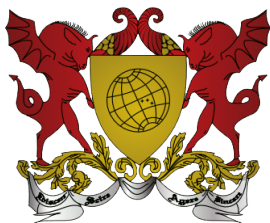


**CURSO TÉCNICO
EM ADMINISTRAÇÃO**

**GESTÃO DE MATERIAIS
E LOGÍSTICA**

Custódio Genésio da Costa Filho



Universidade Federal De Viçosa

Reitor: Demetrius David da Silva

Vice-Reitora: Rejane Nascentes

Coordenadoria de Educação

Aberta e a Distância

Diretor: Francisco de Assis Carvalho Pinto

Autor (a):

Custódio Genésio da Costa Filho

Layout:

Stefany Peron

Antônio dos Santos

Editoração Eletrônica:

Antônio dos Santos

Mariana Jovita

Ana Caroline Souza



Este obra está licenciada com uma Licença

[Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Significado dos ícones da apostila

Para facilitar o seu estudo e a compreensão imediata do conteúdo apresentado, ao longo de todas as apostilas, você vai encontrar essas pequenas figuras ao lado do texto. Elas têm o objetivo de chamar a sua atenção para determinados trechos do conteúdo, com uma função específica, como apresentamos a seguir.



DESTAQUE: são definições, conceitos ou afirmações importantes às quais você deve estar atento.



GLOSSÁRIO: Informações pertinente ao texto, para situá-lo melhor sobre determinado termo, autor, entidade, fato ou época, que você pode desconhecer.



SAIBA MAIS: se você quiser complementar ou aprofundar o conteúdo apresentado na apostila, tem a opção de links na internet, onde pode obter vídeos, sites ou artigos relacionados ao tema.



PARA REFLETIR: vai fazer você relacionar um tópico a uma situação externa, em outro contexto



EXERCÍCIOS: são momentos para você colocar em prática o que foi aprendido.

Sumário

1. Cadeia de suprimentos	6
1. <i>Introdução</i>	6
2. <i>Referências</i>	9
2. Logística	10
1. <i>Atividades-chave da logística</i>	12
2. <i>Logística reversa</i>	14
3. <i>Gestão das atividades logísticas</i>	16
4. <i>Gestão de transportes</i>	22
5. <i>Referências</i>	27
3. Tecnologia da informação e a logística	28
1. <i>Sistemas de gerenciamento da cadeia de suprimentos (scm- supply chain management)</i>	28
2. <i>Sincronização eletrônica de dados (edi-eletronic data interchange)</i>	31
3. <i>Sistema de gestão de armazéns (wms – warehouse management system)</i>	32
4. <i>Sistemas de planejamento de transporte (tms – transportation management system)</i>	33
5. <i>Inventário gerenciado pelo fornecedor (vmi – vendor managed inventory)</i>	35
6. <i>Código de barras e leitura óptica</i>	37
7. <i>Etiquetas de identificação por rádio frequência (rfid - radio frequencyidentification)</i>	38
8. <i>Referências</i>	41
4. Administração de materiais e de recursos patrimoniais	42
1. <i>Administração de materiais</i>	42
2. <i>Gestão de estoques</i>	47
3. <i>Gestão de compras</i>	56
4. <i>Administração patrimonial</i>	59
5. <i>Gestão das instalações prediais</i>	62
5. Gabarito dos Exercícios	66
<i>Capítulo 2: Logística</i>	66



Capítulo 3: Tecnologia da informação e logística..... 66
Capítulo 4: Administração de materiais e de recursos patrimoniais
..... 66

1. Introdução

Antes de apresentarmos o conteúdo sobre Logística, veremos a cadeia de suprimentos, uma vez que o Conselho dos Profissionais de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (CSCMP – **Council of Supply Chain Management Professionals** - www.cscmp.org) considera que a Logística faz parte dela.



Council of Supply Chain Management Professionals: Supply Chain management/ logistics management definitions: <http://www.cscmp.org/Website/AboutCSCMP/Definitions/Definitions.asp>.

Assim, conforme a Figura 1.2, uma cadeia de suprimentos envolve diversas empresas, desde aquelas que extraem as matérias-primas, passando pelas indústrias, os distribuidores e lojas até chegar ao cliente final. Esta rede de empresas envia produtos e informações relacionadas aos volumes de estoques, valores e formas de pagamento, andamento dos pedidos e das entregas, etc. No sentido inverso, iniciando nos clientes finais, há o retorno de produtos (o que veremos mais detalhadamente adiante na Logística Reversa) e de informações relativas aos pedidos, pagamentos, devoluções, manutenção, etc.

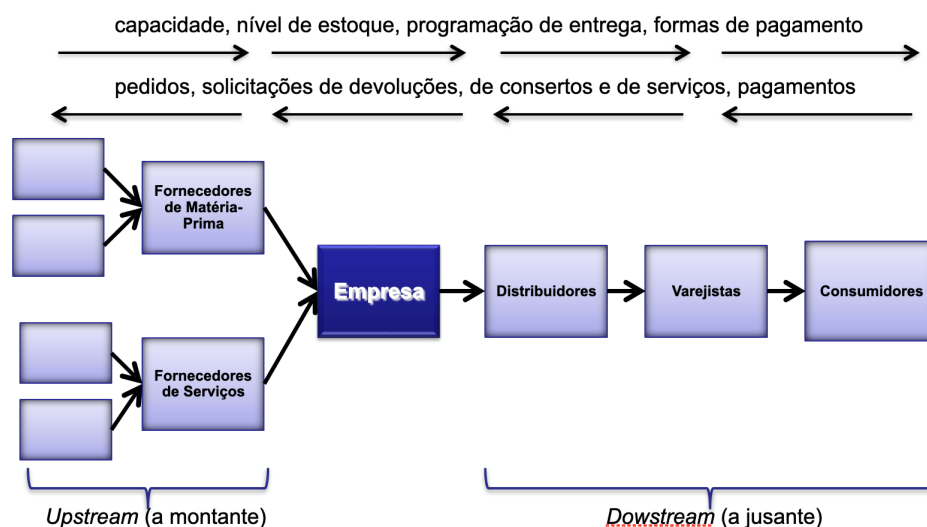


Figura 1.2: Cadeia de Suprimentos

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon (2004)

A cadeia de suprimentos evoluiu rapidamente nos últimos anos, em função da evolução dos conceitos da administração, das necessidades de mercado e do avanço da tecnologia da informação. A Figura 1.3 mostra esta evolução ao longo do tempo, iniciando por volta da década de 1940, principalmente no pós-guerra. Mais tarde, voltou-se para o atendimento das exigências da administração da produção, com o foco ainda interno às organizações. Posteriormente, passou a absorver as demandas da área do *marketing* e a formar as parcerias, consolidando-se na cadeia de suprimentos que temos atualmente.

