. Nomes como Peter Drucker e Ronald Ballou tiveram a sensibilidade de associar o momento econômico com uma administração preocupada com o controle de armazenagem e distribuição.



Não podemos nos esquecer das mudanças populacionais, quando houve migração das áreas rurais aos centros urbanos, que cresciam exponencialmente, aumentando consideravelmente a demanda por produtos industrializados e fazendo os gestores repensarem as suas estratégias de distribuição, acompanharem os varejistas que seguiam a população, inclusive no crescimento dos subúrbios, expandirem ainda mais a área metropolitana, trazerem a necessidade de maiores cuidados com a distribuição dos produtos.

Havia a necessidade de grandes estoques para atender a essa demanda. Temos então outro ponto na evolução logística: a pressão por custos nas indústrias. Pouquíssimas empresas tinham uma ideia clara de quanto eram seus custos logísticos, quando se iniciaram as pesquisas (quando a logística do campo de batalha começou a ser aplicada nas empresas), os valores gastos com movimentação, armazenagem e distribuição mostraram-se surpreendentes. Podemos observar a variação que existe entre as empresas, de acordo com o ramo de atuação na tabela a seguir:

Comparação dos custos logísticos totais e seus principais componentes de diversos setores como porcentagem das receitas

INDÚSTRIAS	ARMAZENAGEM	MOVIMENTAÇÃO	PROCESSAMENTO	DISTRIBUIÇÃO	TOTAL
------------	-------------	--------------	---------------	--------------	-------

Alimentícia	14,5	1,5	2	16	34
Bens duráveis	16	2	0,5	5,5	24
Eletrônico	6	1	1,5	2,5	11
Farmacêutica	4	1	1	2	8
Metalúrgica	14	3	1,5	9,5	28
Máq. e Equip.	4,5	1	0,5	4,5	10,5
Química	6,5	2,5	0,5	11,5	21
Papel	6	2	0,5	10,5	19
Têxtil	8	1,5	1,5	5,5	16,5

Fonte: LALONDE, B. J.; ZINSZER, P. H. Customer service meaning and measurement. National Council of Physical Distribution Management, 1976.

SNYDER, R. E. Physical distribution cost: a two-year analysis. Distribution Age 63.

Outro fator para entendermos a evolução da Logística nas empresas civis foram os avanços na tecnologia. Nesse ponto destacamos a introdução da máquina **computador**. Todos os modelos matemáticos de controle e planejamento de custos, antes feitos manualmente, poderiam ser realizados por meio do computador, tratando assim os problemas logísticos, como abastecimento da produção, por exemplo; auxiliando nos programas de produção, controle de estoques, layout dos depósitos, roteirização para distribuição dos produtos; trazendo economias significativas na administração logística. Os clientes estavam mais exigentes, quanto aos prazos de entrega, variedades e acesso as mercadorias.



- **3ª Fase** (após 1980) – Foi marcada por grandes avanços no gerenciamento da Logística, graças à integração dos progressos operacionais e de controle, associados à tecnologia. Nesta fase, os modelos de produção enxuta (produzir somente o necessário), baixos estoques (Just in time) e o aumento na rotatividade de estoques puderam ser reavaliados com as novas ferramentas tecnológicas, permitindo a disponibilidade das informações precisas no andamento das aquisições de matérias-primas e entregas de produtos acabados aos clientes.

No Brasil, algumas grandes empresas já adotaram tecnologias de informação como apoio ao planejamento e à execução do fluxo de materiais, conforme a tabela:

Empresa	Iniciativa
Guerdau	Venda por e-business de 40% do aço produzido; compra de 100% dos insumos.
Pão de Açúcar	Abastecimento da rede de lojas por meio de e-business, com cerca de 6.000 fornecedores.
Alcoa	Venda de artigos de alumínio e embalagens plásticas por meio da web, economizando US\$ 5 milhões/ano.
Volkswagen	Utilização do EDI (Eletronic Data Interchange) para compra de autopeças, em operações no Brasil e Argentina.

Fonte: *Revista Veja*, 2 fev. 2000, p. 124-125.

Toda essa movimentação das empresas em busca de diminuição de custos e redução de problemas relacionados à Logística fez com que diversos setores da economia redesenhassem seus fluxos de produtos, ou parte deles, associando as necessidades de clientes e fornecedores em tempo real, criando-se o conceito de Programas de Resposta Rápida, consistindo na proximidade das fábricas com seus varejistas, grandes, médios ou pequenos. O objetivo dessa proximidade era simplesmente o alinhamento da demanda de vendas. Os consumidores finais têm acesso aos produtos por meio dos varejistas, não compram diretamente dos fabricantes. Foi notada a importância de programar os volumes de produção e estoques a partir das informações dos consumidores finais, dessa maneira diminuiu-se a variação da demanda, que antes era compensada por meio de grandes níveis de estoques.

Considerações finais

O processo de evolução da Logística foi aperfeiçoando a integração entre a aquisição de materiais e a distribuição dos produtos e serviços com a plena satisfação dos clientes e acionistas, tudo isso a um custo razoável.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

NOVAES, Antonio Galvão. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

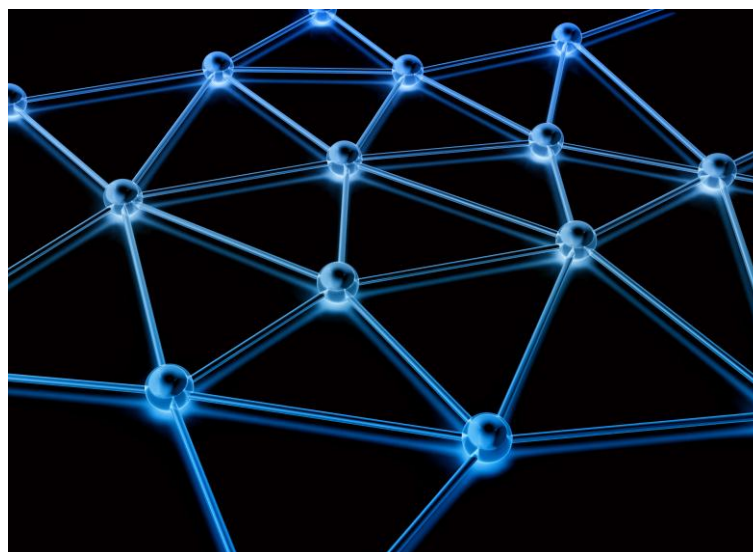
POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 02: Visão geral da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management)

Objetivos: Estudar o significado do termo SCM. Entender o que é uma Cadeia de Suprimentos.



Conceito



“A **cadeia de abastecimento** corresponde ao conjunto de processos requeridos para obter materiais, agregar-lhes valor de acordo com a concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos para o lugar (onde) e para a data (quando) que os clientes e consumidores os desejarem. Além de ser um processo bastante extenso, a cadeia apresenta modelos que variam de acordo com as características do negócio, do produto e das estratégias utilizadas pelas empresas para fazer com que o bem chegue às mãos dos clientes e consumidores.” (Bertaglia, 2009)

Examinando outras definições desse conceito, elaboradas por outros autores, podemos perceber que convergem em seus princípios. O conceito de Cadeia Logística está mais voltado à movimentação de materiais e distribuição física dos produtos, enquanto o Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento (Supply Chain Management) ou, conforme a linha britânica (Supply Network) apresenta maior complexidade.

Diante dessa complexidade, a Cadeia de Abastecimento se torna a cada dia mais dependente dos sistemas de informação e das inovações tecnológicas para atender de forma mais efetiva aos seus elementos constitutivos e, sobretudo, a satisfação de seus clientes.

Uma ferramenta amplamente utilizada para a integração dos diversos atores da Cadeia de Abastecimento é o ECR (Efficient Consumer Response), Resposta Eficiente ao Consumidor, que trata da realização em conjunto e de maneira sincronizada das várias atividades de cada organização, por meio de ações cooperativas nas várias operações que contemplam não só a aquisição de matéria-prima e componentes, mas também a produção e distribuição dos produtos aos distribuidores (atacadistas ou varejistas) ou consumidores. O gerenciamento adequado de todos os aspectos principais e específicos do processo deve garantir a agilidade, a qualidade e a satisfação do cliente sem aumentar o custo total, mantendo a competitividade. O crescente aumento da importância do gerenciamento da cadeia de suprimentos, segundo Pires, *apud* Lummus e Voturka, deve-se à maior horizontalização e especialização das empresas que buscam fornecedores com alta qualidade e baixo preço; ao aumento da competitividade nacional e internacional e que o melhor desempenho de um elo da cadeia não garante um melhor desempenho da cadeia em si.

Em relação às decisões a serem tomadas, podemos orientá-las dentro de duas visões: **estratégicas** e **operacionais**. As decisões estratégicas envolvem as políticas empresariais conjuntas, ou seja, devem levar em conta não só a empresa em si com também as demais, os fornecedores e seus clientes, uma vez que todos participam da cadeia de abastecimento. Já as decisões operacionais são relativas à rotina diária de cada empresa, devendo estar em alinhamento com as decisões estratégicas.

Fatores que influenciam na cadeia de abastecimento integrada

As cadeias de abastecimento, em sua maioria, são complexas, e alguns fatores são determinantes para a excelência de seu desempenho, como: o relacionamento com as empresas parceiras e clientes, a localização geográfica de fornecedores e clientes, capacidade produtiva, flexibilidade, as movimentações de materiais dos fornecedores para a área de produção, a distribuição dos produtos aos clientes, o gerenciamento dos estoques, as previsões de demanda, os modelos de transportes utilizados (rodoviário, ferroviário, aéreo, dutoviário e hidroviário) e a tecnologia da informação. Atualmente, visando um crescimento sustentável alinhado ao cuidado com o meio ambiente, as empresas estão também desenvolvendo ações de logística reversa.

Alinhamento estratégico da cadeia de abastecimento

Quando falamos em alinhamento estratégico devemos ter em mente tratar-se do alinhamento entre as **estratégias competitivas** da organização, sendo responsável pela satisfação das prioridades dos clientes e as **estratégias da cadeia de suprimentos**. Conforme Chopra e Meindl, essa é a fase em que a organização decide como estruturar a cadeia de suprimentos, determinando qual será sua configuração e que processos cada estágio vai desenvolver. Essas decisões incluem a determinação do local, capacidade de produção, de armazenagem, produtos a serem fabricados e estocados, modais de transporte, entre outros.

Devemos ainda considerar o planejamento e a operação da cadeia de suprimentos. É na fase do planejamento que são definidas as políticas operacionais, sempre respeitando a configuração da cadeia determinada na fase estratégica.

Para alcançarmos o esperado alinhamento estratégico, quando a empresa atende a um único segmento de mercado, devemos entender as necessidades do cliente, os diversos tipos de cadeia de suprimentos e estruturar o próprio alinhamento estratégico.

Quando a empresa atua com produtos ou clientes variados, deve considerar a variedade dos produtos e segmentos de clientes, bem como o ciclo de vida do produto.

Desempenho da cadeia de suprimentos

O desempenho da cadeia de suprimentos pode sofrer impacto de quatro fatores-chave: o estoque, o transporte, as instalações e a informação.

O **estoque**, aqui considerados a matéria-prima, os produtos em processamento e os produtos acabados, é um fator-chave importante, pois mudanças em suas políticas podem afetar drasticamente a eficiência da cadeia de suprimentos.

O **transporte**, responsável pelo movimento de estoque de um ponto ao outro dentro da cadeia de suprimentos, pode afetar o desempenho à medida que façamos as combinações entre os tipos de transportes e as rotas a serem percorridas.

As **instalações**, em que os estoques são armazenados, montados ou fabricados, afetam o desempenho da cadeia de suprimentos em função das decisões de localização, capacidade e flexibilidade.

A **informação**, que consiste nos dados ou análises do estoque, transportes, instalações e clientes, é, sem sombra de dúvidas, o fator-chave que mais influencia no desempenho da cadeia de suprimentos, por afetar de forma direta os demais fatores-chave.

Otimizar o desempenho da cadeia de suprimentos é ainda mais importante se tomarmos como referência a globalização que reduz as barreiras geográficas. As informações fluem com muito mais rapidez, os produtos são ofertados em maior quantidade e com variadas opções, além dos avanços tecnológicos. Os

consumidores têm mudado suas características, passando a ter um maior grau de exigência, não se atendo a uma marca específica, buscando qualidade e preço baixo.

Manter seu *market share* (participação de mercado) é um desafio a ser enfrentado pelas empresas e o gerenciamento da cadeia de suprimentos é fator de diferenciação competitiva.

Sustentabilidade por meio da cadeia de suprimentos



Atualmente não se pode conceber uma empresa competitiva que fique à margem do desenvolvimento sustentável. A retirada de matéria-prima do meio ambiente, os descartes de produtos efetivamente consumidos e resíduos do sistema produtivo vêm através dos tempos comprometendo o meio ambiente. Para evitar os danos contínuos ao ecossistema, a cadeia de suprimentos será fundamental, sobretudo, na implantação da logística reversa que deve fazer parte das políticas estratégicas das empresas.

Considerações

Conforme o que foi exposto, fica evidente a importância do gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM) nos resultados de uma empresa contemporânea. Os resultados financeiros das empresas estão intimamente atrelados à dimensão de seu sistema logístico, quanto mais integrado este for, maiores serão as chances de sucesso empresarial, uma vez que a cadeia de suprimentos contempla desde os extratores de matéria-prima, as usinas, as fábricas, os distribuidores ou varejistas, o consumidor e o retorno dos resíduos e descartes gerados em cada etapa da cadeia.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento*. 2. ed. ver. e atual. São Paulo: Saraiva, 2009.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos- Estratégia, Planejamento e Operação*. Tradução Claudia Freire; revisão técnica Paulo Roberto Leite. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- NOVAES, Antonio Galvão. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- PIRES, Sílvio R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias e casos – Supply Chain Management*. 2. ed. 3. Reimp. São Paulo: Atlas, 2010.
- POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 03: Políticas de estoques, indicadores de desempenho (giro de estoque, retorno de capital, acurácia do estoque)

Objetivos: Compreender a importância no cuidado com estoques, estudar indicadores de desempenho e controles dos materiais necessários ao processo produtivo, bem como dos produtos e serviços que são remetidos e prestados aos clientes.



Objetivos da política de estoques

Destacaremos a seguir os principais objetivos atribuídos na administração dos estoques, tendo primeiramente o entendimento de que estoques significam dinheiro parado, dinheiro que poderia estar aplicado rendendo juros, que se encontra na forma de materiais armazenados na empresa – itens necessários à produção, materiais de escritório, de manutenção, de limpeza etc. Vejamos então:

- Assegurar o suprimento adequado de matéria-prima, material auxiliar, peças e insumos do processo de fabricação;
- Não permitir condições de falta ou excesso em relação à demanda de vendas;
- Prevenir-se contra perdas, danos, extravios ou mau uso;

- Garantir que as quantidades informadas no sistema estejam de acordo com as quantidades armazenadas nos estoques.

O que é assegurar o suprimento adequado?

É garantir que o material certo esteja na quantidade certa, na hora certa e no local certo!

Falta nos estoques significa que atrasos ocorrerão na produção e, em consequência, no atendimento ao cliente. A empresa então perderá duas vezes. Caso os estoques sejam programados em quantidades superiores aos pedidos, a liquidez da empresa estará comprometida, uma vez que as contas a pagar vencerão muito antes das contas a receber.

Qual a diferença entre perdas, danos e extravios?

As perdas ocorrem em maior incidência quando a identificação dos materiais não é feita corretamente, quando são guardados em locais diferentes dos preestabelecidos, também quando a entrada ou baixa no sistema de controle é feita equivocadamente, todas essas situações causam atrasos desnecessários no processo.

Danos, também chamados avarias, acontecem no momento em que qualquer produto é danificado, sendo comuns em acidentes relacionados à movimentação e armazenagem, desde as matérias-primas até a entrega do produto acabado.

Extravios ocorrem em dois momentos: quando materiais que se encontram no **almoxarifado** são entregues sem o devido controle de baixa no estoque, por exemplo, um funcionário solicita um material de urgência para não atrasar a linha de produção e o material ainda não foi liberado para entrada no estoque, pois é preciso a liberação do inspetor de qualidade; mesmo assim, o material é entregue para que a linha não pare, mas não são registradas no sistema todas as etapas, causando então as diferenças entre o sistema e a **prateleira**. Existem extravios que ocorrem no momento da entrega do pedido ao cliente, por exemplo, uma carga que foi separada de maneira que diversos itens diferentes foram **unitizados** e exatamente nesse momento um dos itens foi separado por engano, ou foram colocados itens a mais. Caso o cliente não se manifeste, haverá extravio de mercadorias.

Outro grave problema enfrentado por todas as empresas são os extravios ligados a furtos nos estoques das empresas.

O último ponto refere-se ao conceito dos saldos em estoque no momento em que são consultados na tela do sistema, por exemplo, para o item XR1 constam 120 unidades no sistema, entretanto, ao se realizar a contagem física, constam somente 112 unidades, o que traz prejuízos imediatos para a empresa.

Classificação dos estoques

Estoque de matérias-primas: consiste nos materiais que serão transformados no processo produtivo da empresa, agregando-se diretamente ao produto, podendo ser comprados ou fabricados internamente.

Estoque de produtos semiacabados: refere-se aos materiais que ainda não foram concluídos, também chamados de estoque em processo (Work in Process), cujo processo se encontra em algum estágio intermediário, aguardando a definição do próximo estágio do processo de acabamento, por exemplo, as peças que foram trabalhadas até o estágio da pintura, todo o estoque está em processo aguardando as cores para então serem concluídos os produtos.

Estoque de materiais auxiliares: são aqueles que participam diretamente do processo produtivo, porém não são agregados diretamente ao produto acabado; exemplo: rebolos, lixas, brocas etc. Entretanto, sem eles, o processo de fabricação estará comprometido.

Estoque de materiais de manutenção: neste estoque são armazenados todos os materiais que servem de apoio para a manutenção do processo produtivo e às edificações, por exemplo, ferramentas, parafusos, cola para carpete, tinta, correias, lubrificantes etc.

Capital parado X capital ativo

Estoques representam uma parcela dos custos fixos e variáveis da empresa, parcela que em muitos casos está acima do padrão, causando redução no lucro. É necessário espaço físico, mão de obra, equipamentos, controle, entre outros, além do dinheiro da empresa que está sob a forma de materiais, produtos etc. O investimento nesses itens do estoque representa o que chamamos de “capital parado”, ou seja, dinheiro parado, desvalorizando-se tanto pelo tempo em que

poderia estar em uma aplicação financeira, quanto na depreciação dos produtos, máquinas e equipamentos em questão.

As empresas fabricantes, ao comprarem as matérias-primas e componentes necessários para seu processo produtivo, recebem de seus fornecedores as respectivas faturas para pagamento. A empresa fabricante, porém, somente irá emitir a nota fiscal e fatura para seus clientes depois do processamento da matéria-prima e componentes adquiridos. Assim, o fluxo de caixa será tanto melhor quanto menor for o tempo entre o pagamento de seus fornecedores e o recebimento de seus clientes. Portanto, cada dia em que o material fica no estoque sem ser trabalhado representa um dia a menos no do prazo de pagamento de seus fornecedores. Em muitos casos a empresa se vê obrigada a recorrer a empréstimos bancários, a juros que consomem parte do lucro da empresa, tendo capital em estoque. Pensando nesse sentido, é comum se colocar metas de redução de estoques, entretanto uma redução sem planejamento apurado poderá trazer prejuízos superiores aos do custo com estocagem.

Retorno do capital investido em estoque (= RC)

O **Retorno de Capital investido** é um indicador de desempenho muito importante para a empresa. O retorno de capital avalia o desempenho da administração do negócio. Seu resultado depende do ramo de atividade da empresa, porém é certo que quanto maior for esse número melhor será o resultado para empresa.

O **Retorno de Capital** é a relação entre o lucro obtido no negócio e o capital investido em estoques. Os custos com estoques são deduzidos da receita, com a finalidade de gerar esse lucro. O retorno de capital investido em estoques representa o quanto cada unidade monetária investida no capital da empresa tem de retorno em unidades monetárias para a lucratividade da empresa. Em suma, quanto cada R\$ 1,00 investido em capital de estoques terá de retorno em Reais no Lucro da empresa. Segundo Pozo, “O coeficiente ideal para Retorno de Capital em materiais é ao redor de 15 a 25.” Isso significa que, para cada R\$ 1,00 investido em capital de estoque, a empresa tem de R\$ 15,00 a R\$ 25,00 de retorno (Lucratividade). Essa variação de 15 a 25 depende da estratégia logística adotada pela empresa e também do ramo de atividade.

Fórmula: $RC = L / C$ Onde: L = Lucro operacional (lucro antes dos impostos).
 C = capital investido em estoques.

Exemplo (1): A empresa Ganho Ltda. teve suas vendas anuais no valor de R\$ 1.560.100,00, cujo lucro anual foi de R\$ 563.520,00. O investimento em estoque foi de R\$ 35.320,00 no período considerado. Calcule o seu retorno de capital em estoque.

Solução: Vendas anuais = Receita Total = R\$ 1.560.100,00
 Lucro = \$ 563.520 C = \$ 35.320
 RC = L / C → **RC = \$ 563.520 / \$ 35.320** → **RC = 15,95**

Resposta: R\$ 15,95 de retorno para cada R\$ 1,00 investido em estoques, bom resultado. Lembre-se: resultados abaixo de 1 são considerados ruins e precisam de atenção imediata.

Exemplo (2): Uma empresa teve um faturamento de R\$ 846.780,00 no último mês. Seus investimentos em estoque foram da ordem de R\$ 128.570,00. Os demais custos da empresa somam em R\$ 210.000,00. Diante dessas informações, determine o retorno de capital em estoque nesse período.