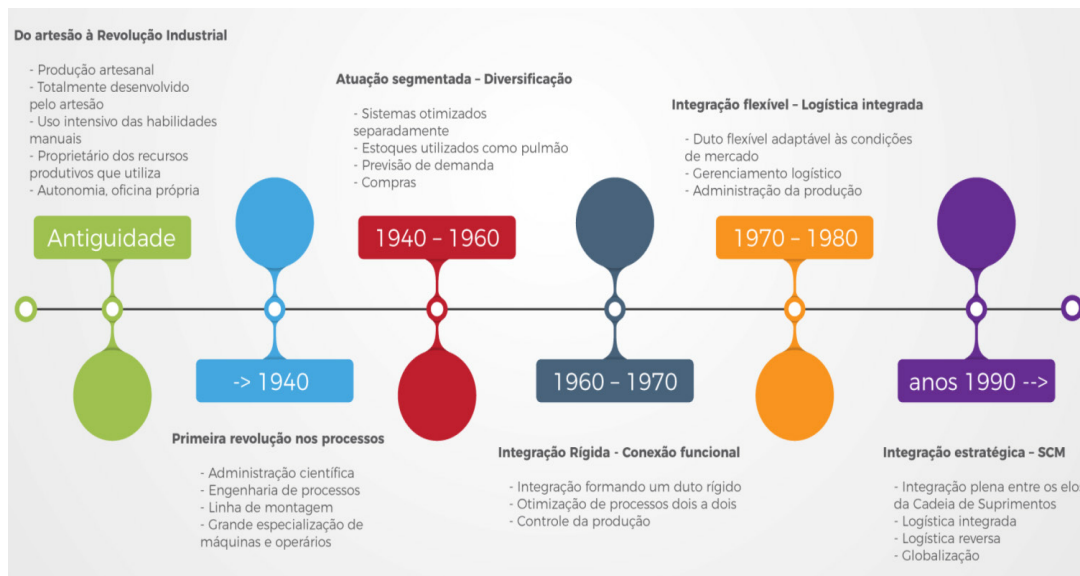


Figura 1.3: Evolução do Conceito de Cadeia de Suprimentos
 Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2017)



Os estudos sobre as cadeias de suprimentos ganharam destaques a partir do momento em que houve a necessidade de um Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Ou seja, atualmente, para que as empresas sejam competitivas, não basta somente cuidar da gestão das suas operações, não basta ter eficácia na sua produção interna.

Portanto, conforme a Figura 1.4, não basta, por exemplo, à Montadora Fiat ser competente em seu processo de fabricação para competir com a Montadora Ford. Cada uma delas depende dos seus fornecedores, parceiros e redes de concessionárias para produzir com altos padrões de qualidade e de produtividade. Nenhuma delas conseguiria ter produtos de qualidade e a preços competitivos se seus parceiros e fornecedores de autopeças também não conseguissem produzir componentes de qualidade e a preços baixos. Assim, a concorrência deixou de ser entre empresas, e passou a ser entre as redes inteiras de empresas das cadeias de suprimentos.

As empresas passaram, então, a cuidar dos seus fornecedores e parceiros, compartilhando informações, desenvolvendo produtos conjuntamente e formando Alianças Estratégicas entre elas. O que permitiu, inclusive, a formação de programas de *Just-in-Time*, um conteúdo que nós veremos nos módulos seguintes.



SAIBA MAIS: Sobre Alianças Estratégicas leia: FERNANDES, SC. *Análise da influência da formação de alianças estratégicas sobre os processos logísticos da cadeia produtiva automobilística*. Dissertação Mestrado UFG - Universidade Federal de Goiás. 2018.

Daí, surgiu o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM – *Supply Chain Management*). Para a CSCMP, o SCM é o planejamento e o gerenciamento de todas as atividades envolvidas no fornecimento, compra, transformação, bem como todas as atividades de gerenciamento da logística. Também incluiu a coordenação e colaboração com parceiros da rede, que podem ser for-

necedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos e clientes. Resumidamente, o SCM coordena o gerenciamento da oferta e da demanda de produtos e serviços, dentro e entre as empresas.

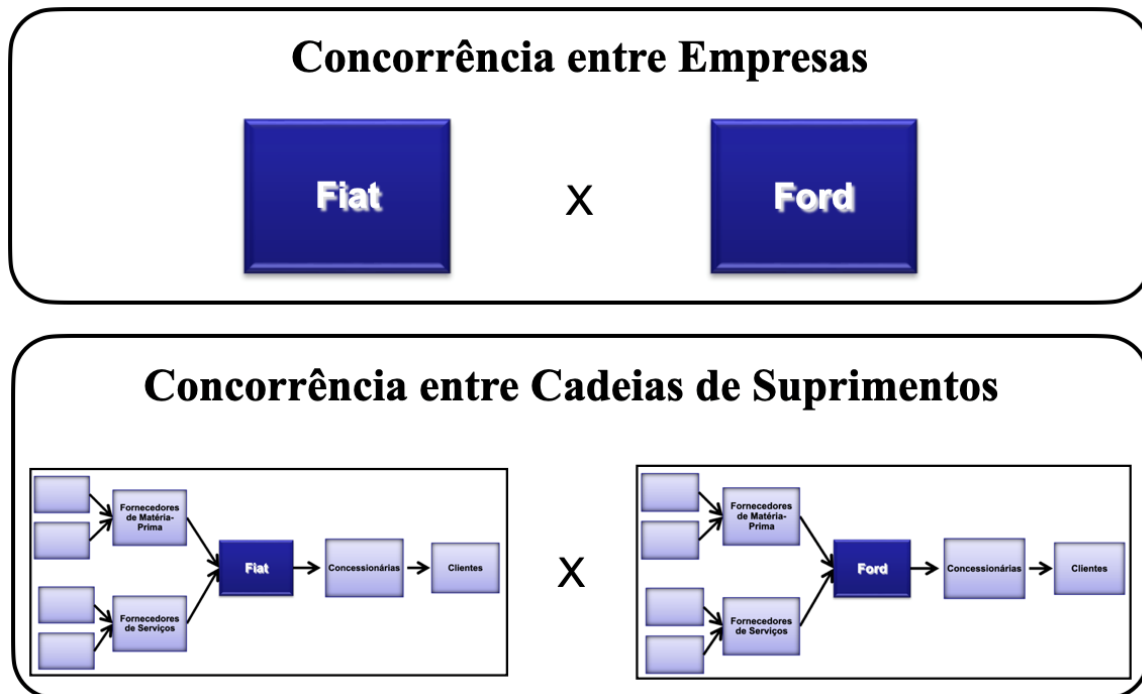


Figura 1.4: Abrangência da Concorrência

O intuito do SCM é levar a quantidade certa de produtos da fonte para o ponto de consumo, com o mínimo de tempo e o menor custo possível. Assim, de acordo com LAUDON e LAUDON (2004), os objetivos do SCM são:

- Planejar a produção com base na demanda real.
- Decidir o que e quando produzir, estocar e transportar.
- Acompanhar o andamento dos pedidos e das entregas.
- Comunicar pedidos e mudanças nos produtos.
- Monitorar a disponibilidade de estoques.
- Monitorar a expedição.
- Reduzir custos de estoque, transporte e armazenamento.
- Implantar o sistema *Just-in-Time* ("na hora certa").

Muitas vezes, os fabricantes mantêm altos estoques por não saberem quando receberão novas entregas, da mesma forma que os fornecedores, por não saberem qual é a demanda, dentre outros problemas. O SCM busca, então, evitar:

- Falta de peças e componentes.
- Capacidade ociosa de produção.
- Estoque de produtos acabados.
- Altos custos de transportes.

2. Referências

- CAVALCANTI, W. **Evolução do conceito de cadeia de suprimentos**. São Paulo. IGTI. 2017. Disponível em: <https://www.igti.com.br/blog/evolucao-cadeia-de-suprimentos/>. Acessado em: 06/mai/2020.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação**. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos. 2004.



Figura 2.1 - Fonte: "Designed by macrovector / Freepik"

A logística 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 dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (VIANA, 2000).



A CSCMP considera que logística é parte do SCM, e que ela planeja, executa e controla o fluxo (direto e reverso) e a armazenagem de bens, serviços e informações, do ponto de origem ao ponto de destino, de forma econômica e eficaz, satisfazendo as necessidades e preferências dos clientes.

Partindo deste pressuposto, a Figura 2.2 mostra a abrangência da cadeia de suprimentos, a qual envolve todos os fornecedores de matérias-primas e parceiros e vai até o cliente final. Portanto, ela vai além dos limites da logística, uma vez que esta abrange os fornecedores e os clientes diretos (intermediários ou finais) da empresa. Podemos perceber que a logística se subdivide em:

- **Logística de Suprimentos:** cuida do abastecimento de matéria-prima até iniciar o processo produtivo da empresa. Para tanto, ela é responsável pelo planejamento, controle, transporte e armazenamento de suprimentos. Esta atividade se torna mais complexa à medida que envolve uma grande quantidade de itens e de fornecedores, principalmente nos sistemas *Just-in-Time*.
- **Logística da Produção:** cuida do planejamento, controle, estocagem e movimentação de materiais em processo de produção, bem como do processo de embalagem dos produtos acabados. Essas atividades incluem a movimentação de materiais entre unidades da empresa - quando há necessidade do transporte de uma filial para outra.

- **Logística de Distribuição:** cuida do planejamento, controle e armazenagem dos produtos acabados, bem como do atendimento dos pedidos e do transporte desses produtos até os clientes, sejam eles distribuidores, lojistas ou consumidores finais.



Figura 2.2: Abrangência da Logística e da Cadeia de Suprimentos
 Fonte: adaptado de http://www.guiadotrc.com.br/logistica/visao_sistematica.asp



A logística tem como missão disponibilizar os produtos ou serviços certos, no lugar certo, no tempo certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que contribui para que a empresa seja o mais competitiva possível (Figura 2.2).



Figura 2.3: Missão da Logística
 Fonte: BALLOU (2001, p. 21)

Porém, para cumprir esta missão, a logística vem enfrentando cada vez mais desafios, originados pelos processos de mudanças que ocorrem no mercado (FLEURY et al, 2012). Vejamos algumas destas mudanças:

Globalização: está cada vez mais fácil, inclusive para os clientes finais, comprarem via *internet* de empresas de outros países. E para realizar as entregas de tais produtos tem sido um desafio constante para a logística, principalmente por envolver as burocracias alfandegárias brasileiras.

- **Proliferação de produtos:** a cada dia, surgem novos produtos, destinados a diferentes países de variadas origens. Assim, a logística precisa atender às necessidades de seus clientes, mesmo envolvendo diferentes quantidades e embalagens desses produtos.
- **Maiores exigências de serviços:** em muitos casos, não basta somente fazer a entrega dos produtos; pode haver a necessidade de fazer a montagem e instalação deles. Nesses casos, os serviços da logística acabam sendo ampliados para além do transporte.
- **Menores ciclos de vida dos produtos:** em função dos novos lançamentos, da inovação tecnológica, da moda, etc., o consumo vem aumentando e os clientes acabam fazendo substituições de seus produtos, aumentando também a demanda logística.
- **Aumento das incertezas econômicas:** com mudanças no cenário econômico, acaba sendo um desafio à logística planejar a sua estrutura de pessoal, veículos, equipamentos, etc.
- **Desenvolvimento tecnológico:** conforme veremos em módulo adiante, tem havido um avanço tecnológico constante e a logística tem se beneficiado disso. Porém, isto envolve um monitoramento do mercado e investimentos em tecnologia da informação, inclusive para manter clientes e parceiros informados a respeito dos estoques e transporte de produtos.

1. Atividades-chave da logística.

Considerada como atividade meio e de suporte, a logística se relaciona e presta serviços a diversas áreas. Entre as suas principais atividades e interações, de acordo com BALLOU (2006), estão:

1.1. Transporte

Aqui estão as principais atividades, aquelas mais comuns.

- **Serviço de transporte:** proceder às entregas, de materiais, produtos, equipamentos, documentos, animais, pessoas, etc.
- **Consolidação de fretes:** busca organizar e aglutinar as entregas, para otimizar as viagens e reduzir custos.
- **Determinação de roteiros:** organizar as rotas das entregas de cada equipe e veículo de transporte, também buscando otimizar as viagens, agilizar as entregas e reduzir custos.
- **Programação de veículos:** organizar os roteiros considerando folgas de operadores e motoristas, paradas para manutenção preventiva, etc. Sobre estes dois tópicos, veremos adiante conteúdo envolvendo Monitoramento e Roteirização de Veículos.
- **Seleção do equipamento:** pesquisar, avaliar e adquirir os equipamentos para utilização. A respeito deste item, também veremos conteúdo mais adiante.
- **Seleção do modal:** significa, conforme será apresentado posteriormente, qual o modal de transporte, se rodoviário, aéreo, ferroviário, etc.

- **Processamento das reclamações:** registrar ocorrências e promover a correção de problemas e a melhoria contínua, tal qual apresentado na disciplina de gestão da produção.
- **Auditoria de frete:** também conforme orientação adiante, significa realizar diversos tipos de controles e apurar resultados a respeito da produtividade, gastos, etc.

1.2. Gerência de Estoques

Sobre este tema, também teremos adiante um tópico exclusivo sobre ele.

- **Política de estocagem de matérias-primas e de produtos acabados:** definir regras, prazos, localizações de materiais em estoque.
- **Previsão de vendas a curto prazo:** atuar, juntamente com o *marketing*, para definir as quantidades de materiais a serem mantidos em estoque.
- **Definir a variedade de produtos nos pontos de estocagem:** verificar o consumo e a demanda de materiais em cada unidade da empresa (setores, filiais, lojas, etc.).
- **Definir estrutura de estocagem:** estipular o número, tamanho e localização dos pontos de estocagem, ou seja, definir a necessidade e estrutura de centros de distribuição, armazéns, almoxarifados, etc. Definir o *lay-out*, os espaços e a localização dos itens nos locais de estocagem.
- **Definir as estratégias de *just-in-time*:** estes sistemas são bastante abrangentes, envolvendo contratos com parceiros, padrões de atendimento, sistemas e estrutura de tecnologia da informação, etc.
- **Definir aspectos relacionados às embalagens:** definir tamanhos, materiais e formatos das embalagens, bem como formas de manuseio, estocagem e proteção contra perdas e danos.

1.3. Cooperação com o *marketing*.

A área de *marketing* normalmente cria diversas demandas de serviços à logística de distribuição. Assim, o relacionamento com esta área e atendimento das suas solicitações é fundamental.