Solução:

Faturamento = Receita Total = R\$ 846.780,00 Custo Fixo = R\$ 210.000,00
 Investimentos em estoques = C = R\$ 128.570,00 **Lucro = ?**

Lucro = R\$ 846.780,00 – (R\$ 210.000,00 + R\$ 128.570,00)
Lucro = R\$ 846.780,00 – R\$ 338.570,00 = **Lucro = R\$ 508.210,00**
RC = L / C → **RC = R\$ 508.210,00 / R\$ 128.570,00** → **RC = 3,93**

Resposta: Para cada R\$ 1,00 investido em estoques, foi apurado R\$ 3,93 de retorno. Resultado razoável; passou de R\$ 1,00 investido, porém baixo.

Exemplo (3): O retorno de capital investido em estoques de determinada empresa fabricante de cadernos é de R\$ 22,50 para cada R\$ 1,00 investido. Sabe-se que o lucro da empresa no mesmo período foi de R\$ 2.500.000,00. De quanto foi o capital investido em estoques no período?

$$RC = 22,50 \qquad L = R\$ 2.500.000,00 \qquad C = ?$$

$$RC = L / C \qquad 22,50 = R\$ 2.500.000,00 / C$$

$$C = R\$ 2.500.000 / 22,50 \qquad \rightarrow \boxed{C = R\$ 111.111,11}$$

Resposta: O capital investido em estoques no período foi de R\$ 111.111,11.

REFERÊNCIA

POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 04: Continuação dos indicadores de desempenho na administração dos estoques

Giro de estoques (G)

Também conhecido por *Índice Rotatividade (IR)*, é a relação entre o consumo anual sobre o estoque médio do item.

Representa o número de vezes que o estoque gira no período de análise em relação ao consumo médio do item. Esse período pode ser diário, semanal, mensal ou anual.

O giro de estoque, por estar referenciado no tempo, representa a velocidade com que a mercadoria em estoque se transforma em venda efetiva no período observado.

Quanto maior for o giro de estoque, maior a velocidade e tanto menor será o capital investido no estoque em função do seu consumo médio.

Giro alto > estoque pequeno

O Capital investido varia ao longo do tempo, motivo pelo qual consideramos valores médios para o cálculo. O importante é que o valor a ser considerado deve representar o investimento para suprir as vendas no período considerado.

Normalmente o giro de estoque é calculado com valores monetários de custo das vendas sobre o valor do estoque, porém pode ser calculado em função de quantidades.

$$\text{Fórmula: Giro de estoques} = \frac{\text{Valor consumido no período}}{\text{Valor do estoque médio no período}}$$

Exemplo: de janeiro a junho, o estoque da empresa Gênesis apresentou a seguinte movimentação, em Reais:

Mês	Estoque inicial	Entradas	Saídas	Estoque final
Janeiro	180.000,00	275.844,30	290.880,20	164.964,10
Fevereiro	164.964,10	379.445,12	286.750,37	257.658,85
Março	257.658,85	148.670,15	289.990,00	116.339,00
Abril	116.339,00	355.330,87	299.845,45	171.824,42
Maior	171.824,42	268.850,80	302.300,00	138.375,22
Junho	138.375,22	370.965,90	298.000,00	211.341,12

Passado esse ponto, passamos para o cálculo do estoque médio:

Mês	(EI + EF) / 2	Estoque médio (R\$)
Janeiro	(180.000,00 + 164.964,10) / 2	172.482,05
Fevereiro	(164.964,10 + 257.658,85) / 2	211.311,47
Março	(257.658,85 + 116.339,00) / 2	186.998,92
Abril	(116.339,00 + 171.824,42) / 2	144.081,71
Maior	(171.824,42 + 138.375,22) / 2	155.099,82
Junho	(138.375,22 + 211.341,12) / 2	174.858,17

O estoque médio no período foi de:

$$= Em_{(jan.-jun.)} = Em_{(jan.)} + Em_{(fev.)} + Em_{(mar.)} + Em_{(abr.)} + Em_{(maio)} + Em_{(jun.)}$$

número de períodos utilizados na análise

$$Em_{(jan.-jun.)} = \frac{172.482,05 + 211.311,47 + 186.998,92 + 144.081,71 + 155.099,82 + 174.858,17}{6}$$

6

$$Em_{(jan.-jun.)} = 174.138,69 \quad \text{R\$ } 174.138,69$$

Giro de estoques = Valor consumido no período / Valor do estoque médio no período

$$\text{Giro} = 1.476.885,82 / 174.138,69$$

$$\text{Giro} = 8,48 \text{ vezes no período}$$

Cobertura dos estoques

A cobertura dos estoques ou antigiro indica o número em unidades de tempo em que o estoque médio será suficiente para cobrir a necessidade da demanda média.

Cobertura em dias = Número de dias do período em estudo / Giro

Exemplo: calcule a cobertura da Gênese com base nos dados do exemplo anterior.

Solução:

Número de dias utilizados no período,

6 meses x 22 dias úteis por mês = 132 dias. Giro = 8,48

Cobertura = $132 / 8,48 = 15,57$ dias

15 dias completos e 0,57 ou 57% do próximo dia. Cada dia útil em geral é composto por um turno de 8 horas, então $8 \times 0,57 = 4,56$ horas

Seriam 4 horas e 56 minutos? Resposta: não.

Resposta: O estoque gira a cada 15 dias, 4 horas e 33,6 minutos ou o estoque dura 15 dias, 4 horas, 33 minutos e 36 segundos.

Acurácia dos estoques

A acurácia de estoque é estabelecida pela relação entre a quantidade física existente no estoque com aquela quantidade existente nos registros de controle (sistema). A acurácia vai medir a porcentagem de itens corretos, tanto em quantidade, quanto em valor, em que, na prática, teremos a seguinte situação: primeiramente é realizado o **inventário**, com os registros em mãos, e a eficiência dos controles, utilizando-se as fórmulas a seguir:

Acurácia = Número de itens corretos / Número total de itens

Ou

Acurácia = Valor dos itens corretos / Valor total dos itens

Lembre-se: quando a acurácia apresenta valor igual a 1 (um), fica evidente que o levantamento físico coincide com as quantidades registradas no sistema. Quanto mais próximo estiver de 1 (um), significa que o controle está 100%. Quando o resultado for maior que 1 (um) ou 100%, significa que o sistema está apresentando menos itens do que realmente consta fisicamente no estoque. Caso ocorra o contrário, o resultado for menor do que 1 (um) ou 100%, significa o contrário, no sistema estão constando mais itens do que realmente há no estoque físico.

Exemplo: uma empresa, ao consultar o saldo no sistema do item código AX0012, verificou um volume de estoque de 1.550 unidades, entretanto, na apuração do inventário físico da empresa, a quantidade existente no almoxarifado foi de 1.448 unidades. Calcule e comente a acurácia desse material.

Solução:

Acurácia = Número de itens corretos / Número total de itens

$$\text{Acurácia} = 1.448 / 1.550 = 0,9342 \times 100 = \boxed{93,42\%}$$

Análise: esse número demonstra para o gerenciamento logístico que existe uma diferença de 6,58% nos itens que constam no sistema, porém que não existem no estoque físico.

Também podemos analisar a Rotatividade dos estoques, com dados referentes à quantidade vendida e à quantidade média do estoque no período. Não se esquecendo das unidades monetárias, nesse caso deve-se dividir o custo anual das vendas pelo custo ou quantidades em estoque.

Fórmula: $G = QV / E$ em que:

G = rotatividade ou giro de estoques

QV = quantidade vendida no período

E = estoque médio no período

Fórmula: $G = CV / E$

G = rotatividade ou giro de estoques

CV = custo das vendas

E = estoque médio no período – podendo ser em valores do estoque (custo) ou quantidade média do estoque no período.

Exemplo: determinar o giro de estoques para uma empresa fabricante de lâmpadas que no período de um mês vendeu 1.600 unidades do modelo LA19 – o estoque médio foi de 160 unidades. Nesse mesmo mês o custo com estoques foi de R\$ 9.375,00 e o custo com as vendas, R\$ 75.000,00.

Solução:

$$G = QV / E$$

$$G = 1.600 / 160 = 10$$

Resposta: O estoque girou 10 vezes no mês (Giro Físico).

$$G = CV / E$$

$$G = R\$ 75.000,00 / R\$ 9.375,00$$

$$G = 8$$

Resposta: O estoque girou 8 vezes no mês (Giro Monetário).

REFERÊNCIAS

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 05: Previsão de demanda

Importância da Previsão de demanda

Para o bom planejamento dos materiais necessários e indispensáveis no processo produtivo, é necessário que as quantidades a serem requeridas dos fornecedores internos e externos estejam alinhadas com a demanda do produto acabado.

Vale lembrar que o título refere-se ao verbo prever, criando um cenário de consumo que ainda não ocorreu, pois está referenciado no futuro, e o futuro traz incertezas que impossibilitam que a previsão seja 100% eficaz.

O desafio é gerar números que estejam perto da realidade do consumo, para que deste modo todos os componentes necessários à conclusão do processo cheguem corretamente respeitando prazos e quantidades.

O histórico das vendas é fundamental para esse processo de previsão, tornando-se um parâmetro para a previsão dos próximos períodos. Desse modo, poderemos planejar junto aos fornecedores as quantidades e prazos para que não ocorram falhas aos clientes.

Entretanto, existem fatores externos à organização que influenciam diretamente nas previsões. Neste momento surgem duas categorias de informações: quantitativas e qualitativas.

- **Quantitativas:** referem-se a situações que afetam no volume das vendas, sendo obrigatoriamente consideradas no modelo de previsão, como:
 - Influência da propaganda;
 - Evolução das vendas no tempo;
 - Variações decorrentes de modismo;
 - Variações decorrentes da situação econômica;
 - Crescimento populacional.

- **Qualitativas:** são dados obtidos por meio de pesquisas especializadas e consulta de profissionais com conhecimento e experiência de mercado, que podem opinar sobre a tendência da demanda, como:

- Opinião de gerentes;
- Opinião de vendedores;
- Opinião de compradores;
- Pesquisa de mercado.

Devemos ainda considerar as possíveis alterações no mercado como mais uma ferramenta para auxiliar na previsão das necessidades, por exemplo:

- Evolução de consumo constante (ECC):

Trata-se da demanda com a característica de não apresentar grandes variações no decorrer do tempo, independente de alterações que envolvem situação econômica, ambientais e mercadológicas, as quantidades demandadas se mantêm estáveis, não apresentando variação acentuada por parte dos consumidores ao longo dos meses. Como exemplo podemos citar as empresas produtoras de bens de consumo essenciais, como alimentos, higiene e limpeza.

- Evolução de consumo sazonal (ECS):

Trata-se da demanda com a característica de apresentar variações regulares que ocorrem em determinado período – basicamente estações do ano e datas comemorativas. Essas variações podem apresentar desvios de até 20% na média de consumo normal. Como exemplo podemos citar roupas de inverno, sorvetes, produtos natalinos, dia das mães etc.

- Evolução de consumo de tendência (ECT):

Neste tipo de comportamento, o volume de consumo pode aumentar ou diminuir expressivamente no decorrer dos meses. Ele é influenciado por fatores

culturais, ambientais, conjunturais e estruturais, que acarretam em **desvios positivos ou negativos**.

Técnicas de previsão

1. MUP – Método do Último Período

Método simples que não exige modelo matemático para determinar a previsão da demanda, bastando para tanto a repetição do consumo real do período anterior para o próximo período, por exemplo: um fabricante de motores elétricos apresentou no último trimestre os seguintes volumes em vendas: janeiro, 20.500 unidades; fevereiro, 20.200 unidades; e março, 20.300 unidades. Assim, a previsão para abril será de 20.300 unidades.

2. MMA – Método da Média Aritmética

O valor da previsão estará baseado na média dos valores consumidos nos períodos anteriores.

$$\text{Fórmula: } P_{(mma)} = \frac{C1 + C2 + C3 + \dots + Cn}{n}$$

Em que:

P (mma) = previsão para o próximo período pelo método da média aritmética

C = consumo nos períodos anteriores

n = número de períodos

Exemplo: a empresa Líder teve no último semestre o seguinte volume de vendas para seu produto pastilha de freio: janeiro, 20.500 conjuntos; fevereiro, 21.000 conj.; março, 21.300 conj.; abril, 21.500 conj.; maio, 22.000 conj; e junho 22.250 conjuntos.

Determine a previsão da demanda para julho.

Solução:

$$\text{Fórmula: } P_{(\text{mma})} = \frac{C1 + C2 + C3 + \dots + Cn}{n}$$

$$P_{(\text{mma})} = 20.500 + 21.000 + 21.300 + 21.500 + 22.000 + 22.250 / 6$$

$$P_{(\text{mma})} = 21.425 \text{ conjuntos para Julho}$$

Não necessariamente todos os períodos devem ser utilizados, em alguns casos são considerados apenas os três últimos períodos, então teremos $n = 3$.

Exemplo:

Calcular a previsão para julho considerando $n = 3$.

Solução:

$$P_{(\text{mma})} = 21.500 + 22.000 + 22.250 / 3$$

$$P_{(\text{mma})} = 21.916,67 \cong 21.917 \text{ unidades para julho.}$$

3. MMP – Método da Média Ponderada

Neste método ocorre um ajuste para cada período de consumo que recebe um peso que chamaremos de ponderação. Os valores dos pesos são decrescentes para os consumos mais antigos e maiores para os valores mais recentes. A soma das ponderações deve ser igual a 100% e como regra padrão devem ter um peso de 40 a 60% para o período mais recente e 5% para o último período. Essa distribuição dos pesos terá sucesso em função da sensibilidade do responsável em relação às mudanças de mercado.

Fórmula:

$$P_{(\text{mmp})} = (C1 \times P1) + (C2 \times P2) + (C3 \times P3) + \dots (Cn \times Pn)$$

Em que:

$P_{(mmp)}$ = previsão para o próximo período pelo método da média ponderada

C = consumo

P = ponderação de cada período (peso)

Utilizaremos a empresa do exemplo anterior para o cálculo da previsão:

A empresa Líder teve no último semestre o seguinte volume de vendas para seu produto pastilha de freio: janeiro, 20.500 conjuntos; fevereiro, 21.000 conj.; março, 21.300 conj.; abril, 21.500 conj.; maio, 22.000 conj.; e junho, 22.250 conjuntos.

As ponderações para cada mês serão: junho, 40%; maio, 20%; abril, 20%; março, 8%; fevereiro, 7%; e janeiro, 5%. Calcule a previsão para julho.

Solução:

$$P_{(mmp)} = (C1 \times P1) + (C2 \times P2) + (C3 \times P3) + \dots (Cn \times Pn)$$

$$P_{(mmp)} = (20.500 \times 0,05) + (21.000 \times 0,07) + (21.300 \times 0,08) + (21.500 \times 0,20) + (22.000 \times 0,20) + (22.250 \times 0,40)$$

$$P_{(mmp)} = 1.025 + 1.470 + 1.704 + 4.300 + 4.400 + 8.900$$

$$P_{(mmp)} = 21.799 \text{ conjuntos para julho.}$$

4. MMSE – Método da Média com Suavização Exponencial

Neste método utiliza-se uma constante de suavização que na prática varia entre 10 e 30%, ou seja, 0,1 e 0,3. O objetivo é ajustar a diferença entre a demanda real e a demanda prevista do último período.

Fórmula:

$$P_{(mmse)} = [(Ra \times @) + (1 - @) \times Pa]$$

Em que:

$P_{(mmse)}$ = previsão para o próximo período pelo método da média com suavização exponencial

R_a = consumo real no último período

@ = constante de suavização exponencial

P_a = previsão que fora realizada para o último período

Utilizaremos novamente o exemplo da fábrica de pastilhas de freio:

A empresa Líder teve no último semestre o seguinte volume de vendas para seu produto pastilha de freio: janeiro, 20.500 conjuntos; fevereiro, 21.000 conj.; março, 21.300 conj.; abril, 21.500 conj.; maio, 22.000 conj.; e junho, 22.250 conjuntos.

Sabe-se que a previsão para junho foi de 22.400 conjuntos. Calcule a previsão para julho assumindo uma constante de suavização de 17%.

Solução:

$$P_{(mmse)} = [(R_a \times @) + (1 - @) \times P_a]$$

$$P_{(mmse)} = [(22.250 \times 0,17) + (1 - 0,17) \times 22.400]$$

$$P_{(mmse)} = 3.782,50 + 0,83 \times 22.400$$

$$P_{(mmse)} = 3.782,50 + 18.592$$

$$P_{(mmse)} = 22.374,50 \cong 22.375 \text{ unidades previstas para julho.}$$

REFERÊNCIA

POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 06: Estrutura do produto

Introdução à estrutura do produto

Todos os produtos disponíveis no mercado são produzidos a partir da combinação de diversos componentes e materiais. É comum que determinados componentes sejam utilizados em mais de um tipo de produto, o que facilita e otimiza o processo de fabricação. Há, desta maneira, a necessidade de uma metodologia para o cálculo dos materiais, componentes e matérias-primas.

A relação de materiais poderá ser uma lista de único nível ou uma lista de vários níveis, conhecida como em escala ou escalonada.

Na catalogação dos materiais os níveis são representados por pontos que antecedem o código de identificação.

Exemplo:

Código	nível
M22	0
. 526	. 1
. 857	. 1
. . 258	. . 2

O produto M 22 está no nível zero (produto final), já os materiais . 526 e . 857 estão no primeiro nível e são componentes do M 22. O material . . 258 está no segundo nível e é componente do . 857. Sendo assim, se for preciso calcular a necessidade do . . 258 para uma fabricação do M 22, temos que considerar a quantidade do . 857 necessária para fabricar o M 22. O cálculo deverá considerar todos os níveis até chegar ao produto final.

Árvore do produto

Lista de único nível

A lista de componentes que irá integrar um produto é conhecida como *Conta de Materiais*, *Lista de Materiais* ou como *relação de componentes*. A *Árvore de Produto* é a maneira de organizar e demonstrar a relação de componentes de um determinado produto final.

Cada peça ou item possui um número de peça que o identifica (código de peça). Esse número é único e específico. Uma peça pode ser definida por sua forma, característica, empregabilidade ou função.

Veja bem, se uma mesma peça tem três cores diferentes, cada uma terá o seu número, pois tem características diferentes pela alteração da cor.

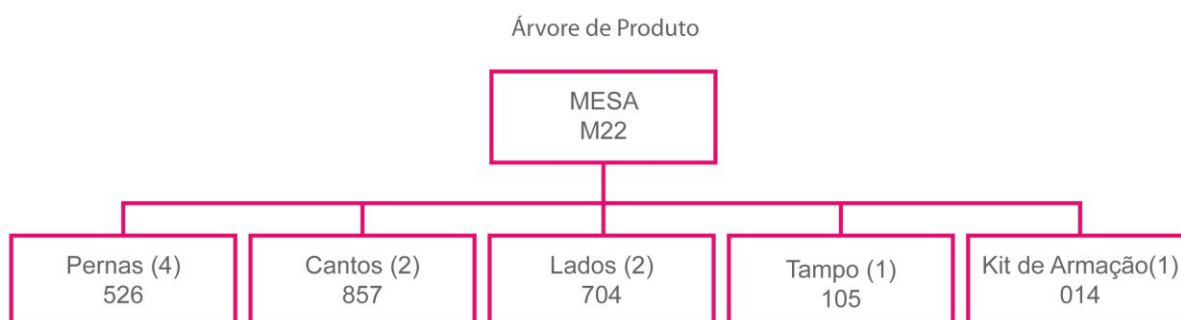
Considere o produto a seguir:

Descrição do produto: Mesa de jantar

Número da peça: M 22

Número da peça	Componente	Quantidade requerida
526	Perna de madeira	4
857	Cantos de madeira	2
704	Lados de madeira	2
105	Tampo	1
14	Kit de armação	1

Lista ou Conta de materiais simplificada



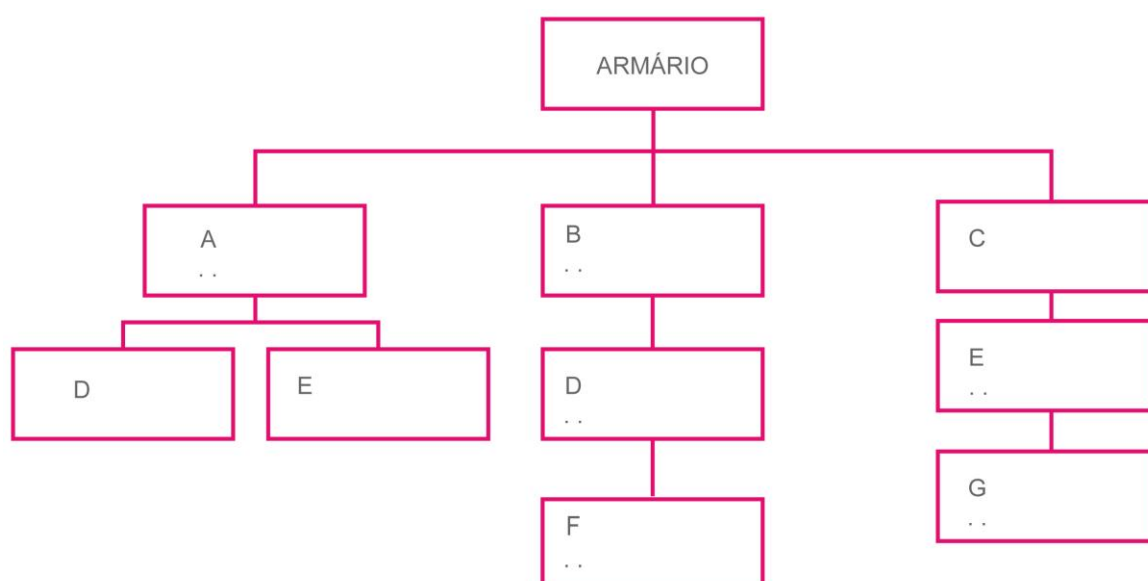
A árvore de produto de único nível define dois tipos de demanda: independente e dependente. A demanda independente é o produto final montado. Sua quantidade baseia-se na previsão, sem relacionar-se à demanda de qualquer outro produto. No caso da mesa de jantar, a demanda por esse produto é independente; os componentes do primeiro nível são itens de demanda dependente e sua quantidade é calculada com base no número de itens que o produto final necessita.