- **Identificar as necessidades e desejos dos clientes em serviços logísticos:** atuar conjuntamente com a equipe comercial, para buscar atendê-las dentro dos limites de estrutura e de custos da área da logística.
- **Identificar a reação e a receptividade dos clientes ao serviço:** monitorar e avaliar se os serviços prestados estão atendendo às expectativas dos clientes e parceiros.
- **Estabelecer níveis de serviços ao cliente:** definir indicadores de desempenho sobre quais os serviços são prestados; bem como divulgá-los para que os clientes e parceiros saibam, por exemplo, os prazos, horários e custos de entregas, se a equipe faz montagens de produtos, etc. para que eles possam programar as suas atividades.

1.4. Fluxos de informação e processamento de pedidos

À logística não basta realizar as entregas; é fundamental o levantamento e compartilhamento de informações.

- **Procedimento de interface entre pedidos de compra e estoques:** troca de informação entre os setores internamente e com outras empresas parceiras.

- **Métodos de transmissão de informação sobre pedidos:** definir quais as tecnologias serão utilizadas para a troca de informações. Esta atividade é bastante complexa, principalmente quando envolve empresas parceiras.
- **Regras sobre pedidos:** definir atribuições, quantidades, prazos, fornecedores e formas de atendimento de pedidos. Trata-se de uma atividade realizada em parceria com o setor de compras.

2. Logística reversa

a logística reversa significa a distribuição reversa, que faz com que os produtos ou informações sigam no sentido oposto às atividades logísticas normais. Incluem-se aí as atividades de reciclagem e controle, as quais preservam o meio ambiente e conservam as matérias-primas, bem como da devolução de produtos. A logística reversa abrange também aquelas atividades relacionadas à redução, administração de detritos perigosos ou não, derivados de produtos ou embalagens.



Conceito de Logística Reversa: “engloba o conceito tradicional de logística, agregando um conjunto de operações e ações ligadas, desde a redução de matérias-primas primárias até a destinação final correta de produtos, materiais e embalagens com o seu consecutivo reúso, reciclagem e/ou produção de energia” (PEREIRA et al, 2012, p.161).

A logística reversa cuida da coleta e embalagem dos materiais (Figura 2.4) que estão sendo devolvidos, transporta-os até o destino mais adequado, que pode ser: para o fornecedor (principalmente naqueles casos de defeitos de fabricação); para revender (quando o cliente desistiu da compra, mas o produto encontra-se em perfeito estado de conservação); recondicionar (quando produto ou a embalagem tiverem defeitos leves), reciclar (quando os produtos ou embalagens podem ser reaproveitados); para o descarte (quando os produtos ou embalagens não terão mais nenhuma utilidade).

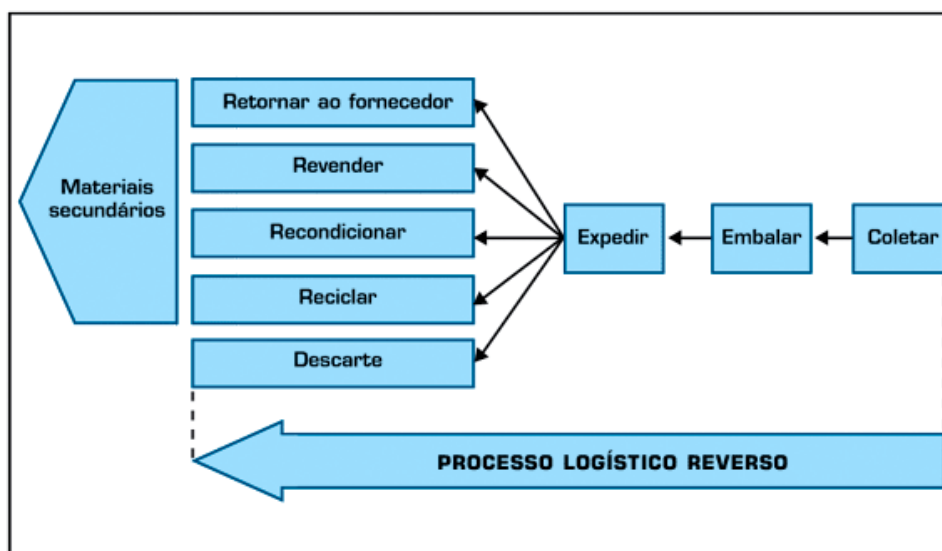


Figura 2.4: Destinação Reversa de Materiais
Fonte: adaptado de LEITE (2009)

2.1. Tipos de Logística Reversa

- **Pós-Venda:** retorno de produtos com defeitos, não conformidades, erros de emissão de pedido, problemas de estoque, garantias, desinteresse do cliente, etc. Ou seja, envolve aqueles casos em que o produto não foi efetivamente utilizado. São casos principalmente envolvendo a venda via *internet*.
- **Pós-Consumo:** retorno de bens após o fim da vida útil, ou seja, após a utilização do produto. São casos em que legalmente os produtos ou embalagens precisam ser devolvidos (pneus, baterias, agrotóxicos, etc.) ou quando vale a pena financeiramente a reciclagem (garrafas de bebidas, botijões de gás, etc.). Aqui os produtos retornam para reuso, desmanche, reciclagem, descarte, etc.

2.2. Objetivos da Logística Reversa

A logística reversa pode trazer diversos benefícios, e seus objetivos podem ser no âmbito econômico-financeiro ou para a imagem da empresa, conforme PEREIRA et al (2012):

Objetivos Econômicos

- **Redução de custos nos processos de coleta, sucateio e reciclagem:** por exemplo, quando uma empresa presta serviço de incineração de produtos hospitalares a preços menores do que se o próprio hospital tivesse que montar uma estrutura para tal finalidade.
- **Produção de energia elétrica ou térmica:** utilização principalmente de produtos orgânicos.
- **Redução de uso de matéria-prima virgem:** reciclagem de papel para evitar o desmatamento ou o reflorestamento de eucalipto ou pinus.
- **Processamento de matérias-primas primárias x matérias-primas recicladas:** quando fica mais barato reciclar do que explorar matéria-prima na natureza, por exemplo, reciclar alumínio é mais barato do que explorar a mineração de bauxita.

Objetivos Empresariais

- **Financeiro:** quando houver receita (ou para evitar compras) a partir do aproveitamento de produtos e resíduos com a revenda, doações, desmanche, **remanufatura** ou reciclagem.
- **Competitividade:** redistribuição de estoques, principalmente entre lojas, dando maior efetividade comercial ao canal.
- **Legal:** atender às diversas legislações ambientais e certificações (de gestão da qualidade ou alvarás de funcionamento). Infelizmente, boa parte da logística reversa ocorre principalmente em função do retorno financeiro ou por obrigações legais das empresas, mas nem sempre por consciência ecológica.
- **Logístico:** identificar os bens e produtos destinados ao fluxo direto e aqueles que podem e devem ter o sentido reverso.



Remanufatura: desmontar um produto usado, restaurá-lo, testá-lo e, se necessário, atualizá-lo para estar com as condições de um produto novo.

2.3. Classificação dos resíduos

Os resíduos recebem vários tipos de classificações e, inclusive, seus tipos de destinos também são definidos (aterro sanitário, incineração, compostagem, etc.). As classificações:

Quanto à Origem:

- **Domiciliar:** aquele das nossas residências.
- **Industrial:** normalmente são cinzas, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmicas.
- **Comercial:** bastante semelhantes ao resíduo doméstico.
- **Agrícola:** embalagens de medicamentos veterinários e de agrotóxicos, plásticos e óleos.
- **Público:** originários da varrição, limpeza de vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.
- **Construção civil:** gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultantes da preparação e escavação desses terrenos
- **Serviço de Saúde:** resíduos de análises clínicas, tecidos, sangue, medicamentos vencidos, objetos cortantes, papéis, plásticos, vidros, embalagens, entre outros.