Lista de vários níveis ou em escala

Por causa da estrutura de alguns produtos, o produto final é decomposto em subconjuntos, de forma sucessiva, até o nível de peças elementares ou de matéria-prima a serem compradas, nas quantidades exatas para atender a todos os níveis.

A estrutura descreve todas as relações de hierarquia. Para entendimento, podemos considerar similar ao posicionamento entre pais e filhos em uma árvore genética.

Geralmente, os últimos itens da árvore são os componentes a serem comprados para iniciar o processo produtivo. A cada nível na conta de materiais é atribuído um número inicial. A começar do topo da árvore para baixo. No exemplo a seguir, tem-se uma estrutura com três níveis. O termo em escala ou “escalonado” refere-se ao modo hierárquico que o item ocupa na estrutura de níveis de montagem ou níveis de agrupamento.



Finalidade das relações de materiais

- Definição do produto – É o produto explodido; a relação define a demanda dependente e independente, especificando todos os componentes da estrutura do produto.
- Possibilita o controle do projeto do produto – A relação é o ponto de registro e controle nas mudanças no projeto inicial do produto.
- Peças de reposição – As peças são determinadas a partir da relação de material.
- Planejamento – A relação específica dos componentes necessários para a fabricação e para aquisição.
- Avaliação dos custos – A estrutura do produto fornecida pela relação de materiais possibilita o cálculo dos custos da empresa.

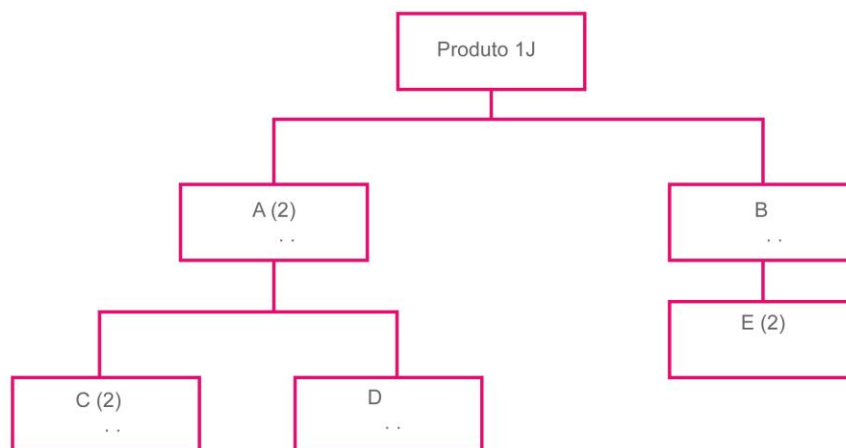
Exemplo prático

1 - Com base nos dados a seguir, construa a árvore do produto 1J e depois responda: quantos itens C são necessários para se fabricar 50 itens 1J?

Produto 1

Componente	Nível	Quantidade	Predecessor
1J	0	1	~
A	. 1	2	X
B	. 1	1	X
C	.. 2	2	A
D	.. 2	1	A
E	.. 2	2	B

Solução:



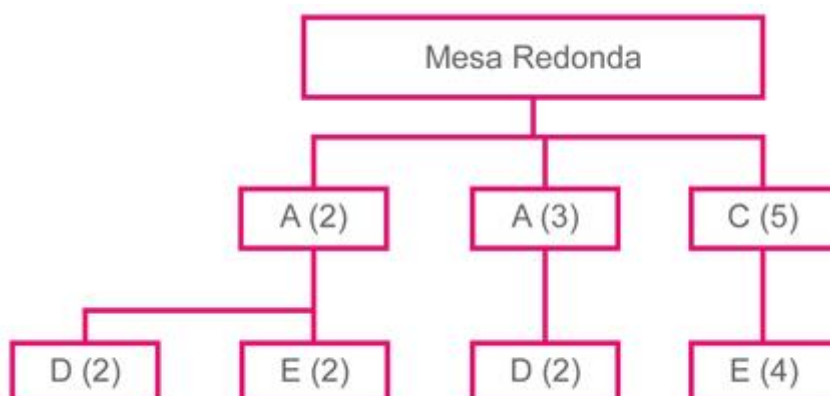
Para entregar 50 unidades do item 1J, observa-se que para montar um produto 1J são necessárias duas unidades do componente A. Para produzir uma unidade do produto A é preciso duas necessidades do componente C.

Onde teremos: $2(C) \times 2(A) \times 50(1J) = 200$ unidades do componente C para que 50 unidades do produto final 1J sejam produzidas.

Exemplo 2:

A seguir, é apresentada a árvore de produto Mesa de Jantar.

Determine o número de itens D e E, respectivamente, necessários para atender a um pedido de 300 mesas.



Solução: Para montar um componente A são necessários dois componentes D, como são necessários dois componentes A para cada mesa.

Então: $2(D) \times 2(A) \times 300 \text{ (mesas)} = 1.200 \text{ componentes D}$

Entretanto, o componente D também é utilizado para montar o componente B, em que $2(D) \times 3(B) \times 300 \text{ (mesas)} = 1.800 \text{ componentes D}$.

Total de componentes D = $1.200 + 1.800 = 3.000$ componentes D para fabricação de 300 mesas.

Componente E = $5(E) \times 2(A) \times 300 \text{ (mesas)} = 3.000$ componentes E

$4(E) \times 5(C) \times 300 \text{ (mesas)} = 6.000$ E

Total de componentes E = $3.000 + 6.000 = 9.000$ componentes E

REFERÊNCIA

ARNOLD, J. R. Tony. *Administração de materiais: uma introdução*. São Paulo: Atlas, 1999.

Aula 07: Avaliação dos níveis de estoques

Objetivo: Compreender como as empresas administram seus níveis de estoques com a finalidade de ser mais competitiva.



Introdução

Um dos objetivos na redução dos custos logísticos é a determinação do nível de estoque mais econômico possível para a empresa.

Sabemos que os custos de estoques são influenciados por diversos fatores, como volume, disponibilidade, movimentação, mão de obra e o próprio recurso financeiro envolvido.

Uma das técnicas utilizadas diz respeito ao enfoque da dimensão do *lote econômico* para a manutenção de níveis de estoques satisfatórios e que denominamos de *sistema máximo-mínimo*.

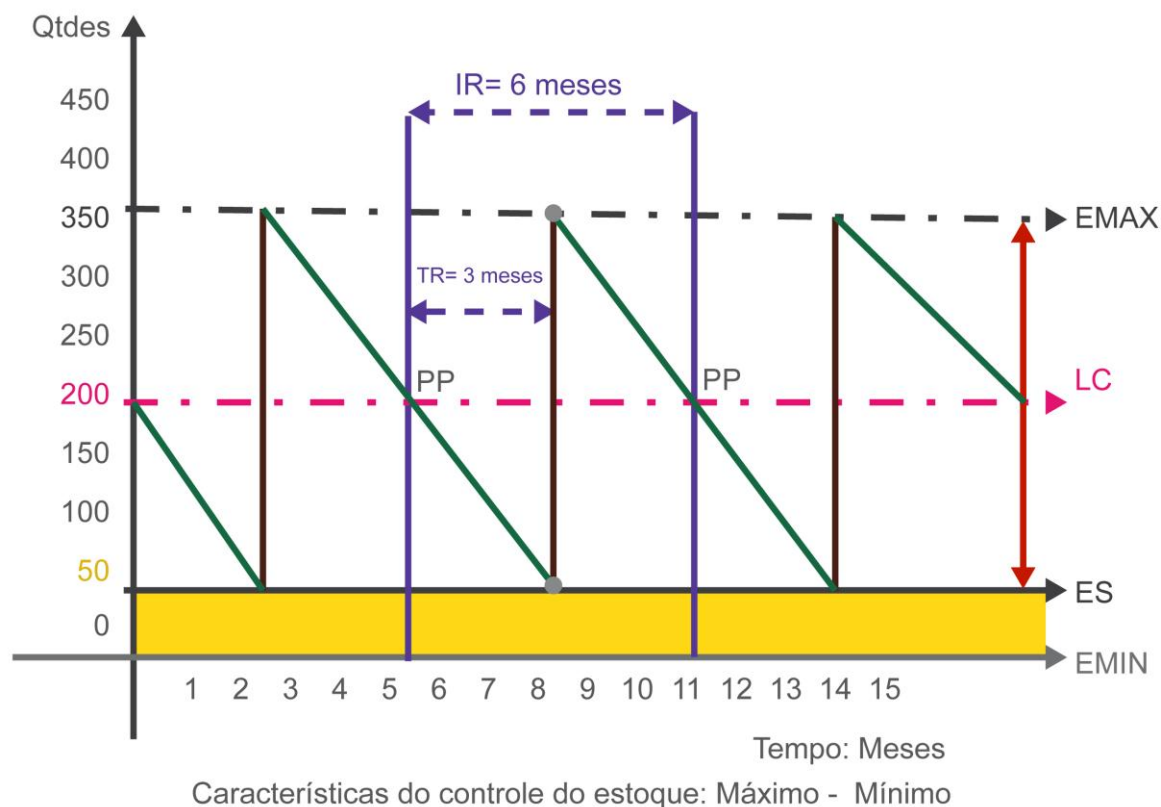
O funcionamento do sistema máximo-mínimo é visto esquematicamente na figura a seguir, contendo a seguinte ação:

Cada produto ou material receberá cinco informes básicos:

- estoque mínimo que se deseja manter (Emin);
- o momento em que novas quantidades da peça devem ser compradas, que denomina-se Ponto de Pedido (PP);
- tempo necessário para repor a peça (TR);

- a quantidade de peças que devem ser compradas, ou seja, o lote de compras (LC);
- quando este lote comprado chega à fábrica, temos o estoque máximo (Emax).

Essas variáveis são apresentadas graficamente:



Em que:

TR = Tempo de Reposição da Peça

PP = Ponto de colocação de um Pedido de Compra

LC = Quantidade a ser comprada para repor estoque

E.MAX = Volume máximo de peças em estoque

E.MIN = Volume mínimo de peças em estoque.

IR = Intervalo de Ressuprimento

ES = Estoque de Segurança

Nessa figura, podemos verificar que o Lote de Compra é de 300 unidades, o Ponto de Pedido de 200 unidades, o Tempo de Reposição de 3 meses, o Estoque Mínimo de zero, o Estoque de Segurança é de 50 unidades e o Estoque Máximo de 350 unidades, e o Intervalo de Ressuprimento de 6 meses.

Tempo de reposição (TR)

Quando emitimos um pedido de compra, decorre um espaço de tempo que vai desde o momento de sua solicitação no almoxarifado, colocação do pedido de compra junto ao fornecedor, que terá que fabricar o pedido, até o momento em que o recebemos e o lote estiver liberado pela qualidade, dado entrada no sistema para então ser produzido.

Sendo assim, o TR é composto de três elementos, conforme se segue:

1. tempo para elaborar e confirmar o pedido junto ao fornecedor;
2. tempo que o fornecedor leva para processar e entregar o pedido;
3. tempo para processar a liberação do pedido.

$$TR = 1 + 2 + 3$$

Como podemos perceber, duas variáveis do TR (1 e 3) são dependentes de ações de nossa empresa e poderemos reduzi-lo ao máximo possível.

Quanto ao item 2, variável de nosso fornecedor, é dependente de uma boa negociação que devemos manter com ele também para reduzi-lo ao menor tempo possível.

Ponto de pedido (PP)

É a quantidade de itens que se encontram em estoque e que garantem o processo produtivo para que não ocorra falta de material ocasionando parada de

linha na produção, enquanto a empresa aguarda a chegada do lote de compra que ocorre durante o tempo de reposição.

Isso quer dizer que quando um determinado item de estoque atinge seu ponto de pedido, deve-se efetuar o ressuprimento de seu estoque, colocando-se um pedido de compra imediatamente.

$$\text{Fórmula: } PP = (CM \times TR) + ES$$

Em que:

PP = Ponto de Pedido

CM= Consumo Médio normal da peça

TR = Tempo de Reposição

ES = Estoque de Segurança

Exemplo:

Determinada peça é consumida, em média, em 2.500 unidades mensais e sabemos que seu tempo de reposição é de 45 dias.

Então, qual é o Ponto de Pedido (PP), uma vez que seu estoque de segurança é de 400 unidades?

Solução:

$$PP = (CM \times TR) + ES$$

CM = 2.500 unidades por mês

TR = 45 dias

Neste caso devemos transformar os dias na proporção do mês:

$$45 \text{ dias} / 30 \text{ dias que contêm 1 mês} = \boxed{1,5 \text{ mês}}$$

ES = 400 unidades

$$PP = (2500 \times 1,5) + 400$$

$$PP = 3.750 + 400$$

$$PP = 4.150 \text{ unidades.}$$

Então quando o estoque chegar em torno de 4.150 unidades, deve-se iniciar o processo de aquisição do material.

Lote de compra

É a quantidade de peças especificadas no pedido de compra, que estará sujeita à política de cada empresa.

Existem diversas fórmulas para calcular o lote de compra, as quais estaremos explorando mais a diante, quando abordarmos o assunto “Lote Econômico de Compras – Lec”.

Estoque máximo

O nível máximo de estoque é normalmente determinado de forma que seu volume não ultrapasse a somatória da quantidade do estoque de segurança com o lote de compra, em um valor que seja suficiente para suportar variações normais de estoque diante da dinâmica de mercado. Quantidades que são programadas além da necessidade do consumo acarretam em altos custos na administração dos estoques.

$$\text{Fórmula: } E_{\max} = E_s + LC$$

Exemplo:

Qual é o estoque máximo de uma peça cujo lote de compras é de 1.000 unidades e o estoque de segurança é igual à metade do lote de compra?

$$E_{\max} = ES + LC$$

$$E_{\max} = (1.000 : 2) + 1.000$$

$$E_{\max} = 500 + 1.000 = 1.500 \text{ unidades.}$$

Estoque de segurança (ES)

Também conhecido por estoque mínimo ou estoque de reserva, é a quantidade mínima de peças que devem existir no estoque, com a função de cobrir as possíveis variações do sistema, que podem ser:

- atrasos no tempo de fornecimento (TR) por nosso fornecedor;
- rejeição do lote de compras ou aumento na demanda do produto;
- diferenças de inventário;
- remessas por parte do fornecedor divergentes do solicitado.

Sua finalidade é não afetar o processo produtivo e principalmente não acarretar transtornos aos clientes por falta de material e conseqüentemente atrasar a entrega de nosso produto ao mercado consumidor.

REFERÊNCIA

POZO, Hamilton. *Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma Abordagem Logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 08: Produto logístico e embalagem

Objetivo: Entender o que são produto logístico e embalagem, suas características e importância no processo da cadeia de suprimentos.



Produto logístico

O produto acabado e o serviço concluído são o fim principal de toda logística. Geralmente, suas características moldam a estratégia necessária para que o produto final esteja disponível para o cliente. Para se determinar o sistema logístico mais adequado, devemos entender a natureza do produto.

O que é Produto Logístico?

É o produto acabado. O cliente final precisa estar satisfeito com o produto a ele oferecido. Em se tratando de algum serviço prestado, devemos considerar a qualidade, nível de conveniência e distinção. No caso de o produto ser um bem físico, serão considerados seus atributos físicos, como volume/forma, peso, o que interfere com grande influência em seu custo logístico, uma vez que todo e qualquer

custo de frete, seja rodoviário, marítimo ou aéreo, é determinado a partir da dimensão e peso do produto. Assim sendo, temos um bem físico.

Classificação dos produtos



Existe uma forma tradicional de se categorizar os produtos. Podemos dividir entre **bens de consumo** e **bens duráveis**.

- **Bens de consumo:** são destinados aos consumidores finais. Existem diferenças básicas na maneira com que os consumidores finais selecionam as mercadorias e a sua origem, ou seja, de onde eles as compram. Assim sendo, podemos classificá-las de três formas:
 - **Bens de conveniência:** são aqueles comprados frequentemente e de forma imediata, sem uma pesquisa de mercado mais profunda.
 - **Bens de comparação:** são os bens que requerem uma pesquisa de mercado mais apurada.
 - **Bens de uso especial:** quando o comprador tem um esforço significativo para ir comprá-los. São analisados fatores como marca e custo benefício. Resumidamente, são produtos mais específicos.
- **Bens industriais:** são bens comprados por pessoas ou organizações, que de forma geral servem para produzir outros produtos ou serviços.

Podemos classificar bens industriais conforme seu envolvimento no processo de produção, por exemplo: (1) existem bens que *são parte de produtos acabados*, como matérias-primas ou peças; (2) há outros que *são usados no processo de manufatura*, como edifícios e equipamentos; (3) existem bens que *não entram no processo diretamente*, como material de escritório ou serviços administrativos. São os que, geralmente, são chamados de **não-produtivos**.

Características dos produtos

A estratégia de distribuição é afetada por uma das mais importantes características do produto, que são justamente os atributos do próprio produto. Podemos citar: peso, volume, valor, perecibilidade, inflamabilidade e substitutibilidade. A partir dessas várias combinações, esses atributos nos indicam

as diferentes necessidades para armazenagem, estoques, transporte, manuseio e processamento do pedido.

Podemos discutir essas combinações e dividi-las em quatro categorias: (1) relação peso-volume (densidade); (2) relação valor-peso; (3) opções de substituição; (4) características de risco (periculosidade).

Relação peso-volume

Os custos de transportes e armazenagem estão diretamente ligados com a relação peso-volume (densidade) de um produto. Assim sendo, podemos concluir que ela é particularmente significativa. Produtos mais densos, ou seja, com relação peso-volume elevada, como aço laminado, material impresso e comida enlatada, geram maiores obstáculos no que diz respeito ao transporte e à armazenagem. Tanto os custos de transporte como os de armazenagem tendem a ser altos. Entretanto, para produtos pouco densos, como isopor, batatas fritas e lâmpadas, a capacidade volumétrica do equipamento de transporte é preenchida antes de seu limite de carregamento em peso a ser atingido.

Relação valor-peso

Muito importante no desenvolvimento da estratégia logística é o valor do produto que está sendo movimentado/manipulado. O custo de estoque é particularmente influente no processo logístico.

Opções de substituição

Se o consumidor nota que há pouco ou quase nenhuma diferença entre o produto de sua empresa e o produto de seus concorrentes, podemos dizer que este é um produto altamente substituível. Produtos alimentícios e farmacêuticos têm essa característica muito forte. Não é à toa que as empresas gastam milhões de reais para tentar convencer seus consumidores de que alguns produtos possuem mais qualidade e que há diferenças a serem consideradas.

Sempre há estratégias desenvolvidas pelos executivos das empresas para evitar a falta de produto disponível ao consumidor final.

Características de risco (periculosidade)

Neste caso, tanto os custos de transportes como os de estoque são maiores, seja tanto em termos absolutos, quanto em termos de porcentagem do preço de venda. Tendo o produto um alto risco em virtude dessas características, impõem-se várias restrições ao sistema de distribuição. Neste caso, tanto os custos de transporte como os de estoque são maiores em termos tanto absolutos como em termos de porcentagem do preço de venda.

Podemos citar alguns produtos com alto risco de roubo, por exemplo, cigarros, eletroeletrônicos, entre outros. É necessário um maior cuidado no manuseio e transporte, além de cuidados especiais na questão de segurança. Outro exemplo de cuidados especiais é o caso dos produtos altamente perecíveis, já que eles necessitam de manuseio especial com veículos refrigeradores.

Embalagem



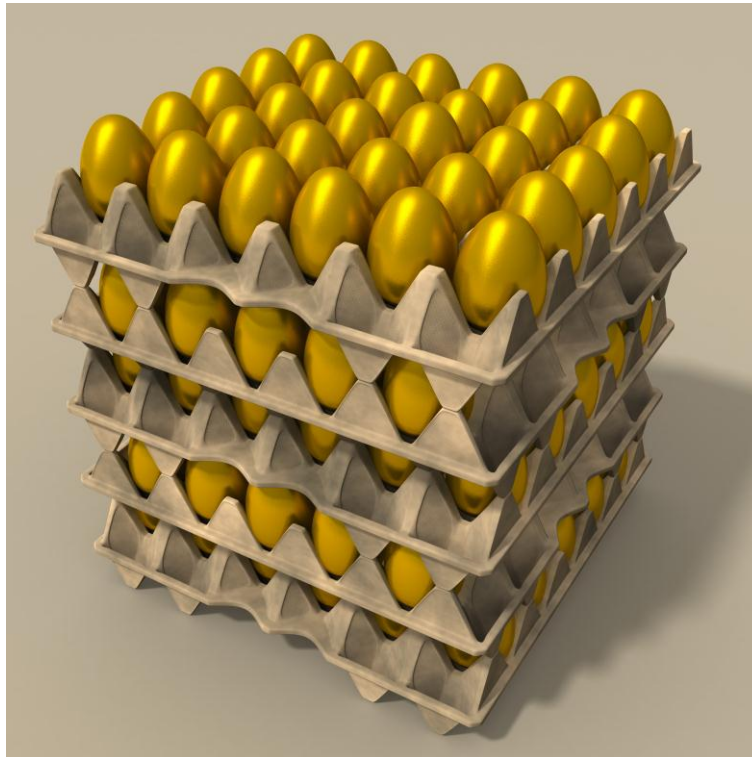
A embalagem serve, primeiramente, para a promoção e o uso do produto. Em segundo lugar, ela cuida da proteção do produto. Finalmente, e não menos importante, ela serve como instrumento para aumentar a eficiência da distribuição do produto. O projeto de embalagens engloba a consideração de todos esses fatores. Em empresas de grande porte, existem setores da engenharia que trabalham especificamente para o desenvolvimento de embalagens.

Embalagem para o consumidor



Quando entramos em uma loja e observamos as prateleiras tão coloridas, é indiscutível seu poder de indução/atração. Lembrando que não são produtos coloridos, e sim embalagens coloridas. Não se nega que as embalagens servem primeiramente para proteger os produtos, mas para os profissionais de marketing essas são poderosas armas de promoção.

A embalagem pode ser utilizada como um meio de transmitir informações sobre o preço e qualidades de seu produto. Ela funciona também como um forte tipo de anúncio. Cada embalagem de um determinado produto deve conformar-se com as especificações designadas para as prateleiras das lojas. Com isso, pode ser oferecida ao produtor a maior área possível de exposição para seu produto em relação ao produto similar da concorrência.



Embalagem para proteção

Para a logística, a maior preocupação em relação às embalagens é evitar danos ao produto durante a sua locomoção/manuseio.

Perdas devidas a roubo, armazenagem em locais indevidos e deterioração são as principais razões que fazem com que haja um gasto extra com embalagens. A engenharia de desenvolvimento de embalagens deve considerar esse fator.

Embalagem para aumentar a eficiência da distribuição



A embalagem deve adequar-se ao processo logístico, de forma que não interfira negativamente na distribuição, carregamento e manuseio.

- **Manuseio e armazenagem** – deve ser dinâmica e prática, mantendo a qualidade do produto e as condições otimizadas para armazenamento.
- **Resistência, tamanho e configuração** – essas características básicas frequentemente ditam os tipos de equipamentos de movimentação e de armazenagem, a altura de empilhamento sem o uso de meios auxiliares, a estabilidade das mercadorias e a densidade da carga unitária quando mais de um pacote é movimentado de uma vez.
- **Unitização** – significa agregar diversos pacotes ou embalagens menores em uma carga unitária maior. Isso diminui o custo da movimentação. Trata-se da otimização da carga.
- **Containerização** – a forma mais apurada de unitização conseguida em sistemas modernos de distribuição é alcançada pelo uso de contêineres, que são grandes caixas que podem ser transportadas em vagões ferroviários abertos, em chassis rodoviários, em navios ou em grandes aeronaves. São muito empregados no transporte marítimo de produtos acabados e, comumente, são carregados e descarregados dos veículos com o uso de guinchos especializados.

REFERÊNCIA

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

Aula 09: Armazenagem e transporte

Objetivo: Compreender os conceitos sobre armazenagem e transporte, suas características e importância no processo da cadeia de suprimentos.

Armazenagem



Armazenagem e manuseio de mercadorias são componentes essenciais do conjunto de atividades logísticas. Os seus custos podem absorver de 12 a 40% das despesas logísticas da organização.

Necessidades de espaço físico

Realmente é necessário espaço físico para a estocagem de materiais? Por causa da imprecisão da demanda fica difícil trabalhar sem um estoque disponível. Sabemos que os custos de armazenagem podem ser justificáveis, pois eles podem ser compensados com todos os custos do processo (transporte, produção), isso quando esse estoque pode suprir flutuações de oferta e demanda.

Localização de depósitos

Primeiramente verifica-se a necessidade por área de armazenagem. Em segundo plano, é necessário determinar a localização desse espaço. Normalmente,

um armazém é localizado com referência aos outros depósitos do mesmo processo logístico. Todo o planejamento depende do tamanho da organização.

Dimensionamento da facilidade de armazenagem

Após ser localizado o depósito desejado, é necessário determinar-se o tamanho das instalações. Caso o inventário deva ser estocado inteiramente em um espaço alugado, então não é necessário nenhum dimensionamento. Se todo o estoque deve ser guardado em instalações próprias, então o espaço requerido deverá atender o nível máximo de estoque para uma temporada, para se evitar desperdício com capital de manutenção.

Funções da armazenagem



- **Abrigo de produtos** – Provavelmente o uso mais óbvio da armazenagem seja a guarda de estoques, gerados pelo desbalanceamento entre oferta e demanda. Armazéns providenciam proteção para as mercadorias, além de longa lista de serviços associados, como manutenção de registros, rotação de estoques e reparos.
- **Consolidação** – Trata-se de uma forma de economizar com os gastos dos fretes. Se a mercadoria é originária de muitas fontes diferentes, a empresa pode economizar no transporte se as entregas forem feitas em um armazém, onde as cargas são agregadas ou consolidadas, e, então, transportadas em um único carregamento até o seu destino final.

- **Transferência e transbordo** – Esta função é oposta à da consolidação, pois o uso de depósitos é para desagregar ou fracionar quantidades transferidas em grandes volumes para as quantidades menores demandadas pelos clientes.

Transporte



Trata-se do elemento mais importante, no que diz respeito ao custo logístico. O frete costuma absorver cerca de dois terços dos gastos logísticos de uma empresa. Por causa disso, um especialista em logística deve ter um ótimo conhecimento a respeito desse assunto.

Importância de sistemas de transporte na economia

Se compararmos as economias de uma nação desenvolvida e outra nação em desenvolvimento, podemos notar qual o papel do transporte na criação do alto nível de atividade na economia. Normalmente, as nações em desenvolvimento têm, no mesmo lugar, a produção e consumo, tendo boa parte da sua força de trabalho engajada na produção agrícola e porcentagem menor da população vivendo em áreas urbanas. A estrutura econômica tende a melhorar à medida que os serviços de transporte mais baratos vão se aprimorando/crescendo.

Maior competição

Podemos dizer que o transporte mais barato pode melhorar as condições do local e pode trazer maior desenvolvimento e acesso a vários produtos. Além de encorajar a concorrência direta, transporte mais barato também incentiva uma forma indireta de competição, pois torna disponíveis ao mercado bens que normalmente não viriam. Várias frutas e vegetais são exemplos.

Economias de escala

Outro importante efeito do transporte barato para os negócios é que mercados mais amplos permitem economias de escala na produção. O volume maior dilui os investimentos iniciais em maior quantidade de itens produzidos, o que resulta em economias de escala.

Preços reduzidos

Levando-se em consideração o custo dos transportes para a logística, se este for mais barato, conseqüentemente afetará na redução do preço dos produtos. Outro fator que influencia na diminuição do custo do produto é o aumento da competição no mercado.

Modelos de transporte

- Ferrovias – Em resumo, é um transportador lento de matérias-primas ou manufaturados de baixo valor para longas distâncias. O transporte é realizado tanto com carga cheia como com carga parcial. As ferrovias disponibilizam



- Rodovia – Sem dúvida, é o mais utilizado no Brasil. O transporte rodoviário serve rotas de longas distâncias de produtos acabados ou semiacabados (consignados). Nesta modalidade, a carga média por viagem é menor do que no caso ferroviário. As vantagens inerentes ao uso de caminhões são, inicialmente, o serviço porta a porta, de modo que não é preciso carregamento ou descarga entre origem e destino, como frequentemente ocorre com os modos aéreos e ferroviários; em um segundo momento, a frequência e disponibilidade dos serviços; e, finalmente, sua velocidade, bem superior ao transporte ferroviário.



- **Aéreo** – Nos últimos tempos, tem tido uma demanda crescente de usuários no segmento de cargas com serviço regular, mesmo apesar de seu frete exceder o valor do rodoviário em três vezes e do ferroviário em doze vezes. A vantagem deste modelo está em sua velocidade ímpar, extremamente necessária em caso de longas distâncias. A variabilidade do tempo de entrega é baixa em termos absolutos, apesar de o tráfego aéreo ser bastante sensível a falhas mecânicas, condições meteorológicas e congestionamentos. A capacidade do transporte aéreo sempre foi restrita pelas dimensões físicas dos porões de carga e pela capacidade de carga dos aviões. Em casos de extrema urgência, esta modalidade evita rupturas em importantes processos de produção.



- **Hidroviário** – É mais lento do que a ferrovia. As hidrovias domésticas estão confinadas ao sistema hidroviário interior, exigindo, portanto, que o usuário esteja localizado em suas margens ou utilize outro modal de transporte, de forma combinada.



- Transporte por dutos – Ainda atualmente o transporte duto viário oferece uma gama muito limitada de serviços e capacidade. Petróleo bruto e seus derivados são os principais produtos que têm movimentação economicamente viável por dutos.

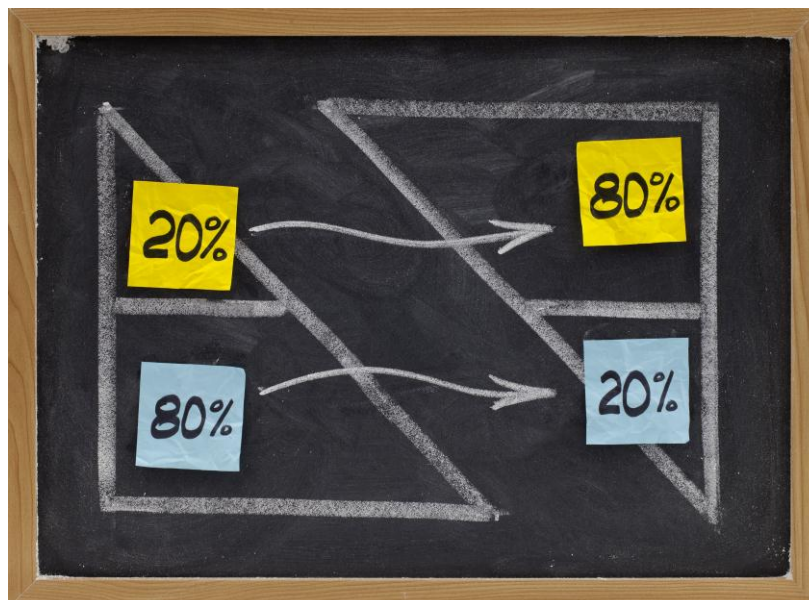


REFERÊNCIA

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

Aula 10: Curva ABC

Objetivo: Tomada de decisões baseando-se em prioridades.



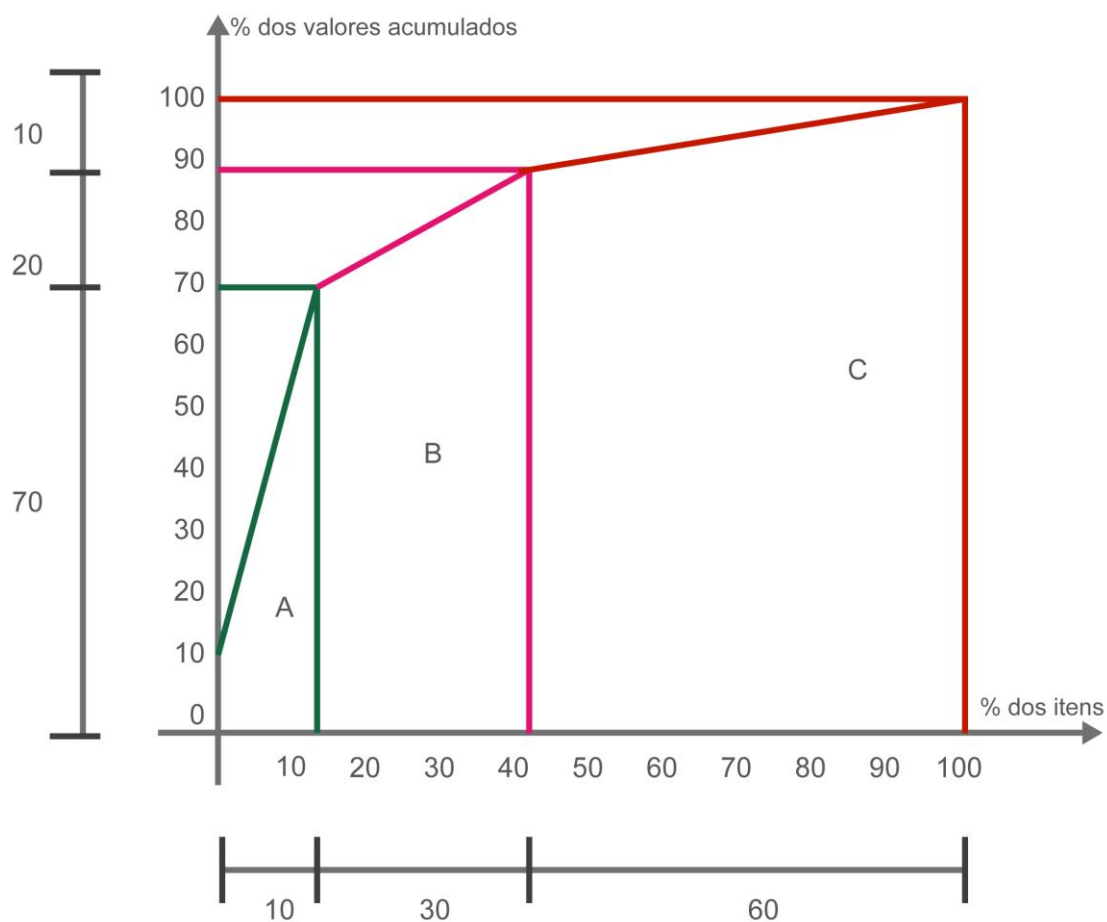
Introdução

A Curva ABC, Classificação ABC, curva 80-20 ou Gráfico de Pareto, foi idealizada por Vilfredo Pareto, um renascentista italiano do século XIX, que em 1897 realizou um estudo sobre a distribuição de renda da população.

Por meio desse estudo, percebeu-se que a distribuição da riqueza não se dava de maneira uniforme, havendo grande concentração de riqueza (80%) nas mãos de pequena parcela da população (20%).

A partir de então, tal princípio de análise tem sido estendido a outras áreas e atividades, como a industrial e a comercial, sendo mais amplamente aplicado a partir do século XX.

A classificação “ABC” tem sido bastante utilizada para a administração de estoques, para a definição de políticas de vendas, para o planejamento da distribuição, para a programação da produção e uma série de problemas usuais de empresas, quer seja de características industriais, comerciais ou de prestação de serviços.



Notamos no diagrama que 10% dos itens (classe A) correspondem a 70% do valor investido e o maior número de itens (classe C), ou seja, 60% do total em estoque representam apenas 10% do valor.

E, entre esses limites, estão compreendidos 30% dos itens (classe B), correspondendo a 20% das aplicações.

Montagem da curva ABC

A montagem da curva ABC processa-se em quatro passos, da seguinte maneira: inicialmente, devemos levantar todos os itens do problema a ser resolvido, objeto de análise, com suas respectivas quantidades, preços unitários e preços totais; depois, colocar os itens em uma tabela decrescente de preços totais e sua somatória total. Essa tabela deve estar composta das seguintes colunas: itens, preço total, preço acumulado e porcentagem. O próximo passo é dividir o valor total

de cada item pela somatória total de todos os itens e colocar a porcentagem obtida em sua respectiva coluna. Finalmente, devemos dividir todos os itens em classe A, B e C, de acordo com nossa prioridade e tempo disponível para tomar decisão sobre o problema.

Nota: Dividindo-se a parte pelo todo e multiplicando-se por 100, temos o percentual da parte em relação ao todo.

Exemplo: supondo que 5 é o número de itens de análise, significando uma parte em que o todo são 30 itens, pergunta-se: quantos por cento são 5 itens em relação ao todo de 30 itens?

Resposta: $5 / 30 = 0.16666 \times 100 = 16.66\%$

Então 5 itens são 16,66% de 30 itens.

Desta forma, é organizada a tabela e são estabelecidos os percentuais para a análise da Classe A, B e C.

Exemplo: foram levantados os itens de estoque da Fábrica Capixaba de Peças Ltda. (FCP Ltda.), para se poder negociar com os fornecedores reduções de preços, porém isso tem de ser urgente e o tempo disponível é pequeno. A direção então solicitou ao Gerente de Materiais a resolução do problema utilizando-se a Curva ABC. Os dados de estoque estão no quadro a seguir:

Peça	Nome	Custo/Unid R\$	Consumo/Mês R\$	Valor Mensal
A-1C	Eixo	20,00	100	2.000,00
A-1B	Porca	0,50	1.000	500,00
A-2A	Parafuso	1,00	100	100,00
A-2B	Polia	10,00	2.000	20.000,00
C-1A	Anel	2,50	1.000	2.500,00
C-1B	Anel liso	1,50	50	75,00
A-1E	Chaveta	0,50	80	40,00
B-2A	Mola	3,00	5.000	15.000,00
C-1C	Arruela	0,50	20	10,00
A-1X	Eixo	50,00	500	25.000,00
A-1D	Eixo	5,00	600	3.000,00

A-2D	Placa	1,00	1.000	1.000,00
A-3B	Polia	8,00	1.000	8.000,00
C-2A	Aro	2,20	400	880,00
C-2B	Anel fixo	1,50	100	150,00
A-2E	Chave	0,50	100	50,00
B-2A	Luva	3,00	150	450,00
C-2C	Pino	0,70	200	140,00

Após levantarmos os dados de estoque, iremos ordená-los de acordo com o valor mensal total de cada item em ordem decrescente desses valores, de acordo com o quadro a seguir:

Item	Peça	Valor Unit.	Quant.	Valor Total	Acumulado	(%)
01	A-1X	50,00	500	25.000,00	25.000,00	31,69
02	A-2B	10,00	2.000	20.000,00	45.000,00	57,04
03	B-2A	3,00	5.000	15.000,00	60.000,00	76,05
04	A-3B	8,00	1.000	8.000,00	68.000,00	86,19
05	A-1D	5,00	600	3.000,00	71.000,00	89,99
06	C-1A	2,50	1.000	2.500,00	73.500,00	93,16
07	A-1C	20,00	100	2.000,00	75.500,00	95,70
08	A-2D	1,00	1.000	1.000,00	76.500,00	96,96
09	C-2A	2,20	400	880,00	77.380,00	98,08
10	A-1B	0,50	1.000	500,00	77.880,00	98,71
11	B-2A	3,00	150	450,00	78.330,00	99,28
12	C-2B	1,50	100	150,00	78.480,00	99,47
13	C-2C	0,70	200	140,00	78.620,00	99,65
14	A-2A	1,00	100	100,00	78.720,00	99,78

15	C-1B	1.50	50	75,00	78.795,00	99,87
16	A-2E	0.50	100	50,00	78.845,00	99,94
17	A-1E	0.50	80	40,00	78.885,00	99,99
18	C-1C	0.50	20	10,00	78.895,00	100

Para a montagem da curva ABC, foi adotado o critério geral enunciado anteriormente e, com base na disponibilidade de tempo, para a tomada de decisão a montagem da curva ficou assim:

Classe A = 16,67% dos itens correspondendo a 76,05% do valor total;

Classe B = 22,22% dos itens correspondendo a 19,65% do valor total;

Classe C = 61,11% dos itens correspondendo a 4,30% do valor total.

Dessa forma, o Gerente de Materiais deverá contatar de imediato os fornecedores das peças A-1X, A-2B e B-2A, que correspondem a 76,05% do dinheiro envolvido em materiais e somente 16,67% de itens a serem negociados. Em uma segunda etapa, com mais tempo, atuará com os fornecedores das peças da classe B e, finalmente, junto aos da classe C. Podemos ver que com pequena quantidade de itens solucionamos o grande envolvimento de capital em materiais, que causa grande impacto no resultado da empresa. Posteriormente, com mais calma e tempo, resolvemos os demais itens, pois o maior problema já estará solucionado.

Para delimitarmos os percentuais das classes não existe regra restrita ou fixa, a classificação irá depender da disponibilidade de tempo e da prioridade exigida para se tomar uma decisão; assim o bom senso e a sensibilidade do administrador irão servir como parâmetro para sua decisão.

REFERÊNCIAS

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

POZO, Hamilton. *Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 11: Custos dos estoques

Objetivo: Compreender e analisar custos que envolvam movimentação e armazenamento de materiais e informações, direcionando-os para as operações internas.

Classificação dos estoques

Atualmente os estoques são tratados de forma estratégica pela maioria das empresas. Grandes volumes requerem grandes investimentos, em que erros de planejamento acarretam prejuízos significativos, por exemplo: quando certa pessoa trabalhava como analista de estoques, diariamente o dono da empresa passava por aquela seção, olhava para todo o estoque de produto acabado, voltava-se para a pessoa e dizia sempre a mesma coisa: “Aqui está o meu dinheiro”.

Temos que lembrar que estoques são uma necessidade em todo o processo, desde a matéria-prima que se encontra na natureza, considerada o primeiro estoque da cadeia de suprimentos.

Vejamos a seguir, exemplos de custos relacionados aos estoques:

- Juros
- Depreciação
- Equipamentos de movimentação
- Deterioração
- Obsolescência
- Seguros
- Salários
- Conservação

Todos eles podem ser agrupados em diversas modalidades:

- Custos de capital (juros, depreciação);
- Custos com pessoal (salários, encargos sociais);
- Custos com edificação (aluguel, impostos, luz, conservação);
- Custos de manutenção (deterioração, obsolescência, equipamentos de movimentação);

Desse modo, teremos:

- **Custo de materiais:** é o valor de todos os materiais que estão na empresa armazenados para atender à demanda. Compõe-se de matéria-prima, material auxiliar, material de manutenção, material de escritório, material em processo e produto acabado. É a representação do dinheiro correspondente a todos esses materiais parados.
- **Custo de pessoal:** é o custo de toda mão de obra envolvida em atividades de estoques, como pessoal de manuseio, de obtenção (compras), de controle e gerenciamento, inclusive com os encargos trabalhistas.
- **Custos de equipamentos e manutenção:** são as despesas periódicas para manter os estoques, incluindo a depreciação dos equipamentos, o maquinário utilizado e suas despesas de manutenção. Podem ser incluídos também os custos de movimentação de cargas dentro do almoxarifado.
- **Custos de edificações:** é o custo correspondente ao aluguel das edificações que são destinadas à estocagem, seus impostos e seguros.