Quanto à Composição Química:

- **Orgânicos:** restos de alimentos, de animais mortos, de podas de árvores etc.
- **Inorgânicos:** vidro, plástico, papel, metal, entulho, entre outros.

Quanto à Toxicidade:

- **Não perigosos (inertes e não inertes).** Classe II.
- **Perigosos (inflamáveis, tóxicos, corrosivos, etc.):** Envolvem Líquidos (óleos lubrificantes, tintas, solventes etc.), Embalagens (de aerossol, de inseticidas, de repelentes, etc.) e Outros (pilhas, lâmpadas, etc.). Classe I.

3. Gestão das atividades logísticas

As Atividades Logísticas estão cada vez mais complexas e desafiadoras. Vejamos algumas das origens de tais desafios:

- **Lead times menores:** significa o período de tempo decorrido entre a finalização de um pedido e a entrega do produto ao cliente. Os parceiros e os clientes estão cada vez mais exigentes, escolhendo empresas que conseguem entregar com menor tempo possível.
- **Entregas Just-in-Time:** os parceiros buscam redução dos seus estoques, o que exige uma Logística extremamente rápida e eficaz.
- **Lotes menores e maior frequência nos suprimentos:** as lojas varejistas querem evitar estoques (que representam recursos financeiros parados, possibilidade de perdas e ocupação de espaços). Assim, a alternativa é de reposições em menores espaços de tempo, em alguns casos, até diariamente.
- **Abastecimento direto nas lojas filiais:** grandes redes de lojas do varejo não querem manter centros de distribuição próprios e exigem que as entregas sejam feitas em cada uma de suas lojas.

- **Consignação:** varejistas preferem pagar pelos produtos vendidos e poder devolver aqueles que não foram vendidos, o que exige maiores controles e a logística reversa.
- **Qualidade assegurada:** é a garantia de que os produtos ou os serviços serão entregues ou realizados de acordo com as exigências dos clientes (de local, hora, quantidade, qualidade, etc.).
- **Tecnologia:** uso cada vez mais intenso da *internet* e de outras tecnologias para controle do processo e compartilhamento de informações.
- **Comércio Eletrônico:** com o crescimento das vendas pela internet, está havendo um aumento no número de pequenos pedidos, para uma maior dispersão geográfica, com exigência de prazos curtos de entrega e com uma demanda menos previsível.
- **Problemas de distribuição nas grandes cidades:** isso exige adequação da frota de veículos (veículos de menor porte) e o atendimento de regulamentações mais rigorosas em algumas cidades (horário de tráfego de veículos para entregas, dificuldades de estacionamento, etc.).
- Veremos agora, algumas ferramentas para a gestão das atividades logísticas.

3.1. *Just-in-Time* (JIT)

Desenvolvido na Toyota (Japão), é considerado um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permitem que a empresa produza e entregue os produtos em pequenas quantidades, com **lead times** curtos, para atender às necessidades específicas do cliente. Dito de forma simples: o JIT entrega os itens corretos na hora certa e na quantia exata. O poder do sistema é permitir ajustes nas entregas, conforme as mudanças diárias da demanda (Liker, 2005, p. 43).



Lead times: período entre início e fim de uma atividade.

O JIT possibilita que uma montadora de automóveis produza milhares de carros por dia, sem a necessidade de fazer estoques; ou seja, à medida que há demanda, os componentes vão chegando e entram na linha de montagem. Este sistema diminui drasticamente os estoques, reduzindo a necessidade de espaços e os custos, tornando o processo mais eficiente - em muitos casos, os estoques escondem problemas no processo produtivo.

Características do *Just-in-Time*:

De acordo com BALLOU, R. H. (2001)

- **Relacionamentos:** cada vez mais próximos e envolvendo cada vez menos um número menor de fornecedores e transportadores.
- **Informação:** a respeito da demanda e das atividades em toda a cadeia de suprimentos é compartilhada entre compradores e fornecedores
- **Abastecimento:** entregas frequentes e em pequenas quantidades, para manter níveis mínimos de estoques.
- **Planejamento:** eliminação das incertezas onde for possível ao longo de todo o canal de suprimentos, via planejamento conjunto e compartilhamento de informações.
- **Qualidade assegurada:** esse sistema só funciona se todas as empresas da cadeia de suprimentos conseguirem garantir a qualidade dos seus produtos e serviços.

3.2. Sistema KANBAN

Sistema que se integra ao *Just-in-Time*, é uma forma de sinalização dos níveis de estoque na linha de produção. É baseado em cartões de produção, onde:

- **Kan:** instrui um centro de trabalho ou fornecedor a produzir uma quantidade padrão de determinado item.
- **Ban:** requisita uma quantidade padrão predefinida de uma peça componente ou que a sub-montagem seja levada até o centro de trabalho.

O Sistema Kanban permite a redução de estoques e foi uma mudança enorme do paradigma em torno da necessidade de estoques. Assim, podemos verificar no Quadro 2.1 as diferenças entre o Sistema Kanban e os sistemas tradicionais de estoque.

FATOR	KANBAN	ESTOCAGEM
Estoque	Um passivo: é custo, deve ser evitado.	Um ativo: traz segurança contra a ruptura de estoque
Quantidades produzidas	Pequenas: satisfazer necessidades imediatas.	Maiores: promover a economia de escala.
Set-up (preparações)	Exige mudanças rápidas e produção variada	Busca poucas mudanças e maximizar as saídas
Produtos em processo	Busca eliminá-los	Exige muito, para evitar paradas no processo
Fornecedores	Poucos, próximos e exige formação de parcerias	Muitos e podem ser distantes, estimula-se a concorrência
Qualidade	Zero defeitos, para não comprometer o processo	Tolera defeitos, pois mantém muito produto em processo
Manutenção	Manutenção preventiva, para evitar paradas	Quando solicitada, pois há produção excedente
Reabastecimento	Curtos e evita estoques de segurança	Longos e exige estoques de segurança

Quadro 2.1: Comparativo entre o Sistema Kaban e Estoques

Fonte: adaptado de BALLOU, R. H. (2001)

3.3. Operador Logístico - Prestadores de Serviços Logísticos (PSL)

Trata-se de um fornecedor de serviços logísticos, especializado em realizar todas as atividades ou parte delas, tais como: controle de estoques, armazenagem e gestão de transportes. O PSL presta os serviços de maneira integrada e coordenada pelo contratante do serviço e utiliza sofisticados sistemas de informações e de comunicações.

Ao invés de a empresa ter seu próprio galpão de estocagem, a sua frota de veículos ou de contratar transportadores constantemente, ela estabelece uma parceria de longo prazo com um único prestador de todos esses serviços ou de parte deles. Isto cria um nível maior de interação, responsabilidade, qualidade, profissionalismo e permite reduzir custos no longo prazo.