Os estoques podem ser classificados em três categorias:

- Custos proporcionais; custos inversamente proporcionais e custos independentes.
- Custos diretamente proporcionais são aqueles que acompanham a quantidade média estocada, possuem o mesmo critério para o custo variável unitário, ou seja, oscilam de acordo com a quantidade. Quanto maior, maiores serão os custos e da mesma maneira ocorre o contrário. Exemplo: armazenagem, quanto mais estoque, mais espaço físico será necessário; movimentação, quanto mais estoque, mais manuseio será necessário; perdas, danos, furtos e roubos, quanto mais estoque, maior a incidência desses problemas.

Esses custos também são chamados de custos de carregamento, o quanto se investe para carregarmos os materiais para o estoque da empresa.

Nesse momento destacamos o modelo para calcular o custo de carregamento:

$$\text{Fórmula: } C_c = C_a + i \times P$$

Onde: C_c = custo de carregamento

C_a = custo de armazenagem

i = taxa de juros correntes

P = preço de compra do item no caso de adquirido por fornecedores, bem como seu custo de fabricação quando produzido internamente. Então observe que $i \times P$ = custo do capital (dinheiro parado sob a forma de estoques que poderiam estar aplicados, rendendo juros)

Exemplo: Determinado material em estoque possui um custo de armazenagem anual de R\$ 0,20 por unidade. Este é adquirido de um tradicional fornecedor, por R\$ 4,25 cada. Considerando-se uma taxa de juros de 12% ao ano, calcule o custo de carregamento desse item.

Solução:

$$C_a = \text{R\$ } 0,20 / \text{Un/ ano}$$

$$i = 12\% = 0,12 \text{ a.a.}$$

$(12/100) = 0,12$ em decimais → Temos de ter cuidado ao utilizar nas contas números percentuais e decimais. É sempre aconselhável deixar em decimal, pois facilita sua programação no Excel.

$$P = \text{R\$ } 4,25 / \text{Um}$$

$$C_c = \text{R\$ } 0,20 + 0,12 / \text{ano} \times \text{R\$ } 4,25 / \text{Um}$$

$$C_c = \text{R\$ } 0,20 + \text{R\$ } 0,51 / \text{Un/ ano}$$

$$C_c = \text{R\$ } 0,71 / \text{Um/ ano}$$

Pensem: se a quantidade total for de 1.000.000 de componentes, teremos custos diretos com estoques de R\$ 710.000,00 no ano.

Custos inversamente proporcionais

Como o próprio nome já diz, quando os custos diretos aumentam, este diminui; quando este aumenta, os custos diretos diminuem e vice-versa.

Eles possuem duas denominações: custos de obtenção, quando comprados de terceiros e custos de preparação, no caso de fabricação interna.

O entendimento desses custos ocorre quando percebemos que quanto mais a empresa fizer pedidos aos fornecedores ou colocar o item na linha de produção, teremos mais entregas em determinado tempo e consecutivamente o estoque médio será menor, pois recebemos a quantidade necessária fracionadamente; quanto menos fizermos pedidos para a aquisição do item, ocorrerá o contrário, teremos de receber maiores volumes, o que acarretará no aumento do estoque médio.

Para o cálculo dos custos inversamente proporcionais, teremos:

$Q / 2 + (Cp) \times (D / Q)$, em que:

Q = quantidade do lote de compra (quantidade adquirida), dividido por 2, para termos o estoque médio no período, exemplo: digamos que a empresa necessite de 500 unidades de certo item por mês e optou por comprar do fornecedor uma única vez, sendo realizada uma única entrega. A partir do primeiro dia em que a mercadoria der entrada no estoque da empresa, em diante, haverá o consumo do item, restando o saldo no final do mês. Então nesse caso qual foi o estoque médio no período?

$Q / 2 = 500 / 2 = 250$ unidades.

(Cp) = custo do pedido (quando custa para fazer um pedido para o fornecedor; está relacionado ao custo operacional do departamento de compras ou o custo para preparação da linha de produção do item).

D = demanda; necessidade para o item em questão, dividida por Q (quantidade do lote de compra), por exemplo: suponhamos que a demanda mensal do item é de 1.000 unidades, nesse caso, se o lote de compra for de 500 unidades, teremos: $1.000 / 500 = 2$ lotes de compra ou duas solicitações para colocar o item na produção, caso seja feita internamente.

Custos independentes

São relacionados ao custo fixo para a manutenção dos estoques, pois não variam de acordo com a quantidade estocada, por exemplo, o aluguel do galpão, independentemente de ter o galpão cheio ou não, esse custo permanece o mesmo. Representa-se esse custo com a variável C_i .

Custos do material comprado

Por fim, considera-se o custo do material comprado representando-se por $D \times P$ (a demanda sendo multiplicada pelo preço unitário do produto).

Assim, resumindo, o custo total do estoque ficaria:

Custo total = custos diretamente proporcionais + custos inversamente proporcionais + custos independentes + custos do material comprado

$$CT = (C_a + i \times P) \times Q / 2 + (C_p) \times (D / Q) + C_i + D \times P$$

Certa empresa necessita determinar o custo total anual de manutenção de seus estoques. Para tanto, disponibiliza dos seguintes dados: a demanda anual do produto é de 8.570 unidades, e ele possui o preço de compra de R\$ 2,25 por unidade. A taxa de juros praticada no mercado atualmente é de 4,25% a.a. Os custos anuais de armazenagem equivalem a 6/12 avos do preço de compra. Os custos independentes anuais para esse item de estoque correspondem a R\$ 930,00. Os custos de aquisição são de R\$ 15,39 por pedido. Calcule o custo total para lotes de compra de 400, 520 e 600 unidades.

Solução:

$$D = 8.570 \text{ Un/ ano}$$

$$P = 2,25 / \text{Un}$$

$$i = 4,25 \text{ a.a.} = (4,25 / 100) = 0,0425 \text{ a.a.}$$

$$C_a = 6 / 12 \text{ avos de } P = R\$ 2,25 / 12 \times 6 = R\$ 1,125 / \text{Un/ ano ou } 6 / 12 = 0,50$$

$$R\$ 2,25 \times 0,50 = R\$ 1,125 \text{ Un/ ano}$$

$$C_i = R\$ 930,00/ \text{ ano}$$

$$C_p = R\$ 15,39 \text{ por pedido realizado}$$

$$Q = 300, 400 \text{ e } 600 \text{ unidades}$$

Solução:

$$CT = (R\$ 1,125 + 0,0425 \times R\$ 2,25) \times (300 \text{ Un/ } 2) + R\$ 15,39 \times (8.570 \text{ Un/ } 300 \text{ Un}) + R\$ 930,00 + R\$ 2,25 \times 8.570 \text{ Un} =$$

$$CT = (R\$ 1,125 + R\$ 0,096) \times 150 + R\$ 15,39 \times 28,567 + R\$ 930,00 + R\$ 19.282,50$$

$$CT = R\$ 1,346 \times 150 + R\$ 439,646 + 20.212,50$$

$$CT = R\$ 201,90 + R\$ 439,646 + 20.212,50$$

CT = R\$ 20.854,046 de custo para lotes de compra com 300 unidades.

Continuaremos esta aula, pois ainda temos mais para analisar.

REFERÊNCIA

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

Aula 12: Continuação de custos dos estoques e lotes econômicos de compra e fabricação

Objetivo: Continuar analisando os custos com estoques e aprender sobre lotes econômicos.

Continuaremos o exercício da aula anterior, lembrando que para um lote de compra de 300 unidades, seu custo total fora de R\$ 20.854,046.

Certa empresa necessita determinar o custo total anual de manutenção de seus estoques, para tanto, disponibiliza dos seguintes dados: a demanda anual do produto é de 8.570 unidades; ele tem o preço de compra de R\$ 2,25 por unidade. A taxa de juros praticada no mercado atualmente é de 4,25% a.a. Os custos anuais de armazenagem equivalem a 6/12 avos do preço de compra. Os custos independentes anuais para esse item de estoque correspondem a R\$ 930,00. Os custos de aquisição são de R\$ 15,39 por pedido. Calcule o custo total para lotes de compra de 300, 400 e 600 unidades.

Solução: para lote de compra de 400 unidades, veja que somente a variável Q será alterada:

$$CT = (R\$ 1,125 + 0,0425 \times R\$ 2,25) \times (400 \text{ Un} / 2) + R\$ 15,39 \times (8.570 \text{ Un} / 400 \text{ Un}) + R\$ 930,00 + R\$ 2,25 \times 8.570 \text{ Un} =$$

$$CT = (R\$ 1,125 + R\$ 0,096) \times 200 + R\$ 15,39 \times 21,42 + R\$ 930,00 + R\$ 19.282,50$$

$$CT = R\$ 1,346 \times 200 + R\$ 329,654 + 20.212,50$$

$$CT = R\$ 269,20 + R\$ 329,654 + 20.212,50$$

$$CT = R\$ 20.811,35 \text{ de custo para lotes de compra com 400 unidades.}$$

Solução: para lote de compra de 600 unidades, veja que somente a variável Q será alterada.

$$lec = 464,87$$

$$CT = (R\$ 1,125 + 0,0425 \times R\$ 2,25) \times (600 \text{ Un} / 2) + R\$ 15,39 \times (8.570 \text{ Un} / 600 \text{ Un}) + R\$ 930,00 + R\$ 2,25 \times 8.570 \text{ Un} =$$

$$CT = (R\$ 1,125 + R\$ 0,096) \times 300 + R\$ 15,39 \times 14,283 + R\$ 930,00 + R\$ 19.282,50$$

$$CT = R\$ 1,346 \times 300 + R\$ 219,815 + 20.212,50$$

$$CT = R\$ 403,80 + R\$ 253,627 + 20.212,50$$

$$CT = R\$ 20.869,927 \text{ de custo para lotes de compra com 600 unidades.}$$

Vejamos como ficaram os custos para as três simulações:

$$\text{Lote de 300 unidades} = R\$ 20.854,046$$

$$\text{Lote de 400 unidades} = R\$ 20.811,35$$

$$\text{Lote de 600 unidades} = R\$ 20.869,927$$

Como podemos perceber, existe uma variação, de acordo com a quantidade a ser adquirida para reposição do estoque.

Então, como descobrir sem ser por tentativa e erro, tentativa e erro?

Lote econômico de compra (lec)

A equação do lote de compra deriva da equação dos custos que vemos anteriormente. Esta responderá à pergunta feita acima.

$$\text{Fórmula: } LEC = \sqrt{\frac{2 \times C_p \times D}{(C_a + i \times P)}}$$

Para o cálculo, utilizaremos os mesmos dados do exemplo anterior.

Solução:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times R\$ 15,39 \times 8.570 \text{ Un}}{((R\$ 1,125 + 0,0425 \times R\$ 2,25))}}$$

$$LEC = \sqrt{\frac{R\$ 263.784,60}{1,346}}$$

$$LEC = \sqrt{195.976,67}$$

$$LEC = 442,693 \approx 443 \text{ unidades}$$

Vamos então comprovar que esta é a quantidade mais econômica:

$$CT = (R\$ 1,125 + 0,0425 \times R\$ 2,25) \times (443 \text{ Un} / 2) + R\$ 15,39 \times (8.570 \text{ Un} / 443 \text{ Un}) + R\$ 930,00 + R\$ 2,25 \times 8.570 \text{ Un} =$$

$$CT = (R\$ 1,125 + R\$ 0,096) \times 221,50 + R\$ 15,39 \times 19,345 + R\$ 930,00 + R\$ 19.282,50$$

$$CT = R\$ 1,346 \times 221,50 + R\$ 297,72 + 20.212,50$$

$$CT = R\$ 298,139 + R\$ 297,72 + 20.212,50$$

CT = R\$ 20.808,359 ou R\$ 20.808,36 de custo para lotes de compra com 443 unidades.

Comprovou-se o menor valor possível.

Criticas ao LEC:

- As relações entre vendedores e compradores são ligadas por jogos de interesses e não por um valor numérico, tipo LEC;
- Conforme o JIT, o ideal é a peça necessária e não um lote de compra;
- Ao avaliar a curva acima, vimos que o Custo Total tem curva achatada e valores de lotes próximos;
- O custo de carregar C_c não considera os itens obsoletos já em estoque, perdas e extravios de materiais, o que alteraria o LEC.

Lote econômico com descontos

Neste caso consideramos que é comum no mercado obter descontos em função da quantidade comprada.

Exemplo: Certo produto acabado possui um consumo mensal de 2.100 unidades. Os custos para emissão dos pedidos de compra são de R\$ 18,50 por pedido.

Os juros correntes de mercado são de 3% ao mês. Os demais custos de armazenagem ficam em R\$ 0,08 por unidade, por mês. Os custos fixos são irrelevantes neste caso. O fornecedor em questão oferece as seguintes opções:

Para lotes inferiores a 999 unidades, o preço é de R\$ 1,20 por produto; para lotes entre 1.000 e 4.999, o preço cai para R\$ 1,10, e quando lotes são maiores ou iguais a 5.000 unidades, o preço fica em R\$ R\$ 1,00 por unidade. Quanto deverá ser comprado?

Solução:

Calcula-se o LEC e o CT para o preço unitário de R\$ 1,20.

$$\text{LEC} = \sqrt{\frac{2 \times \text{R\$ } 18,50 \times 2.100 \text{ Un}}{(\text{R\$ } 0,08 + 0,03 \times \text{R\$ } 1,20)}} = 818,43 \text{ unidades por pedido}$$

$$\text{CT} = ((\text{R\$ } 0,08 + 0,03 \times \text{R\$ } 1,20) + \text{R\$ } 18,50 \times 2.100/818,43 + 0 + 1,20 \times 2.100 = \text{R\$ } 2.567,59 / \text{ mês.}$$

Segunda opção: Calcula-se o LEC e o CT para o preço unitário de R\$ 1,10.

$$\text{LEC} = \sqrt{\frac{2 \times \text{R\$ } 18,50 \times 2.100 \text{ Un}}{(\text{R\$ } 0,08 + 0,03 \times \text{R\$ } 1,10)}} = 829,22 \text{ unidades por pedido}$$

Como este preço é para lotes de 1.000 unidades, esta quantidade não se aplica.

$$\text{CT} = ((\text{R\$ } 0,08 + 0,03 \times \text{R\$ } 1,10) + \text{R\$ } 18,50 \times 2.100/1.000 + 0 + 1,10 \times 2.100 = \text{R\$ } 2.348,96 / \text{ mês.}$$

Logo é mais vantajoso comprar lotes de 1.000 unidades cotados a R\$ 1,10 por unidade.

Terceira opção: calcula-se o LEC e o CT para o preço unitário de R\$ 1,00.

$$\text{LEC} = \sqrt{\frac{2 \times \text{R\$ } 18,50 \times 2.100 \text{ Un}}{(\text{R\$ } 0,08 + 0,03 \times \text{R\$ } 1,00)}} = 840,45 \text{ unidades por pedido}$$

Como este preço é para lotes de 5.000 unidades, esta quantidade não se aplica.

$$CT = ((R\$ 0,08 + 0,03 \times R\$ 1,00) + R\$ 18,50 \times 2.100/5.000 + 0 + 1,00 \times 2.100 = \\ R\$ 2.107,88 / \text{mês.}$$

Logo, é mais vantajoso comprar lotes de 5.000 unidades cotados a R\$ 1,00 por unidade.

Lembrando que este número depende de outras variáveis, como volume, peso da mercadoria, segurança etc.

Chegamos ao final desta aula. Agora, pratique os exercícios, bom estudo!

REFERÊNCIAS

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

Aula 13: Gestão de compras

Objetivo: Entender a importância deste departamento da empresa e sua ligação direta com a área de Logística.

A função **compras** é um segmento essencial do Departamento de Logística, com foco em materiais e suprimentos. Sua finalidade é suprir as necessidades de materiais, componentes, serviços de terceiros e tudo o que é necessário para que o produto ou serviço que a empresa oferece a seus clientes seja entregue com qualidade, satisfazendo a demanda no momento certo com as quantidades corretas, conferência no recebimento do que foi comprado, integração de informações sobre armazenamento.

A área de compras é a mais próxima dos fornecedores. Além do ato de fazer pedidos, existem muitas variáveis que, se bem planejadas, trazem resultados em produtividade; e diminuição de custos, se mal planejadas, trazem prejuízos certos e visíveis nos fechamentos de final de mês.

Qualquer atividade industrial necessita de matérias-primas, componentes, equipamentos e serviços que compõem o processo produtivo. No ciclo de um processo de fabricação, antes de se dar início à primeira operação, os materiais e insumos gerais devem estar disponíveis, mantendo-se a continuidade de seu abastecimento a fim de atender às necessidades ao longo do período. Logo, a quantidade dos materiais e a sua qualidade devem ser compatíveis com o processo produtivo.

Os **objetivos** básicos de uma seção de compras seriam:

- a) Obter um fluxo contínuo de suprimentos a fim de atender aos programas de produção;
- b) Comprar materiais e insumos aos menores preços, obedecendo padrões de quantidade e qualidade definidos;
- c) Procurar sempre dentro de uma negociação justa e honesta as melhores condições para a empresa.

Um dos parâmetros importantes para o bom funcionamento da seção de compras e, conseqüentemente, para o alcance de todos os objetivos é **a previsão das necessidades de suprimentos**. As informações dessas quantidades, das qualidades e prazos são necessárias para a fábrica operar. Com os preços de venda extremamente competitivos, os resultados da empresa deverão vir do aumento da produtividade, da melhor gestão de material e de compras mais econômicas.

Organização de compras

Independente do porte da empresa, os **princípios básicos** da organização de compras constituem-se de normas fundamentais, assim consideradas:

- Autoridade para a compra;
- Registro de compras;
- Registro de estoques e consumo;
- Registro de fornecedores;
- Arquivo de catálogos e especificações.

Completando a organização, podemos incluir como **atividades típicas** da seção de compras:

a) Pesquisa de fornecedores

- Estudo do mercado;
- Estudo dos materiais;
- Análise de custos;
- Inspeção das fábricas dos fornecedores;
- Desenvolvimento de fontes de fornecimento;
- Desenvolvimento de fontes de materiais alternativos.

b) Aquisição

- Conferência de requisições;

- Análise das cotações;
- Decidir comprar por meio de contratos ou no mercado aberto;
- Efetuar encomendas de compras;
- Acompanhar o recebimento de materiais.

c) Administração

- Manutenção dos estoques mínimos;
- Transferência de materiais;
- Evitar excessos e obsolescência de estoque.

A organização de compras por divisão de grupos é funcional quando os volumes a serem adquiridos são de tamanho moderado e quando tais atribuições são entregues a compradores individuais ou compradores que necessitam de conhecimento técnico para negociar e efetuar a compra.

Interface do departamento de compras como outras áreas

Novas formas de comprar

Hoje se fala em mercado global e, conseqüentemente, em compras globalizadas. Com o advento dos produtos mundiais, a exemplo do carro mundial, peças e componentes são comercializados no mundo inteiro. Para auxiliar nesse processo, a tecnologia da informação traz ferramentas inovadoras cada vez mais integradas, velozes e com integridade dos dados.

1) EDI (Electronic Data Interchange – Troca Eletrônica de Dados)

É uma tecnologia para transmissão eletrônica de dados. Por meio da utilização de um computador, acoplado a um modem e à linha telefônica, com um software específico para comunicação e tradução dos documentos eletrônicos, o computador do cliente é ligado diretamente ao computador do fornecedor. As ordens

ou pedidos de compra, como também outros documentos padronizados, são enviados sem a utilização de papel.

Essa forma de comunicação e transação pode ligar a empresa a seus clientes, fornecedores, bancos, transportadoras ou seguradoras. Ela traz, dentre outras, as seguintes vantagens:

- Rapidez, segurança e precisão do fluxo de informações;
- Redução significativa de custos;
- Facilidade da colocação de pedidos, principalmente nos casos de contratos de fornecimento, com entregas mediante liberação do cliente, como acontece entre as montadoras e fornecedores de autopeças;
- Sedimenta o conceito de parcerias entre cliente e fornecedor.

Na Blindex, por causa do EDI, as informações são atualizadas de meia em meia hora, sendo que “antes, em alguns casos, a demora chegava a passar de seis horas para a liberação de um caminhão cujo cliente estivesse com seu crédito bloqueado”, exemplifica o responsável pelo CPD. Já para a Philips, a implantação do EDI em sua fábrica, em Recife, permitiu que, ao emitir uma nota fiscal, a informação fosse diretamente para o cliente, a fim de que ele trabalhasse imediatamente com esses dados.

2) Internet

Utiliza-se o e-mail como um veículo de transação comercial ou o *e-commerce*. Basta estar ligado a um provedor e teremos toda a WWW (World Wide Web) ao nosso alcance, vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana. Todo mundo pode ser acessado e a comunicação bilateral estabelecida.

Como exemplo, temos a Livraria Virtual, na qual podemos consultar e comprar livros, via internet, sem sair de nossas casas. O supermercado Virtual do Pão de Açúcar já é responsável por 20% das vendas da rede. Na Ambev, um terço de todas as consultas recebidas é encaminhado pelo site.

Em relação ao EDI, a internet apresenta uma série de vantagens com investimento inicial em tecnologia mais baixo, que atinge praticamente a todos na cadeia de suprimentos, além de poder ser operada em tempo real.

Estratégias de aquisição de recursos materiais e patrimoniais

Se por um lado a empresa decide produzir mais internamente, ganha independência, mas perde flexibilidade. Decidindo comprar mais de terceiros em detrimento de fabricação própria, pode tornar-se dependente.

Verticalização

É a estratégia que prevê que a empresa produzirá internamente tudo o que puder, ou pelo menos tentará produzir. A principal vantagem, neste caso, é a independência de terceiros – a empresa tem maior liberdade na alteração de suas políticas, prazos e padrão de qualidade, além de poder priorizar um produto em detrimento de outro que naquele momento é menos importante, ficando com ela os lucros que seriam repassados aos fornecedores e mantendo o domínio sobre tecnologia própria.

Esta estratégia também apresenta desvantagens, como: um maior investimento em instalações e equipamentos.

Horizontalização

Consiste na estratégia de comprar de terceiros o máximo possível dos itens que compõem o produto final ou os serviços de que necessita. É tão grande a preferência da empresa moderna por ela que, hoje em dia, um dos setores de maior expansão foi o de terceirização e parcerias.

Uma das vantagens está na redução dos custos – não necessita de novos investimentos em instalações industriais, maior flexibilidade em relação ao volume de produção. Uma desvantagem é a perda do controle tecnológico e não auferir o lucro decorrente do serviço ou fabricação que está sendo repassado.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

POZO, Hamilton. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Aula 14: Continuação de gestão de compras e alternativas de decisão

Objetivo: Avaliar alternativas para decisões de compras internas ou externas.

Comprar X fabricar

A resposta a esta questão só pode ser obtida por meio de um estudo dos aspectos ligados à estratégia global da empresa, além, é claro, dos custos. Podemos incluir nestas decisões a terceirização da prestação de serviços que não é o negócio principal da empresa, como limpeza, manutenção e até compras. Atualmente existem várias empresas que prestam serviços de compras, manutenção predial, mecânica, elétrica, limpeza, logística, portaria etc.

Em ambos os exemplos abaixo utilizaremos a equação do custo total:

Exemplo 01: Brasil é uma empresa de médio porte que fabrica pneus para empilhadeiras. Ela acabou de desenvolver um novo modelo de pneu para tratores. O gerente de projetos quer decidir se a Brasil deverá fabricar o novo produto. Neste caso, haverá duas opções: fabricar pelo processo A ou processo B, ou se deve comprar de um terceiro e apresentar ao mercado com a sua marca.

Estão disponíveis os seguintes dados:

	FABRICAR		COMPRAR
	PROCESSO A	PROCESSO B	
Volume (un / ano)	10.000	10.000	10.000
Custo fixo (\$ / ano)	100.000	300.000	-
Custo variável (\$ / un)	75	70	80

- A Brasil deve utilizar o processo A, o processo B ou comprar?
- A que volume de produção anual deve a Brasil deixar de comprar e passar a fabricar o produto utilizando o processo A?

c) A que volume de produção anual a Brasil deve mudar do processo A para o processo B?

Solução – Para o custo total, utilizaremos a fórmula do custo total:

$$CT = (CF + CVu \times Q)$$

Onde CT = custo total

CF = custo fixo

CVu = custo variável unitário

Q = quantidade

Custo para fabricar pelo processo A

$$CT_{\text{processoA}} = (R\$ 100.000,00 + R\$ 75,00 \times 10.000 \text{ Un})$$

$$CT_{\text{processoA}} = R\$ 100.000,00 + R\$ 750.000,00$$

$$CT_{\text{processoA}} = \boxed{R\$ 850.000,00}$$

Custo para fabricar pelo processo B

$$CT_{\text{processoB}} = (R\$ 300.000,00 + R\$ 70,00 \times 10.000 \text{ Un})$$

$$CT_{\text{processoB}} = R\$ 300.000,00 + R\$ 700.000,00$$

$$CT_{\text{processoB}} = \boxed{R\$ 1.000.000,00}$$

Custo para comprar de terceiros (neste caso não há custo fixo)

$$CT_{\text{comprar}} = (R\$ 80,00 \times 10.000 \text{ Un})$$

$$CT_{\text{comprar}} = R\$ 800.000,00$$

$$CT_{\text{comprar}} = \boxed{R\$ 800.000,00}$$

Como podemos comprovar, para esta demanda é melhor a opção de comprar de terceiros, com um custo de R\$ 800.000,00.

Pergunta B: A que volume de produção anual deve a Veloz deixar de comprar e passar a fabricar o produto utilizando o processo A?

Solução: Neste caso necessitamos realizar um comparativo de custos para encontrarmos o ponto de equilíbrio entre as opções.

Custo comprar =

$$CT_{\text{comprar}} = (\text{R\$ } 80,00 \times \text{“q”})$$

Repare que neste caso a quantidade é a variável que estamos procurando, então deixaremos como “q”.

Custo fabricar pelo processo A

$$CT_{\text{processoA}} = (\text{R\$ } 100.000,00 + \text{R\$ } 75,00 \times \text{q})$$

Para encontrar o equilíbrio entre as duas opções, basta compararmos os custos:

$$CT_{\text{comprar}} = CT_{\text{processoA}}$$

$$CT_{\text{comprar}} = (\text{R\$ } 80,00 \times \text{“q”}) = CT_{\text{processoA}} = (\text{R\$ } 100.000,00 + \text{R\$ } 75,00 \times \text{q})$$

$$80,00q = 100.000,00 + 75,00q$$

$$80,00q - 75,00q = 100.000,00$$

$$5,00q = 100.000,00$$

$$q(\text{quantidade}) = 100.000,00 / 5$$

$$q = 20.000 \text{ unidades.}$$

Resposta: até 20.000 unidades, é melhor comprar de terceiros. Acima desta quantidade é mais econômico a fabricação pelo processo A.

c) A que volume de produção anual a Brasil deve mudar do processo A para o processo B?

Solução: Faremos o mesmo processo, comparando as opções fabricação pelos processos A ou B.

Custo fabricar pelo processo A

$$CT_{\text{processoA}} = (\text{R\$ } 100.000,00 + \text{R\$ } 75,00 \times \text{q})$$

Custo fabricar pelo processo B

$$CT_{\text{processoB}} = (\text{R\$ } 300.000,00 + \text{R\$ } 70,00 \times \text{q})$$

Para encontrar o equilíbrio entre as duas opções, basta compararmos os custos:

$$CT_{\text{processoA}} = CT_{\text{processoB}}$$

$$CT_{\text{processoA}} = (R\$ 100.000,00 + R\$ 75,00 \times q) = CT_{\text{processoB}} = (R\$ 300.000,00 + R\$ 70,00 \times q)$$

$$100.000,00 + 75,00q = 300.000,00 + 70,00q$$

$$75,00q - 70,00q = 300.000,00 - 100.000,00$$

$$5,00q = 200.000,00$$

$$q(\text{quantidade}) = 200.000,00 / 5$$

$$q = 40.000 \text{ unidades.}$$

Resposta: de 20.001 unidades até 40.000 unidades é mais econômico fabricar pelo processo A; a partir de 40.000 unidades é mais econômico a fabricação pelo processo B.

Considerações finais

Esse exemplo demonstra a importância do planejamento correto das quantidades que serão movimentadas e estocadas, em que para cada faixa de quantidade teremos uma decisão a ser tomada. A precisão na previsão das demandas futuras é essencial para a escolha da decisão certa.

Não se esqueça de praticar os exercícios!

REFERÊNCIAS

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

Aula 15: MRP – Materials Requirement Planning (Planejamento das necessidades de materiais)

Objetivo: Entender como funciona o planejamento das necessidades de compras dos materiais que serão utilizados, tanto na fabricação do produto final como também nos processos não produtivos, com a finalidade de se cumprir os prazos de entrega dos pedidos dos clientes, com a mínima formação de estoques.

Recursos materiais



Trata-se dos itens ou componentes que a empresa utiliza em suas operações do dia a dia, para elaborar o produto final.

Normalmente e de forma regular, os recursos materiais são adquiridos e constituem os estoques da empresa. Podemos classificá-los em materiais auxiliares, matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados.

Os recursos materiais podem ser divididos entre os **produtivos** e os **não-produtivos**.

- **Produtivos:** são aqueles utilizados diretamente na construção/elaboração do produto final, por exemplo: peças para a construção de um carro.
- **Não produtivos:** são aqueles que não participam diretamente da elaboração do produto final, por exemplo: material de escritório.



O sinal da demanda

É desta forma que o processo de aquisição se inicia. A partir desse sinal já existe a informação sobre o que é necessário comprar, sejam bens materiais ou patrimoniais.

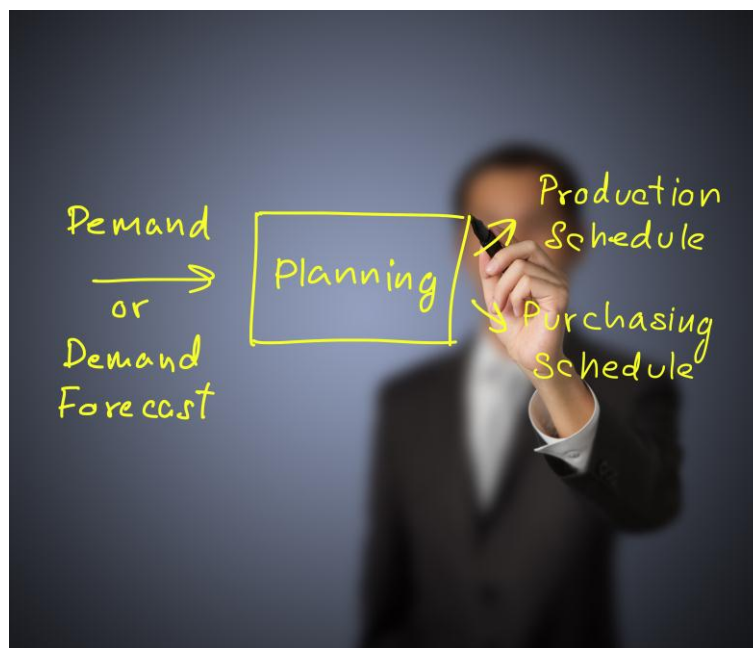
Normalmente, para a aquisição de bens patrimoniais há um estudo de viabilidade ou a indicação de necessidade de expansão. Isso pode ser considerado um exemplo de sinal de demanda.

Em se tratando de recursos materiais, as formas mais comuns de sinais de demanda são as solicitações de compras, MRP, Just in Time, reposição periódica, pedidos.

Solicitação de compras

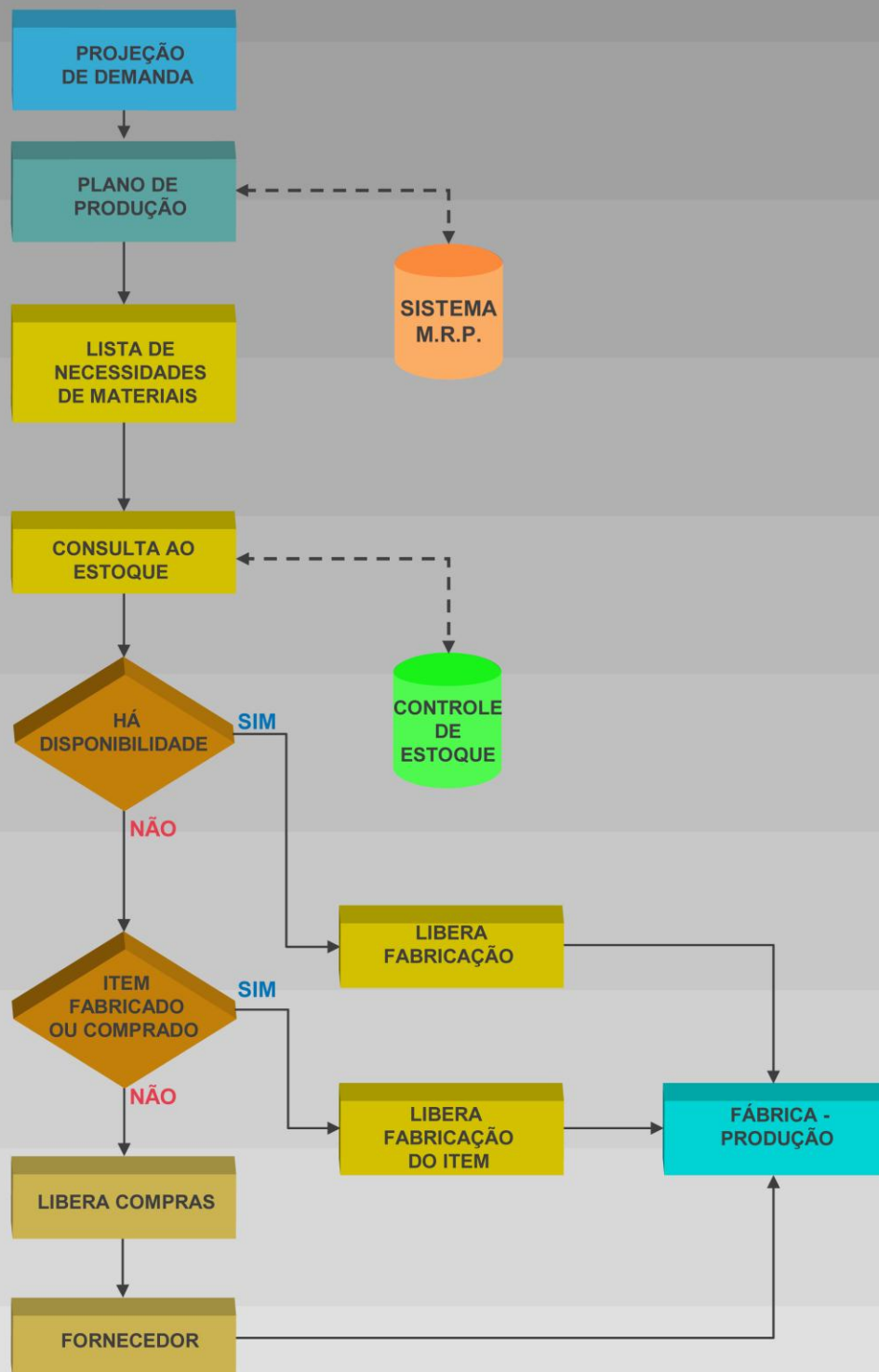
Por meio da solicitação ou requisição de compras, pode ser manifestada a necessidade de se comprar algum item para benefício da empresa.

Para que se compre o material necessário requisitado, uma solicitação deve ser enviada à área de compras que, de acordo com procedimentos internos da empresa, aprovará efetivamente a compra do material.

Materials requirement planning (MRP) – planejamento das necessidades de**compras**

Baseado na lista de materiais (*bill of material*), o sistema calcula as necessidades de materiais a serem utilizados e, simultaneamente, verifica as indicações de quantidades disponíveis em estoque. Não havendo em estoque a quantidade necessária, o sistema MRP emitirá automaticamente uma solicitação de compras. No caso de itens de fabricação, o MRP emite uma ordem de fabricação.

MACROFLUXO DE UM M.R.P.



Vantagens do MRP

- Dá exímio dinamismo ao processo;
- Promove uma rápida reação, necessária em virtude do ambiente competitivo e amplamente inconstante;
- Disponibiliza a possibilidade de integração com outros sistemas.

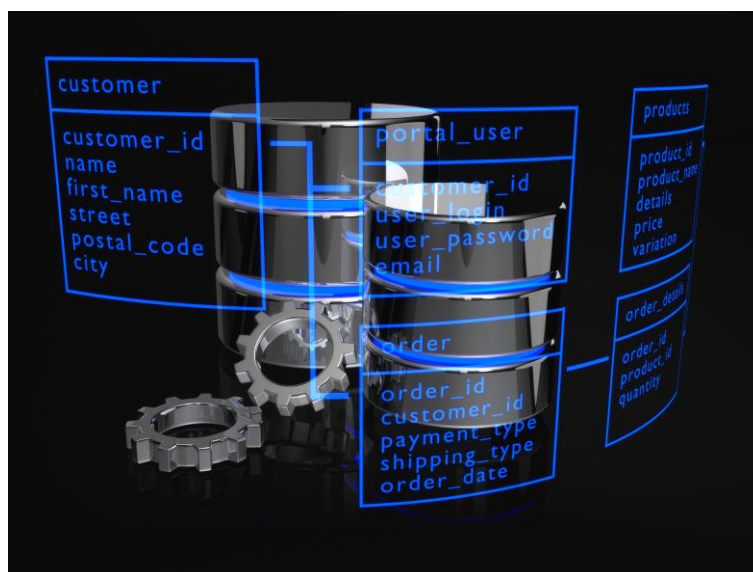
Limitações do MRP

É extremamente intolerante a controles paralelos. Agir desta maneira pode ser um grande erro da empresa, pois as consequências de um planejamento errôneo podem ser irreversíveis e com graves consequências.

Apesar de ser um sistema que “teoricamente” funciona sozinho, como em todo sistema, é o ser humano que o supre de informações. Assim sendo, os dados inseridos devem ser acompanhados de grande disciplina dos operadores.

O MRP assume as responsabilidades por inúmeras decisões da empresa e deixa os operadores na condição de “cumpridores dos planos”.

Lógica do MRP



O programa-mestre de produção determina as quantidades de requisitos projetados ou matéria-prima necessárias para a informação do MRP. Não é

considerado qualquer estoque ou pedido em aberto. A partir disso o sistema MRP “explode” as demandas do item final e seus requisitos para submontagens.

A qualquer momento o sistema MRP pode ser alterado pelos planejadores, levando-se em consideração as flutuações da demanda.

Normalmente, um sistema de gestão empresarial contempla todo um ambiente, no qual são controladas informações de todas as áreas da empresa, como contas a receber, contas a pagar, vendas, engenharia, inventário, embalagens e outros.

A criação do MRP aconteceu por volta dos anos 1970, sendo que na época se fazia a tradução do plano de fabricação dos produtos finais em requisitos de tempo e montagem para os subconjuntos, componentes e em planejamentos e obtenção de matérias-primas. Já na década de 1980, surgiu o MRP-II (planejamentos de recursos de manufatura), que evoluiu do MRP, também para o chão da fábrica e atividades de gerenciamento de distribuição. Logo após essa fase, o sistema foi estendido, possibilitando o gerenciamento de outras áreas, como o gerenciamento de projetos, finanças etc. Dessa maneira, surgiu o conceito de Sistemas de Gestão Empresarial.

REFERÊNCIA

MARTINS, Petrônio G.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 3. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Saraiva, 2009.

Aula 16: Canais de distribuição – Inbound logistics e outbound logistics e propriedades dos canais de distribuição

Objetivo: Estudar o significado e a importância dos canais de distribuição e como são utilizados na estratégia das empresas na disputa para que seus produtos estejam disponíveis para seus consumidores.

Quando estamos analisando os materiais que têm por objetivo abastecer o processo de produção das empresas ao longo da cadeia de suprimentos, denomina-se na literatura internacional como **Inbound Logistics**, que no Brasil é chamado de **logística de suprimento**. Em se tratando de grandes empresas que precisam movimentar grandes volumes, é uma parte importante da Logística, pois envolve a estratégia de custo com interesses não somente dos investidores, como também para os governantes, pois as questões econômicas envolvidas são determinantes no crescimento do estado. Quanto mais precária e dispendiosa for a questão para que a empresa receba seus suprimentos para produção, menor será o interesse em instalar uma fábrica nesse estado.

No momento em que os materiais que dão entrada ao processo se transformam em produtos acabados e são deslocados até o consumidor final, denominamos **distribuição** ou **Outbound Logistics**. Pode-se associar neste momento o setor de Logística e o setor de Marketing, que devem estar integrados e em sintonia.

Para a Logística a distribuição está ligada aos processos; os operacionais e os de controle permitem transferir os produtos desde o ponto de fabricação até o ponto em que a mercadoria é finalmente entregue ao consumidor. Em geral, esse ponto final da distribuição física é a loja de varejo, mas há muitos casos de entrega do produto na casa do consumidor, situação esta observada principalmente com produtos pesados e/ou volumosos. Assim, os responsáveis pela distribuição física operam elementos específicos, de natureza predominantemente material: depósitos, veículos de transporte, estoques, equipamentos de carga e descarga, entre outros.

Já os setores de marketing e de vendas encaram a cadeia de suprimento focalizando mais os aspectos ligados à comercialização dos produtos e à sua propriedade. A maior parte dos produtos comercializados no varejo chega às mãos

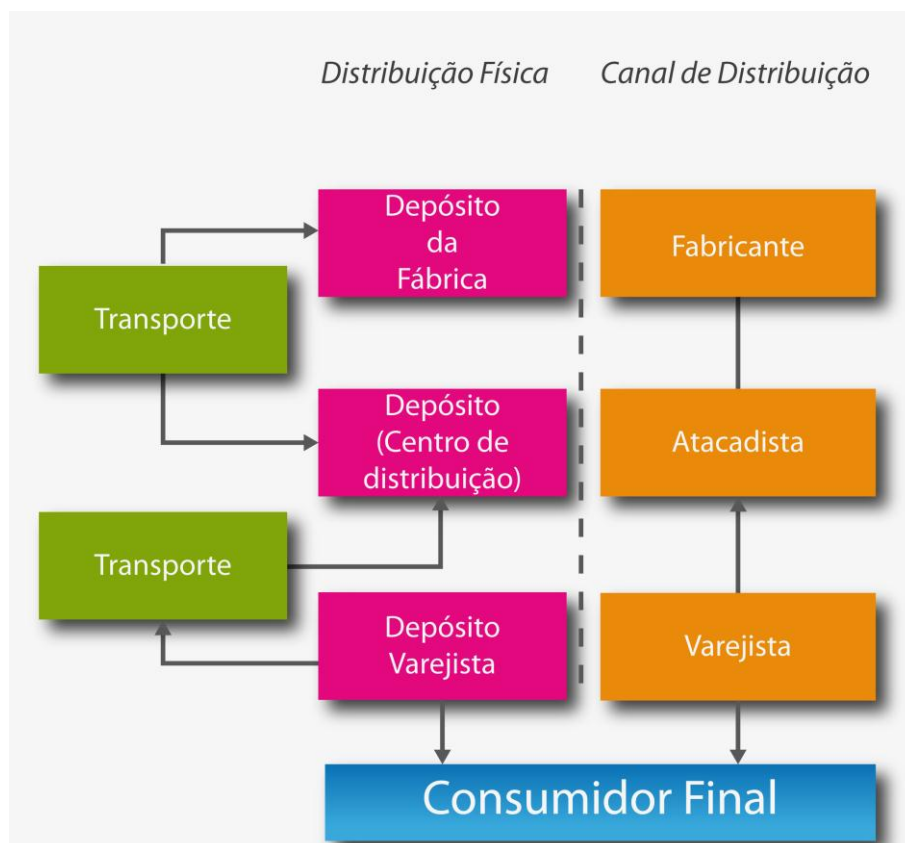
dos consumidores através de intermediários: o fabricante que produz o objeto, o atacadista ou distribuidor, o varejista e, eventualmente, outros intermediários.