Fatores críticos envolvendo os PSL:

- O contrato não garante bons desempenhos; outros mecanismos como avaliações qualitativas e controles contínuos são de extrema importância.
- A troca constante de informações é um fator crucial para o sucesso dos contratos logísticos, que tendem a ter prazos mais longos e relações mais abertas.

- Envolvimento da alta administração também é muito importante durante o processo de mudança para não ocorrer maiores resistências.
- Pode-se criar a necessidade de reintegrar uma atividade já terceirizada para a empresa, devido á influências internas ou externas, perdas de *know-how* etc.

3.4. Armazenamento

Funções:

- Recebimento
- Pré-embalagem
- Espera
- Estocagem
- *Picking*: separação do pedido
- *Packing*: embalagem e etiquetagem
- Embalagem final
- *Cross-docking*: entrega direta nas lojas/filiais.
- Funções de apoio
- Armazenamento

Centros de Distribuição (CDs)

Tem o objetivo de agilizar a distribuição física, ficar mais próximo dos usuários (CD regional) e, conseqüentemente, aumentar o nível de serviço.

- Fazer análise *trade-off*(conflito de escolha): custo e nível de serviço.
- Busca de eficiência: densidade do estoque, nível de mecanização ou automatização.
- Realizar *benchmarking* (melhores práticas).
- O sistema *cross-docking* pode simplificar operações.

Depósitos e armazéns

No processo logístico surgem diversos pontos de interface da rede logística (pontos de transição). Os mais comuns são:

- **Depósito:** serve para "armazenagem e despacho de mercadorias de uma indústria, de uma grande loja, de uma firma varejista, etc."
- **Armazém:** armazena insumos ou matérias-primas de grandes indústrias.
- **Funções dos depósitos e armazéns:**
 - Armazenagem.
 - Consolidação (juntar em grandes volumes).
 - Desconsolidação (desmembramentos em pequenos volumes).

Sinalização



Figura 2.5: Símbolos de identificação utilizados de acordo com cada produto nas caixas de armazenagens e transporte

Principais tipos de embalagens

- Caixas de Papelão



- Fardos



- Recipientes Plásticos



- Tambores



Figura 2.6: Tipos de embalagens e recipientes para armazenagem de produtos

Paletização

Principal dispositivo que permite a carga unitária. Ao escolher um palete, deve-se considerar: peso, resistência, tamanho, manutenção, umidade, custo, capacidade da carga, capacidade de empilhamento, entre outros.



Figura 2.7: Tipos de paletes

Arranjo da Paletização (depende de):

- Tamanho da carga;
- Carga unitária;
- Compacidade;
- Peso do material;
- Perda de espaço;
- Amarração.

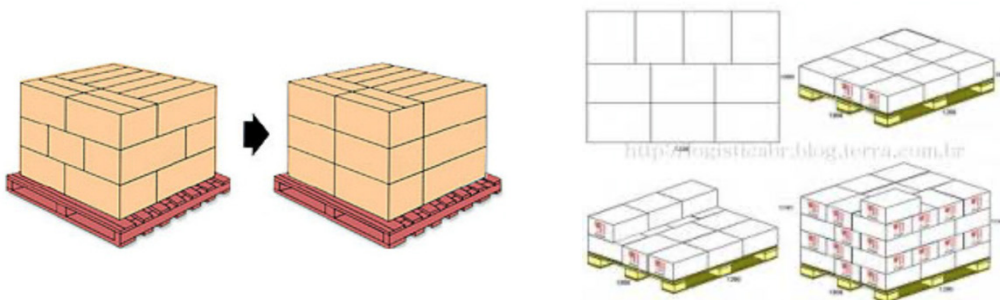


Figura 2.8: Arranjos de paletização

Estrutura da Paletização

- Prateleiras



- Empilhamento



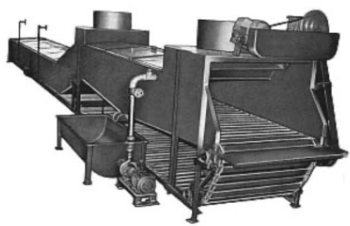
- Racks



Figura 2.9: Tipos de Estrutura

Movimentação de Materiais e Cargas

- Esteiras

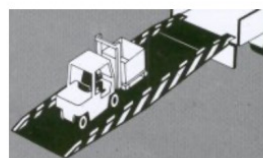
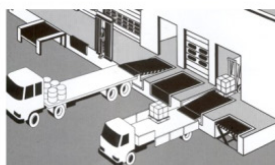


- Guindastes



Figura 2.10: Formas de movimentação de cargas

- Rampas



- Veículos



Figura 2.11: Formas de movimentação de cargas

4. Gestão de transportes

De acordo com ALVARENGA, A. C. e NOVAES, A. G. N. (2000), as condições de mercado hoje forçam as empresas a reduzirem estoques e diversificarem seus produtos, o que exige agilizar o transporte e distribuição de seus produtos.

Há basicamente dois tipos de transporte de produtos:

- **Transferência:** são os deslocamentos de grandes volumes de produtos entre dois pontos. Normalmente, ocorrem entre armazéns, depósitos e centros de distribuição.

- **Distribuição:** são as entregas de quantidades fracionadas, nas quais o veículo de transporte percorre vários destinos entregando produtos em diversos locais em uma única viagem. Aqui pode haver as coletas, que seguem no sentido inverso (Logística Reversa).

Funções da Distribuição:

- Recebimento
- Pré-embalagem
- Espera
- Estocagem
- Separação do pedido
- Embalagem e etiquetagem
- Embalagem final
- Funções de apoio

Desafio da Gestão de Transportes:

Equilibrar nível de serviço e de custos:

- **Nível de serviço:** prazo de entrega, ocorrência de avarias ou defeitos, extravios e reclamações.
- **Custos financeiros:** de estoques, de transporte, de manuseio e de armazenagem.

Custos de Transporte

Variáveis:

- Combustíveis.
- Lubrificantes.
- Pneus.
- Manutenção.

Fixos:

- Depreciação.
- Remuneração do capital.
- Salários e encargos sociais.
- Seguros e cobertura do risco.
- Licenciamento.

Modais de Transporte (ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. (2000))

- **Rodoviário:** o modo de transporte mais representativo no contexto nacional, mesmo com as diversas deficiências das nossas estradas e rodovias.
- **Ferrovário:** pouco desenvolvido e também com diversas deficiências estruturais. Dedicase basicamente ao transporte de minérios, derivados de petróleo e grãos.
- **Marítimo:** a costa brasileira é dotada de inúmeros portos, porém, com diversas limitações provocadas por congestionamentos, burocracia, estrutura deficiente, etc. Utilizado basicamente para transporte de granéis, petróleo e produtos químicos.
- **Aéreo:** uma das desvantagens deste modo de transporte é o custo elevado, embora seja o mais rápido. Mais utilizado para transporte de cargas perecíveis (flores, medicamentos, etc.), de alto custo (artigos eletrônicos, roupas finas, etc.) e de cargas parceladas (pequenos volumes).
- **Dutoviário:** o transporte por dutovias é limitado em termos de serviços e capacidades. Há basicamente o transporte de petróleo e derivados e alguns sólidos mergulhados em líquido.
- **Aquaviário:** é o transporte realizado por vias fluviais. É limitado pela existência de vias aquáticas. É o modal de transporte mais lento e com muita imprevisibilidade nas entregas (sujeito ao tempo). Mas este Modal tem grandes vantagens, pois o Brasil tem grandes vias navegáveis. Assim, ele poderia reduzir pela metade os custos de transportes de grãos e minérios, com baixo custo de implantação e manutenção.