Sob esse enfoque, um *canal de distribuição* representa a sequência de organizações ou empresas que vão transferindo a posse de um produto desde o fabricante até o consumidor final, por exemplo, o canal de distribuição de um determinado produto pode envolver os seguintes setores:

- Fabricante
- Atacadista
- Varejo
- Serviços pós-venda (montagens, assistência técnica)

Uma determinada cadeia de suprimento é constituída por canais de distribuição que estão envolvidos no processo de tornar o produto ou serviço disponível para uso ou consumo.

É importante distinguir a correlação estreita entre as atividades que constituem a distribuição física de produtos e os canais de distribuição:



(Novaes, 2007)

Conforme pode ser visto na figura acima, a distribuição física e o canal de distribuição são paralelos e as atividades logísticas relacionadas à distribuição física são então definidas a partir da estrutura planejada para os canais de distribuição.

Tipos e funções

Evolução das formas de distribuição

É comum que no mercado existam os intermediários no processo de comercialização de produtos. Os grandes varejistas, por exemplo, se preocupam principalmente em comercializar produtos e não em produzi-los, o que garante maior diversidade de mercadorias aos consumidores. Considerando a cadeia de valor, um canal de distribuição pouco eficiente seria logo substituído por outro mais produtivo. É o que se vem observando hoje, à mercê da evolução da tecnologia da informação.

As formas como as empresas estruturam seus canais de distribuição têm se alterado substancialmente nas últimas décadas, fruto do ambiente cada vez mais competitivo, da maior atenção dirigida ao consumidor final, do uso crescente da tecnologia da informação, da maior diversificação da demanda e da distribuição física mais ágil e mais confiável. No processo de distribuição dos produtos, desde a fábrica que o produz, até o consumidor final na cadeia de suprimento, podem ocorrer situações diversas, formando canais típicos de comercialização. As principais situações são as seguintes:

- O fabricante abastece diretamente as lojas de varejo;
- O fabricante abastece seus próprios depósitos ou centros de distribuição e, a partir desses pontos, abastece as lojas de varejo;
- O fabricante abastece os centros de distribuição do varejista que, por sua vez, abastece as lojas;
- O fabricante abastece os depósitos do atacadista ou distribuidor que, por sua vez, abastece as lojas;
- O fabricante distribui seus produtos para o centro de distribuição de um operador logístico, que posteriormente faz as entregas às lojas de varejo;

- O fabricante entrega o produto diretamente no domicílio do consumidor final, utilizando o correio ou serviço de *courier* (vendas pela internet, telefone ou fax; vendas por meio de catálogo e outras).

Objetivos e funções dos canais de distribuição

A definição mais detalhada dos objetivos dos canais de distribuição depende essencialmente de cada empresa, da forma como ela compete no mercado e da estrutura geral da cadeia de suprimento. No entanto, é possível identificar alguns fatores gerais, que estão presentes na maioria dos casos. São eles:

- Garantir a rápida disponibilidade do produto nos segmentos do mercado identificados como prioritários;
- Intensificar ao máximo o potencial de vendas do produto em questão, por exemplo, buscar as parcerias entre fabricante e varejista que permitam a exposição mais adequada do produto nas lojas;
- Buscar a cooperação entre os participantes da cadeia de suprimento no que se refere aos fatores relevantes relacionados à distribuição;
- Garantir um nível de serviço preestabelecido pelos parceiros da cadeia de suprimento;
- Garantir um fluxo de informações rápido e preciso entre os elementos participantes;
- Buscar, de forma integrada e permanente, a redução de custos, atuando não isoladamente, mas em uníssono, analisando a cadeia de valor no seu todo.

Dentro da moderna visão do *Supply Chain Management*, os canais de distribuição desempenham quatro funções básicas:



Canais verticais

Canais verticais possuem uma estrutura rígida em que, a partir do fabricante, os produtos são encaminhados para os varejistas, que disponibilizam esses produtos para os consumidores. O pós-venda segue o caminho contrário, o que na maioria dos casos é demorado, causando descontentamento dos clientes.

Canais híbridos

Neste tipo de estrutura, uma parte das funções ao longo do canal é executada em paralelo por dois ou mais elementos da cadeia de suprimento, quebrando o esquema vertical rígido descrito anteriormente. Dessa forma a empresa mantém contato direto com seus consumidores, não somente por questões mercadológicas, mas também para melhoria de sua linha de produtos e desenvolvimento de novos itens.

Canais múltiplos

Outra forma de melhorar o desempenho no gerenciamento da cadeia de suprimento é utilizar mais de um canal de distribuição. Isso ocorre em função da diversidade de tipos de consumidor, por exemplo: o comprador em potencial de um microcomputador pode adquiri-lo por telefone ou pela internet, a partir de uma lista publicada em uma revista de informática, ou poderá se dirigir a uma loja especializada, que lhe pedirá um preço um pouco mais alto, mas ele conseguirá informações mais detalhadas e atendimento personalizado. Assim, o consumidor que já tem um conhecimento mais aprofundado do produto, de seus possíveis usos e eventuais problemas, sendo ao mesmo tempo mais sensível ao preço, poderá ser atraído a fazer sua compra por meio de uma lista publicada na mídia.

REFERÊNCIA

NOVAES, Antonio Galvão. *Logística e Gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

Aula 17: Classificação, codificação e identificação de materiais

Objetivo: Entender a importância da classificação e identificação dos materiais e suas contribuições para o fluxo logístico.

Estudo e classificação dos materiais



Para classificarmos um material, devemos agrupá-lo segundo sua forma, dimensão, uso, peso, tipo etc. A classificação requer cuidado ao ser definida, pois não podemos classificar um produto de modo que seja confundido com algum outro, mesmo que ele seja semelhante.

Em virtude da infinidade de itens existentes, desde os mais simples, como parafusos, aos mais complexos, como circuitos eletrônicos, criou-se uma necessidade inevitável de que fossem desenvolvidas metodologias de classificação e identificação dessa imensa gama de itens e matérias que têm como objetivo suprir as atividades relacionadas à produção e à Logística Empresarial.

Classificar um material, em resumo, significa ordená-lo segundo critérios preestabelecidos.

Objetivos da classificação

A classificação de materiais tem por objetivo definir uma catalogação, especificação, padronização e codificação de todos os materiais e componentes existentes no estoque da empresa.

Esse sistema de classificação é imprescindível para o departamento de materiais porque sem ele não seria possível controlar, de forma eficiente, os estoques, a armazenagem adequada e o funcionamento do almoxarifado.

Critérios de classificação

Podemos dividir conforme os critérios descritos a seguir:

Quanto à sua estocagem

- a) Materiais estocáveis – são os que devem existir em estoque com determinação de critérios de ressuprimento, de acordo com a previsão de consumo.
- b) Materiais não estocáveis – são os que não são críticos para a operação. Sua utilização é ocasional e, portanto, seu ressuprimento não é feito de forma automática.

Quanto à sua aplicação

- a) Materiais de consumo geral – utilizados em diversos setores, seja para fins diretos ou indiretos da produção.
- b) Materiais de manutenção – utilizados especificamente para a manutenção geral da organização.

Quanto à sua perecibilidade

É determinada pelo tempo de validade do material ou produto. Fatores de influência neste caso são a umidade, a oxidação, a poeira, os choques mecânicos, a pressão etc.

Quanto à sua periculosidade

Temos como exemplos mais específicos os produtos químicos e gases que, por suas características físico-químicas, possuem incompatibilidade com outros

produtos ou ambientes, oferecendo riscos à segurança. Esta classificação é de grande utilidade quando do manuseio, transporte e armazenagem desses tipos de materiais.

Codificação de materiais



Trata-se da apresentação de cada item por meio de um código determinado, seja ele constituído de letra, números ou uma combinação desses dois. Esse código também facilita a localização e a quantificação dos materiais no almoxarifado/estoque, quando há uma quantidade muito grande de itens.

A codificação é um método que tem por objetivo básico permitir a identificação racional e facilitada de materiais.

Existem, basicamente, três formas de se codificar os materiais:

- **Alfabética** – São combinações de letras que formam o código do produto. Neste caso, temos um número limitado de combinações, já que o alfabeto tem um número limitado de letras.
- **Alfanumérica** – São combinações de letras e números. Desta forma, as possibilidades de combinações são bem mais amplas. Deve-se apenas tomar certo cuidado para evitar confusões entre letras e números com formatos parecidos, por exemplo, a letra O e o número 0. Apesar de ser o método mais difundido no Brasil, ainda apresenta problemas de não aceitação das letras pelos sistemas mecanizados.

- **Numérica** – São as combinações feitas somente com números. Neste caso, a possibilidade de combinação é maior ainda. Dentre as três opções, esta é a que mais se destaca. Este método, embora simples, mostra-se muito eficaz, principalmente em empresas de pequeno e médio porte.

Código de barras



O código de barras é uma forma de representar a numeração, que viabiliza a captura automática dos dados por meio de leitura óptica nas operações automatizadas.

O código foi criado para identificar os produtos comercializados ao redor do mundo. Ele segue um padrão administrado pela organização norte-americana – Uniform Code Council (UCC). O instituto emite os seis primeiros números que aparecem nas embalagens (são 13 no total). Os três seguintes indicam o país onde o objeto foi produzido. A identificação do Brasil é 789. Por fim, os números finais identificam o fabricante.

Podemos citar como vantagens os seguintes pontos: impressão a custos baixos, percentagem reduzida de erros, rapidez na recuperação de dados, equipamentos de leitura e impressão flexíveis em sua utilização.

O primeiro código de barras patenteado foi realizado em 1952, por Joseph Woodland e Bernard Silver, contudo, apenas na década de 1970 é que foi definido

um padrão no formato numérico para que fossem feitas as identificações de produtos.

Com mais esse recurso matemático atrelado às tecnologias, a sociedade pode usufruir seus benefícios tornando o cotidiano mais dinâmico.

REFERÊNCIA

NOVAES, Antonio Galvão. *Logística e Gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

Aula 18: Logística reversa – O que é e onde aplicamos?

Objetivo: Compreender a importância do processo logístico reverso para as empresas, entender as particularidades do sistema e evidenciar oportunidades e riscos envolvidos.

Logística reversa

Entendemos a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. (LEITE, 2003)

Então, podemos entender que o maior intuito da logística reversa é controlar e tratar o fluxo reverso de resíduos de produção, embalagens, dentre outros, além de gerar benefícios para a economia da empresa e para o meio ambiente.

Diferentes tipos de fluxos logísticos

A logística de **fluxo direto** cuida do processo com fornecedores (fornecimento de materiais e componentes).

No caso da logística de **fluxo reverso**, o processo envolve fornecedores (embalagem/reparo), os fabricantes (eliminação, reciclagem) e também os clientes (excesso de estoque, reparos).

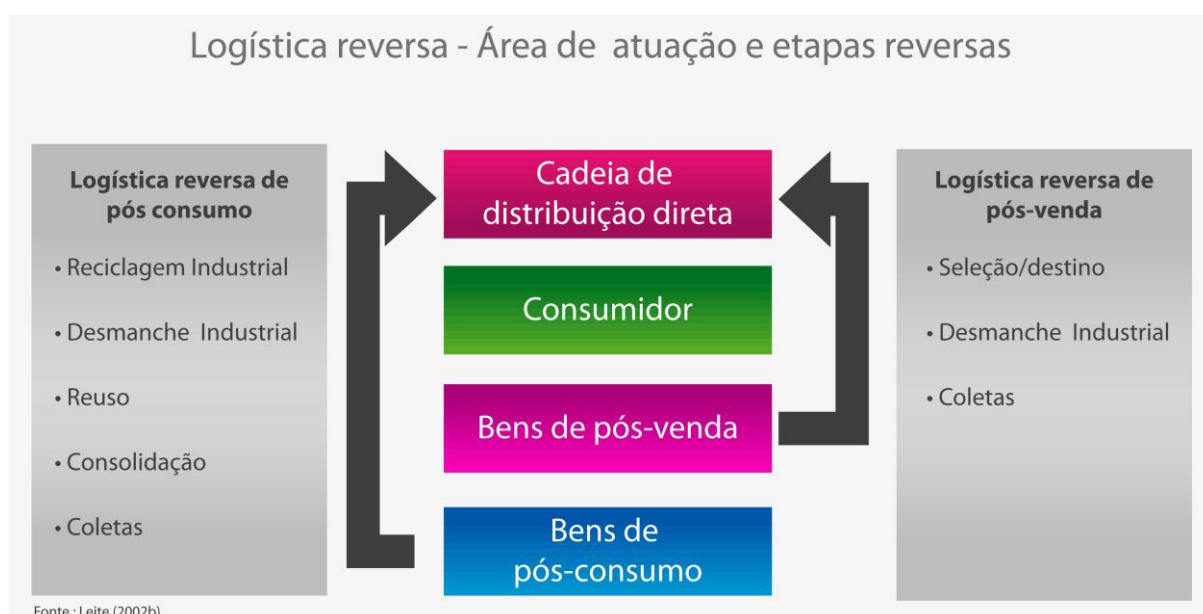
Acrescentaremos agora dois conceitos normalmente usados, que são **produto remanufaturado** e **produto recondicionado**.

- **Produto remanufaturado:** neste caso, todos os componentes do produto passam novamente pelo processo produtivo original, promovido pela empresa desenvolvedora do produto, por exemplo: caixa de direção.

- **Produto recondicionado:** diferentemente do processo dos remanufaturados, neste caso são revistos somente os componentes desgastados pela utilização, realizando troca dos componentes necessários.

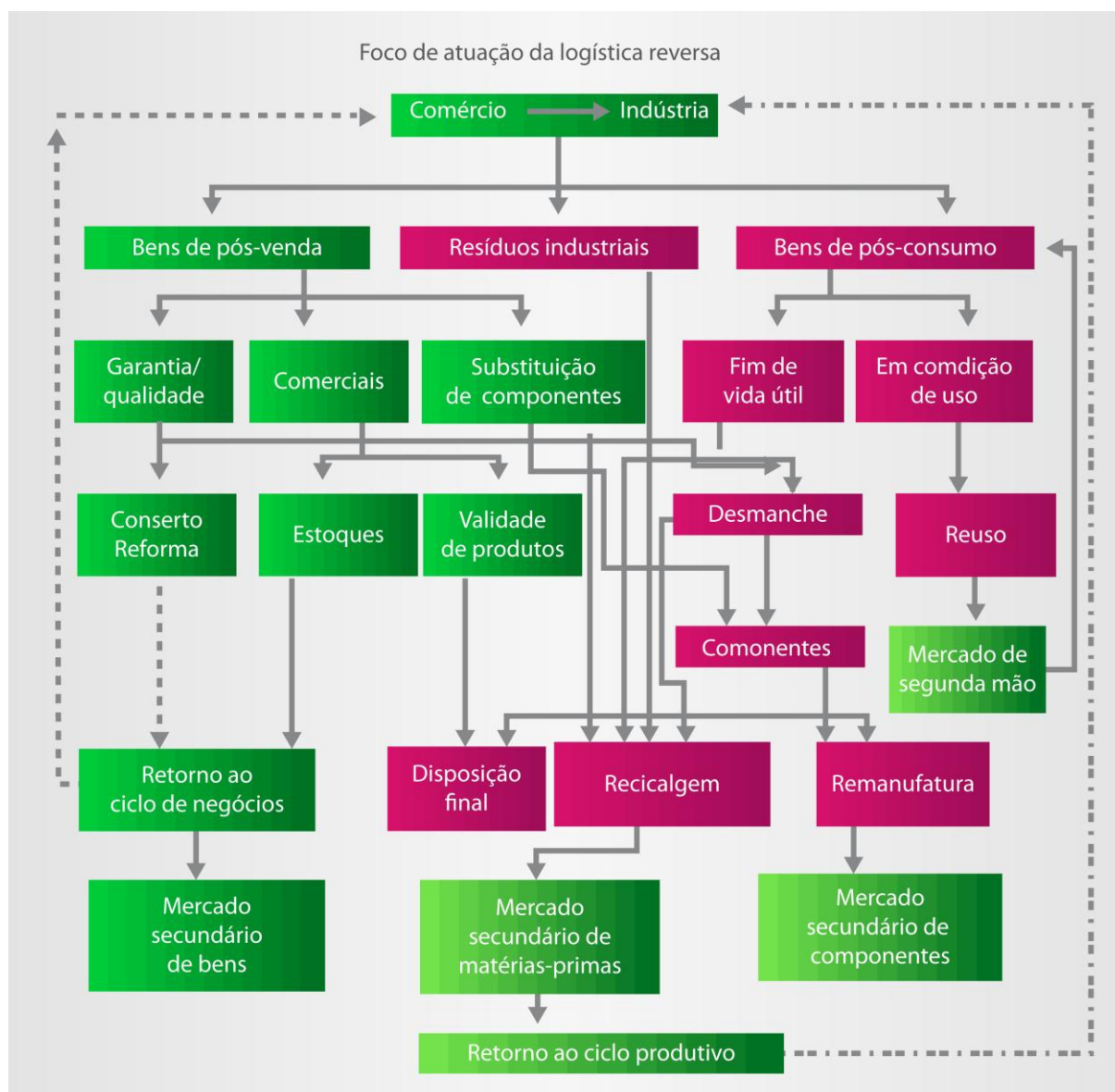
É certo que a maior diferença entre os dois casos é a confiabilidade que se pode dar a cada tipo de produto. Por causa disso, no caso dos remanufaturados, a garantia do produto é bem maior do que a dos recondicionados.

Logística reversa – Área de atuação e etapas reversas



O campo de atuação da logística reversa abrange algumas etapas de fluxos reversos segundo as suas duas principais áreas de atuação, que são as de pós-consumo e pós-venda.

- Pós-consumo: reciclagem industrial, desmanche industrial, reuso.
- Pós-venda: seleção/destino, consolidação, coletas.



Avanços de conceitos e legislações ecológicas

Os impactos causados pelos produtos no meio ambiente são um dos temas mais discutidos do mundo moderno. Além disso, uma empresa com boa imagem deve prezar por poder demonstrar empenho na colaboração com a preservação e manutenção do meio ambiente.

A proteção ambiental tem sido amparada, no tocante às legislações, por muitas leis que contribuem de forma significativa para o efetivo tratamento de efluentes industriais, de forma a evitar e punir a poluição ambiental.

Há alguns estados norte-americanos que determinaram legislação específica de incentivo ao uso de produtos fabricados com materiais reciclados; em outros

estados, há determinações de equilíbrio de produção e reciclagem. Há também legislações que condicionam o funcionamento das empresas ao correto descarte/aproveitamento de resíduos industriais.

Valor econômico em alguns canais reversos de reciclagem

Nesse caso, temos a substituição de matérias-primas primárias pelas secundárias, utilizando-se de cadeias reversas de reciclagem, pelas quais podemos avaliar a representação destas secundárias no total de vendas do setor de mercado.

A seguir, temos alguns exemplos de casos deste processo:

- **Caso do plástico no Brasil:** Em 1998, a produção total de resinas foi de cerca de quatro milhões de toneladas, estimando-se uma venda total de seis bilhões de dólares. Levando-se em consideração um nível médio de reciclagem de 15%, concluímos que houve uma parcela de um bilhão de dólares ao ano originária deste reaproveitamento.
- **Caso de baterias de veículos no Brasil:** O índice médio de recuperação de baterias é de 80%, o que representa um valor estimado de 500 milhões de dólares ao preço de venda.
- **Caso das latas de alumínio para embalagem no Brasil:** trata-se de outro grande exemplo de econômica reversa no Brasil. Neste caso, essa economia foi determinada em cerca de 450 milhões de dólares para o ano de 1998.

Conclusão

Fica bem evidente a importância da economia da logística reversa, considerando-se os materiais e bens retornados por meio de seu valor de venda, não os considerando como sucata ou simplesmente produto devolvido.

REFERÊNCIA

LEITE, Paulo R.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

Aula 19: O impacto do fator tecnológico e logístico na organização do *reverse supply chain* (cadeia de suprimentos reversa) de pós-consumo

Objetivos: Avaliar a importância do fator tecnológico nos canais reversos de pós-consumo. Entender a importância da reciclagem. Identificar os principais aspectos estratégicos envolvidos no planejamento da rede reversa de pós-consumo.

A importância da tecnologia



Para que a organização se estruture de forma a garantir os processos logísticos e industriais nas muitas etapas dos canais reversos, é indispensável que se tenha uma tecnologia adequada e economicamente viável.

Em todas as fases reversas é necessário existir a condição técnica, que engloba desde o projeto tecnológico de elaboração do produto até a sua reintegração ao ciclo produtivo. Falamos da tecnologia dos sistemas de coleta e compactação dos produtos de pós-consumo, da tecnologia de desmontagem dos

produtos duráveis nos canais de desmanche, da tecnologia de manufatura e reuso de componentes, da tecnologia de reutilização dos produtos de pós-consumo transformados em matérias-primas secundárias que substituem a matéria-prima primária.

Existem diversos tipos de processamento de revalorização tecnológica evidenciando que a aptidão de produtos e materiais a esse processo, denominado *reciclabilidade tecnológica*, justifica objetivos de logística reversa no pós-consumo e influencia a viabilidade econômica dos canais reversos.

É necessário que as empresas realizem projetos de produtos que sejam elaborados para o processo de revalorização posterior ao seu descarte, assim melhorando a reciclabilidade técnica, por meio de “projetos de produtos para a revalorização tecnológica”.

Projeto de revalorização tecnológica

Se houver uma visão integrada do fluxo completo dos produtos e seus materiais constituintes, será possível adequar o projeto desse produto de forma que seu impacto no meio ambiente seja mínimo. Trata-se de produtos que são planejados visando sua posterior desmontagem e remanufatura, bem como sua reciclagem industrial e de seus componentes, permitindo condições tecnológicas compatíveis que viabilizem economicamente as etapas reversas. Incontestavelmente, é o melhor momento para o planejamento da vida do produto, já pensando sua concepção original e seu retorno ao ciclo produtivo.

Em virtude da grande tendência de que a cada dia mais as legislações responsabilizam os fabricantes pelo impacto de seus produtos ao meio ambiente, é imprescindível que as empresas trabalhem de forma efetiva na questão do retorno dos produtos e materiais ao ciclo produtivo. Assim sendo, as empresas precisam ter conhecimento dos canais reversos, da logística reversa e dos processos industriais posteriores ao uso de seus produtos.

Abaixo, examinaremos algumas orientações de projetos de produtos, que permitem melhorar ou até tornar possível o reaproveitamento do produto após finalizada sua vida útil:

- **Redução de fixações de soldas ou colas:** estas fixações ou colas devem ser evitadas, pois dificultam seu processo de desmontagem ou desmanche do produto. Esta redução pode aumentar o índice de reaproveitamento dos componentes e materiais.
- **Redução de uso de ligas ou mesclas de materiais:** a separação destas ligas é uma das maiores dificuldades no processo de reciclagem. Gera custos que, muitas vezes, inviabilizam o processo.
- **Redução do número de cores:** normalmente as diversas cores de um produto dificultam sua reciclagem, pelo processo de eliminação delas no processo de reciclagem industrial, que sofre aumento de custos, por exemplo, na reciclagem de papel, as tintas têm de ser eliminadas antes da reintrodução ao processo.
- **Redução do número de plásticos constituintes:** sem dúvida, o plástico é um dos materiais mais utilizados dos últimos tempos. Tem custo mais baixo e excelentes propriedades. Por causa da sua natureza química, e por ter várias propriedades, são usados em diferentes funções nos produtos, havendo assim produtos com diversos plásticos constituintes. Deste modo, a separação desses vários tipos de plásticos do mesmo produto cria grande dificuldade em sua separação.
- **Redução de constituintes de caráter perigoso:** estes materiais normalmente são enviados diretamente a aterros sanitários, contaminando o solo. Deve-se dar atenção especial a componentes como computadores, pilhas e baterias, produtos farmacêuticos, etc.

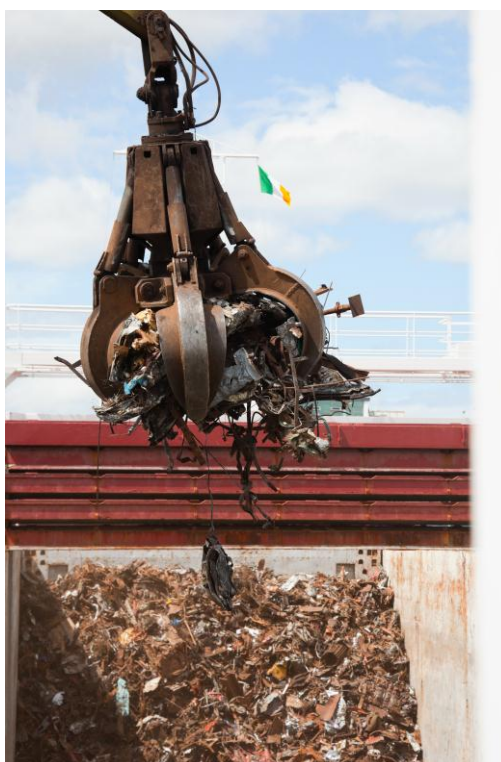
Logística reversa na prática – Exemplos

Algumas empresas têm trabalhado no conceito de engenharia de desmontagem (DFD – Design For Disassembly). Trata-se de reduzir o número de partes constituintes do produto e promover a redução de soldas e colas nas junções de partes. Temos como exemplo o caso da Ford, que reduziu o número de tipos de plásticos em seus carros de 150 para 20. Essa ação permite que se obtenham

automóveis com índices de 85% de reaproveitamento de seus materiais constituintes e componentes.

Computadores e seus periféricos representam um dos maiores desafios às empresas fabricantes, pela sua grande tendência à descartabilidade. Ao se projetarem novos e modernos equipamentos, tem sido grande a preocupação no sentido de reduzir o número de plásticos, componentes, cores etc. Um grande exemplo foi o caso da Siemens, que conseguiu produzir um computador com 29 partes, em vez de 87, como nos modelos anteriores, o que resultou em uma economia de tempo importante, pois a montagem se faz em 7 minutos e a desmontagem em 4, enquanto que para os modelos anteriores as operações eram de, respectivamente, 33 e 18 minutos.

Processos de reciclagem industrial



A tecnologia do processo de reciclagem industrial de um produto ou material é definida como aquela que garante a extração e a revalorização do material visado do produto de pós-consumo em condições econômicas e de acordo com as especificações de qualidade necessárias para substituir as matérias-primas novas nos processos industriais.

Na reciclagem industrial, a separação do produto ou dos produtos dos quais serão extraídos os materiais de interesse pode acontecer de várias formas, dependendo de cada caso. Com os plásticos, utiliza-se a separação visual quando existe conhecimento do produto de pós-consumo; há ainda as técnicas de queima do material e reconhecimento pelo odor, ou os modernos métodos de espectrofotometria. Outro exemplo é a sucata de ferro. Neste caso, utiliza-se a capacidade de imantação desse material para separá-lo dos plásticos.

O impacto do fator logístico na organização da cadeia de fornecimento reversa

A importância da logística



Sabemos que os aspectos puramente logísticos influem no equilíbrio entre os fluxos reversos e diretos. As características peculiares do produto logístico de pós-consumo, a localização de origens e destinos, a organização dos diversos tipos de coleta, as peculiaridades das consolidações, os consequentes problemas de transporte, entre outros aspectos, contribuem para a organização e a estruturação dos canais de distribuição reversos. Essas características tornam também peculiares a implementação e as preocupações da logística reversa em relação à logística empresarial tradicional.

O equacionamento de todos os aspectos logísticos citados, implementando a logística reversa quando as condições permitem, conciliando os interesses entre empresas de um mesmo setor ou empresas privadas e o governo, permitirá viabilizar eficientemente os fluxos reversos, ou seja, possibilitará a revalorização logística dos produtos de pós-consumo nos canais reversos, tornando os produtos e materiais de pós-consumo acessíveis nos locais e em quantidades adequadas e permitindo a viabilidade econômica das diversas etapas reversas.

De forma geral, as empresas produtoras de matérias-primas novas ou virgens localizam-se perto de jazidas de minérios e outras fontes de recursos naturais. As indústrias de papel geralmente se localizam perto de florestas. As indústrias químicas de resinas plásticas encontram-se próximas a grandes centros petroquímicos.

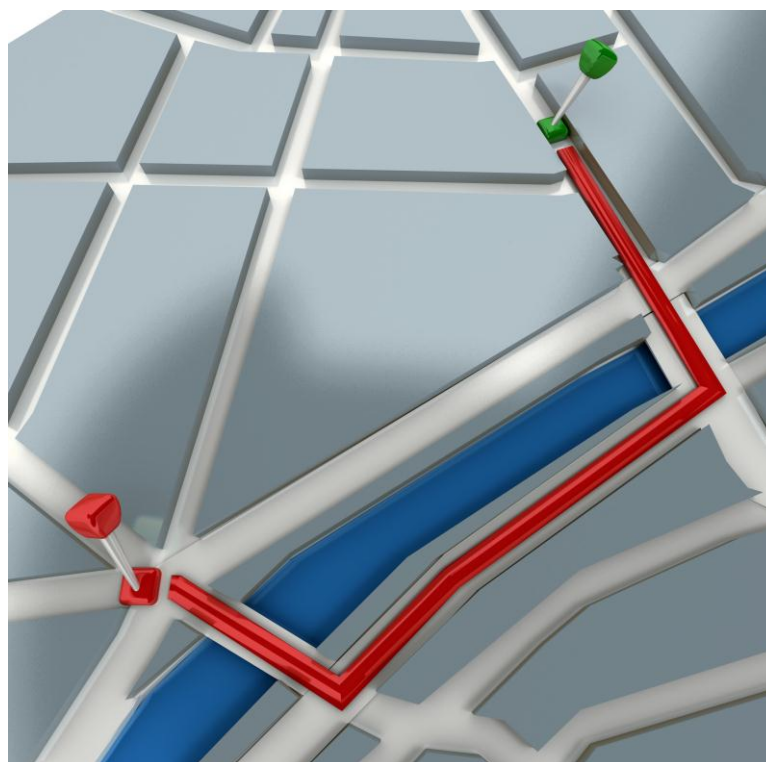
Já os produtos de pós-consumo e seus subsequentes tratamentos reversos geralmente se encontram próximo aos grandes centros urbanos, criando muitas dificuldades logísticas em seu aproveitamento, como substitutos das matérias primárias.

Características físicas dos produtos descartados

O produto de pós-consumo, originado de produtos descartáveis ou de produtos duráveis sem condições de uso, geralmente trata-se de um produto logístico heterogêneo em forma e em natureza. Apresentando uma relação peso/volume e preço/peso muito baixa, sob a ótica logística, nas diversas etapas dos canais reversos, o que resulta na necessidade de sucessivas consolidações ao longo dos canais reversos e eleva o custo de transporte correspondente.

A organização logística na captação desses produtos de pós-consumo favorece, pelo menos em parte, uma estrutura econômica de pequenos negócios, alguns informais, com operações de rentabilidade duvidosa, quando não de puro sustento, com localizações em torno dos grandes centros urbanos. A possibilidade de negócios em escala adequada somente se concretiza com níveis de captação em escalas econômicas apropriadas, permitindo um melhor equacionamento logístico.

Problema da localização geográfica das origens e do destino do produto de pós-consumo



As origens dos produtos de pós-consumo, exceto aqueles de pós-consumo duráveis em condições de uso, são as fontes primárias, são os resíduos residenciais, comerciais e industriais, a disponibilidade de bens industriais e de bens duráveis, em geral para desmanche. Essas diversas origens de pós-consumo são geograficamente dispersas nos centros urbanos, requerendo a primeira e provavelmente mais difícil etapa de revalorização logística: a etapa da coleta.

Sabemos que a característica do produto logístico de pós-consumo limita transportes de longas distâncias. O mais adequado seria a coleta nos mesmos locais em que foram entregues pela distribuição direta, nos domicílios urbanos, no comércio em geral, nos escritórios e na indústria de certa região.

Por causa da baixa transportabilidade e a dispersão geográfica das origens dos produtos de pós-consumo, é necessário que as coletas sejam em pequenas quantidades e de diversas naturezas de materiais, que sofrerão subseqüentes etapas logísticas intermediárias de consolidação para acumulação, seleção e adensamento, permitindo transportes a maiores distâncias.

O destino do pós-consumo é a indústria, que os reintegrará ao ciclo produtivo e que se concentra em locais distantes dos centros urbanos originários por força das economias de escala exigidas nessas atividades.

REFERÊNCIA

LEITE, Paulo R.; CAMPOS, Paulo R. Alt. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

Aula 20: Estudos de casos

Objetivo: Aprender com casos práticos sobre estratégias de Logística.

Estudo de caso

Exemplo 01: 7-Eleven – uma loja de conveniência

Com mais de 17 mil lojas em mais de 20 países, a 7-Eleven é uma das maiores cadeias de lojas de conveniência do mundo. Detém mais de 7 mil lojas no Japão e quase 5 mil nos Estados Unidos. Seu crescimento no Japão é fenomenal, tendo em vista que sua primeira loja nesse país foi aberta em 1974. A 7-Eleven japonesa é uma das empresas mais lucrativas registradas na bolsa de valores de Tóquio, tendo registrado um crescimento gigantesco em vendas e lucratividade enquanto reduzia seu estoque proporcionalmente às vendas. O sucesso da 7-Eleven no Japão se deve principalmente à capacidade de projetar e gerenciar sua cadeia de suprimentos.

Um dos principais motivos para seu sucesso é a preocupação em obter um alinhamento estratégico entre sua estratégia competitiva e sua estratégia de localização, transporte, estoque e informação na cadeia de suprimento.

A 7-Eleven tem como meta oferecer aos clientes o que eles querem e quando querem. Do ponto de vista estratégico, um dos principais objetivos da empresa é encurtar o caminho entre oferta e procura por meio da localização, época e período do dia. A 7-Eleven projeta e gerencia a localização, o estoque, o transporte e a informação para apoiar tais objetivos.

A 7-Eleven segue uma estratégia de localização dominante e abre novas lojas em pontos importantes para estabelecer ou intensificar sua forte presença. No Japão, por exemplo, existem lojas da rede em menos da metade das circunscrições ou prefeituras (equivalentes aos municípios nos Estados Unidos). No entanto, a 7-Eleven possui uma presença marcante, com diversas lojas em cada prefeitura em que se instalou. Até 1994, nos Estados Unidos, as lojas da 7-Eleven não estavam tão concentradas. Entre 1994 e 1997, o grupo fechou várias de suas lojas localizadas em regiões mais isoladas. Atualmente, a empresa instala novas lojas em locais em que já garantiu uma forte presença. Essa tática é compatível com a

estratégia de localização no Japão. A estratégia de localização dominante proporciona à empresa os benefícios da consolidação em armazenagem e transporte.

No Japão, comidas frescas constituem uma porcentagem significativa nas vendas da 7-Eleven. A maioria das comidas frescas é preparada em outros locais e posteriormente entregue às lojas. No Japão, uma loja que faz um pedido às 10 da manhã receberá o produto até o início da noite. Existem pelo menos três entregas de comidas frescas por dia para cada loja, de modo que os estoques mudam para café da manhã, almoço e jantar. Todas as lojas são conectadas em rede à matriz, aos centros de distribuição (CDs) e aos fornecedores. Todos os pedidos das lojas são enviados aos fornecedores que preparam os pedidos específicos para cada loja e os entregam ao CD. No CD, todos os pedidos de produtos semelhantes (agrupados de acordo com a temperatura em que são conservados) de diversos fornecedores são organizados e entregues às lojas. Cada caminhão faz entregas a mais de uma loja e tenta seguir seu percurso fora dos horários de pico. A 7-Eleven do Japão se esforça para não deixar que os fornecedores façam as entregas diretamente às lojas. Prefere que todas as entregas passem pelo CD, onde são organizadas e depois despachadas para as lojas. Observe que a estratégia de localização ajuda a simplificar a estratégia de suprimento.

Nos Estados Unidos a empresa está adotando uma abordagem semelhante à adotada no Japão. Comidas frescas estão se tornando uma nova opção em suas lojas. A 7-Eleven já havia tomado a decisão de evitar preparo da comida no próprio local, contratando fornecedores que realizam essa tarefa para ela. Essa comida é entregue às lojas diariamente. Nos Estados Unidos, a 7-Eleven tentou experimentar o modelo japonês com CDs integrados, onde os produtos são recebidos pelos fornecedores e depois entregues às lojas. O sucesso dessa estratégia é refletido pela melhoria de desempenho da empresa nos Estados Unidos.

Tanto no Japão como nos Estados Unidos, a 7-Eleven investiu muito dinheiro e esforço em um sistema de informação eficaz. Dados importantes são coletados e analisados. A informação resultante é então disponibilizada às lojas para uso em pedidos, diversidade de produtos e comercialização. A 7-Eleven usa esse sistema de informação para identificar itens de pouca saída e analisar a aceitação de novos produtos. O sistema de informação tem um papel fundamental na capacidade da 7-Eleven de encurtar o caminho entre oferta e procura. A empresa fez opções claras

no projeto de sua cadeia de suprimento. Nem todas as cadeias de lojas de conveniência fariam as mesmas opções.

Estudo de caso:

Tema 1: Grupo Martins – o maior distribuidor-atacadista da América Latina

Sede: Uberlândia, em Minas Gerais; Faturamento: 2,7 bilhões de reais; Centros de Distribuição (CD): 39; Frota: 1100 caminhões; Clientes: 200.000 clientes, distribuídos nos 5.560 municípios do Brasil, entre Oiapoque, no extremo norte do Brasil, e Chuí, na ponta sul; Pedidos: 3,5 milhões de pedidos recebidos por ano pela empresa; Número de itens (variedade): 14000 itens; Número de Vendedores: 5000.

Para que as encomendas alcancem seu destino no prazo, que nunca é maior que dois dias, por mais remota que seja a região, o Grupo Martins executa uma operação de guerra. Assim que o pedido é fechado, seus computadores entram em ação para localizar o produto, retirá-lo das centrais de armazenagem, levá-lo para um dos 39 centros de distribuição e, enfim, carregar no caminhão. Ao mesmo tempo, sistemas matemáticos ajudam a definir as melhores rotas até o destino final, indicando as estradas precárias que devem ser evitadas.

No caso do Grupo Martins, chegar a esse grau de precisão é vital. Nos últimos 20 anos, a empresa vem investindo sistematicamente na melhoria de seus processos logísticos. A entrega de mercadorias, antes vista como custo, tornou-se uma nova fonte de lucros. "Não basta mais apenas vender, é preciso descobrir um jeito de levar a mercadoria até o cliente gastando o mínimo possível, sem comprometer a qualidade do produto."

Em maio de 2006, os vendedores passaram a usar *handhelds*, modernos e diminutos computadores de mão que enviam as encomendas virtualmente.

É a tecnologia que permite que o Grupo Martins seja uma das raríssimas empresas brasileiras a chegar a todos (sim, todos) os 5.560 municípios do país. Como historicamente os governos demonstram incapacidade para recuperar a malha rodoviária, a empresa decidiu realizar um mapeamento completo das condições das estradas brasileiras. Todos os seus cerca de 1.000 motoristas são obrigados a fornecer a uma central informações sobre cada trecho percorrido. Essa central faz o cruzamento de dados, de forma que se estabeleça um panorama preciso das rodovias. O levantamento ajuda a definir as melhores rotas, diminui a

chance de ocorrência de problemas mecânicos provocados pela precariedade do asfalto (ou pela ausência dele) e indica os locais que devem ser evitados por falta de segurança. Como resultado, os custos são reduzidos e a empresa consegue cumprir os prazos de entrega.

Tema 2: Dell – fabricantes de PCs

Instalada em Porto Alegre, a empresa aplicou no Brasil sua fórmula já consagrada nos Estados Unidos: a venda de computadores diretamente de seu site ou pelos call centers. Com isso, eliminou de sua cadeia de logística distribuidores e revendedores. Além disso, a Dell terceirizou todo o suprimento dos componentes e até a montagem de equipamentos para ganhar agilidade no processo de fabricação do produto. Para vencer seus rivais que oferecem preços baixos, a empresa precisa ter uma cadeia de suprimentos enxuta, capaz de fazer seus computadores chegarem aos consumidores em poucos dias. Em vez de montar equipamentos de acordo com estimativas de vendas e deixar que outras companhias comercializem os produtos, a Dell vende diretamente de seu site e call centers (canais de distribuição) e só depois fabrica o produto conforme o ritmo real de encomendas. Com essa tática, retirou distribuidores e revendedores de sua cadeia de suprimentos, o que lhe garantiu uma excepcional vantagem competitiva durante muitos anos.

Tema 3: Procter & Gamble

O fabricante líder de bens de consumo nos Estados Unidos.

A Procter & Gamble é uma empresa que reúne um enorme conglomerado de subempresas, produzindo alimentos, produtos de higiene e limpeza, dentre outros. Em 2005 comprou a Gillette. Emprega atualmente pouco mais de 100.000 funcionários ao redor do mundo.

A empresa descobriu que, embora a demanda continuasse estável, os pedidos da fralda Pampers flutuavam muito. A explicação era simples. Por causa de variações sazonais, as projeções de varejistas e atacadistas eram exageradas. A empresa aumentava a produção e ficava com estoques em excesso. A P&G

resolveu o problema ao monitorar melhor o fluxo de informações com seus parceiros.

Tema 4: A logística da Zara como um diferencial competitivo

Os estilistas da espanhola Zara, fabricante e rede de varejo de roupas que rapidamente está se tornando uma marca de moda globalizada, descobriram um jeito de lançar coleções em uma velocidade maior do que a da maioria de seus concorrentes. Mais da metade da produção da empresa é confeccionada na sede de La Coruna, na Espanha. A fabricação é própria ou fica a cargo de pequenos parceiros instalados nos arredores da unidade. As roupas são feitas em pequenos lotes e distribuídas por caminhão para entrega na Europa ou por avião para as lojas que a rede possui mundo afora, inclusive no Brasil. Ao contratar pequenos fornecedores que atuam vizinhos à fábrica-mãe, a Zara ganhou um tempo precioso – e tempo é quase tudo em uma economia viciada em velocidade. Enquanto uma empresa que produz roupas na Ásia leva até nove meses para colocar um novo modelo nas lojas, a Zara faz isso um pouco mais de um mês. O efeito desse processo é visível. Como a rede evita a produção em massa, a renovação dos modelos é intensa. Para o consumidor, a impressão que fica (uma expressão da verdade, por sinal) é a de uma marca vibrante, com energia suficiente para apresentar novidades não somente a cada verão ou inverno, mas sempre. A estratégia só funciona graças à eficiência logística da Zara, que permite que um vestido fabricado em La Coruna apareça poucas semanas depois na vitrine de uma loja como a do Morumbi Shopping, na Zona Sul de São Paulo.

REFERÊNCIAS

TAYLOR, David A. *Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial*. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2005.