- **Intermodalidade:** significa a combinação de vários modais de transporte, buscando reduzir os custos de transporte e o melhor atendimento do cliente.

MODAL	CUSTOS FIXOS	CUSTOS VARIÁVEIS
Ferrovário (25%)	Alto (equipamentos, terminais, vias, etc.)	Baixo
Rodoviário (58%)	Baixos (rodovias estabelecidas)	Médio (combustível, manutenção)
Aquaviário (13%)	Médio (navios e equipamentos)	Baixo (grande capacidade de transporte)
Dutoviário (3,5%)	Elevado (direitos de acesso, construção, etc.)	Baixo (baixo custo de mão de obra)
Aeroviário (0,5%)	Alto (aeronaves e manuseio de cargas)	Alto (combustível, mão de obra, manutenção)

Quadro 2.2: Participação e Custos dos Modais de Transporte no Brasil

Fonte: adaptado Dias (2016)

4.1. Controles logísticos

Custos logísticos

É fundamental analisar e gerenciar os custos logísticos, pois, em muitas empresas, eles representam um peso importante nos custos totais. Em nível Brasil, segundo uma pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral, os custos logísticos representaram, em média, 12,37% do faturamento bruto das empresas em 2017. É o pior é que esse peso vem aumentando ao longo dos últimos anos (Figura 2.12).

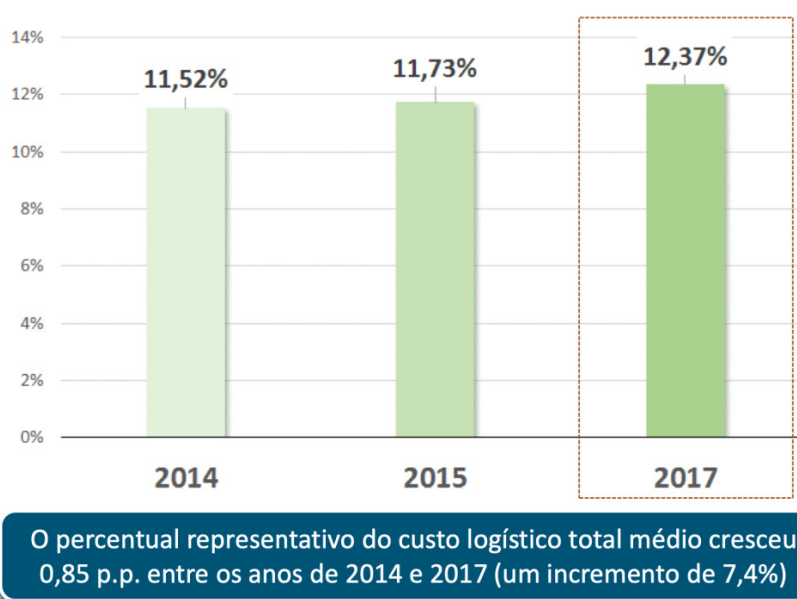


Figura 2.12: Evolução dos custos logísticos diante do faturamento bruto das empresas

Fonte: Resende et al (2017)

Composição dos custos logísticos

No topo da composição dos custos está o “transporte de longa distância”. Isso se deve muito em função das dimensões geográficas brasileiras e do tipo de modal principal utilizado: o rodoviário - muito caro e ineficiente. Depois vem a “distribuição urbana”, em função das dificuldades de transporte principalmente nas grandes cidades.

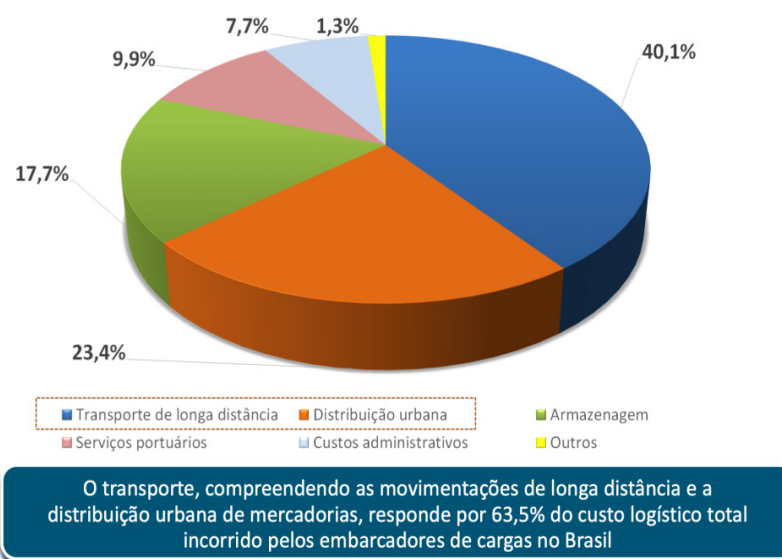


Figura 2.13: Composição dos custos logísticos

Fonte: Resende et al (2017)

Controles e auditorias dos serviços logísticos

Adiante, seguem os principais itens que devem ser controlados e auditados nos Serviços Logísticos, com o objetivo de acompanhar e melhorar o padrão de qualidade e reduzir os custos destes serviços.

Custos de Distribuição:

- Transporte: valores dos fretes para transferências e distribuição.
- Estoques: custos com estocagem, movimentações e perdas.
- Processamento: custos com emissão e controle de pedidos, de entregas e com inventários.
- Despesas Gerais e Administrativas: custos com a mão de obra, a infraestrutura física, equipamentos, etc.

Avaliação da Qualidade dos Serviços

- Entregas: percentual de entregas por dia, volume de perdas e extravios, avaliação dos serviços adicionais, etc.
- Estoques: estoque médio, rupturas de estoques, perdas e extravios, etc.
- Pedidos: pedidos entregues dentro do prazo, percentual de pedidos atendidos, ciclo médio de pedidos, pedidos incorretos, pedidos emergenciais, etc.
- Devoluções: por danos, fora da validade, erros no pedido, etc.

Avaliação de Desempenho

- Transporte: custos de frete por custos de distribuição, perdas e danos por vendas, custos de frete por vendas.
- Estoques: giro de estoque, perdas por vendas.
- Processamento: pedidos por hora, custos por pedido, entregas por dia.
- Armazenagem: percentual metro cúbico utilizado, manuseio de unidades/hora por pessoa.



Exercícios

1) Conforme apresentado na figura, a logística atua em toda a cadeia de suprimentos. Porém, ela é identificada diferentemente em três momentos específicos ao longo dessa cadeia. Denomine os três tipos de logística considerando os espaços em branco (na parte inferior da figura) e associe os exemplos de atividades de cada um destes tipos.



Tipos de Logística:

- Logística de Suprimentos.
- Logística de Produção.
- Logística de Distribuição

Exemplos de Atividades:

- () Estocagem de produtos em processo.
- () Armazenagem de matéria-prima.
- () Movimentação de materiais entre filiais da empresa.
- () Estocagem de produtos acabados.

2) A Logística Reversa se subdivide em dois tipos canais reversos: de Pós-Venda e Pós-Consumo. Associe as características e os tipos de canais reversos:

Tipos de Canais Reversos:

- Pós-Venda
- Pós-Consumo

Características:

- () Quando ocorre o retorno de produtos após a sua utilização e o fim da sua vida útil, os produtos retornam para reuso, desmanche, reciclagem, descarte, etc.
- () Envolve o retorno de produtos com defeitos e dentro do prazo de garantia, ou que houve erro na emissão do pedido e foram entregues produtos errados.
- () São normalmente aqueles casos em que o produto não foi efetivamente utilizado e, muitas vezes, ocorre o desinteresse de clientes que compraram via internet.
- () São casos em que legalmente os produtos ou embalagens precisam ser devolvidos (pneus, baterias, agrotóxicos, etc.) ou quando vale a pena financeiramente a reciclagem (garrafas de bebidas, botijões de gás, etc.).

3) O Sistema Kanban permite a redução de estoques e foi uma mudança enorme do paradigma em torno da necessidade de estocagem nos moldes tradicionais. Assim, avalie comparativamente as características e as associe ao Sistema Kanban ou de Estocagem Tradicional:

Paradigmas (novo e tradicional):

- a. Sistema *Kanban*
- b. Estocagem Tradicional

Características:

- () Busca-se as entregas em prazos curtos para eliminar os estoques de segurança.
- () Há a preferência por manter muitos fornecedores de matérias-primas, os quais podem estar localizados distantes, e promove-se a concorrência por menores preços entre eles.
- () Os estoques são vistos como um passivo, ou seja, representam custos e precisam ser evitados ao máximo.
- () Busca-se reduzir ao máximo os produtos em processo, para tanto, produz-se em pequenas quantidades, suficientes apenas para atender às demandas imediatas.

5. Referências

- ALVARENGA, C. A.; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. São Paulo. Editora Blucher. 2000.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo. Editora Bookman. 2006.
- FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo. Editora Atlas. 2012.
- LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre. Editora Bookman. 2005.
- PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M. S. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo. Editora Cengage Learning. 2012.
- RESENDE, P.T.V.; SOUZA, P.R.; CÉSAR R.V.; QUINTÃO, A. **Custos Logísticos no Brasil 2017**. Nova Lima. Fundação Dom Cabral – FDC. 2014. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/pesquisa-custos-logisticos2017.pdf>. Acesso em: 20/abril/2020.



Figura 3.1 - Fonte: "Designed by jcomp / Freepik"

1. Sistemas de gerenciamento da cadeia de suprimentos (scm- supply chain management)

Um sistema de SCM controla todo o fluxo de informações que envolve todas as empresas da cadeia de suprimentos. Deste modo, o SCM auxilia empresas, fornecedores e distribuidores a compartilharem informações sobre pedidos, produção, níveis de estoques e de entregas, de maneira que se possam buscar insumos, produzir e entregar mercadorias e serviços com eficiência (Laudon e Laudon, 2011).

Como o SCM visa maximizar os resultados de toda a cadeia de suprimentos, faz-se necessário um sistema que consiga envolver todos os parceiros da rede: desde o fornecedor de insumos primários até a entrega do produto ou serviço ao consumidor final; passando por fabricantes de componentes, fabricantes dos produtos finais, distribuidores, lojas varejistas e por diversos prestadores de serviços (transportadoras, empresas de tecnologia da informação, etc.).



No entanto, um sistema de informática por si só não conseguiria harmonizar toda a rede. Conforme dissemos, o maior desafio de uma cadeia de suprimentos é desenvolver uma aliança sólida entre os parceiros, baseada na confiança, numa relação "ganha-ganha" e com vista ao longo prazo: praticamente "celebra-se um casamento entre as empresas".

Por outro lado, contratações de curto prazo e esporádicas não são suficientes para a formação de uma aliança dentro da rede. Ou seja, aqui praticamente está excluída aquela transportadora que presta serviços eventualmente e é escolhida em função de um “leilão do preço do frete”.

Portanto, é fundamental observar alguns condicionantes para integração de parceiros, tais como:

- **Medição de Desempenho:** desenvolver em conjunto indicadores e um de sistemas de medição do desempenho de ambas as empresas, para que elas possam avaliar a parceria em ambos os sentidos.
- **Troca de Informações:** desenvolver e interligar sistemas e mecanismos para a troca de informação para evitar erros, atrasos, retrabalho e redundância de dados (mais adiante veremos uma destas ferramentas utilizada para a troca eletrônica de dados, o EDI).
- **Comunicação Aberta e Direta:** integrar as pessoas nas diferentes funções de ambas as empresas, para que possam interagir rapidamente em busca de soluções para os problemas.
- **Promover Inovação:** permitir a participação de pessoal do parceiro nas equipes de inovação e de projeto (teste de protótipo de novos produtos, teste de novos processos de produção, etc.).
- **Compartilhamento de Ativos Físicos:** em muitos casos, é importante e necessário o compartilhamento de instalações e equipamentos; isto ocorre principalmente naqueles casos em que uma empresa repassa, por exemplo, a gestão de seus armazéns ou de sua frota de veículos ao parceiro.
- **Compartilhamento de Tecnologias:** não basta a uma empresa ser desenvolvida tecnologicamente e a parceira não ser. É necessário que haja um compartilhamento e alinhamento de tecnologias (de TI, de Logística, etc.) para que sejam alcançados mutuamente os mesmos padrões de qualidade e produtividade.
- **Desenvolvimento de Pessoal:** desenvolver conjuntamente e compartilhar programas de treinamento, comunicação e educação, como: gestão de liderança, trabalho em equipe, gestão da qualidade, gestão do conhecimento, etc.
- **Compartilhamento de Práticas e de Procedimentos:** desenvolver conjuntamente e compartilhar a gestão de processos, como: melhoria contínua, gestão da manutenção, gestão de custos, legislação e regulamentações, manuais e procedimentos diversos etc. - Adaptado de Assumpção (2003).

Os Sistemas de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos são bastante abrangentes: podem envolver atividades básicas e operacionais ou o nível estratégico de planejamento de toda a cadeia de suprimentos.

A Figura 3.1 apresenta as áreas de abrangência dos Sistemas de SCM, que são Compras, Produção, Distribuição e Vendas e, acima delas, as aplicações ou módulos de um Sistema SCM: Gestão de Compras, de Armazéns e de Transportes e das Entregas, bem como o Planejamento da Produção. Trata-se aqui de um Nível Operacional dos Sistemas de SCM, que cuidam de controle e planos de atividades básicas da cadeia de suprimentos. Veremos mais adiante que estes módulos podem se constituir em sistemas independentes.

No nível de planejamento estratégico, encontra-se o planejamento de toda a cadeia de suprimentos. no nível de planejamento tático, estão os módulos de gestão de inventários, planejamento da distribuição, previsão de vendas e, de uma maneira mais ampla, o planejamento da produção. vejamos um pouco mais de alguns destes módulos.

1.1. Nível de planejamento estratégico

- **Planejamento Estratégico da Cadeia de Suprimentos:** as decisões aqui envolvem a definição de público-alvo das empresas, a abertura ou fechamento de fábricas e de centros de distribuição, bem como a definição do volume de produção para o longo prazo (dois anos ou mais).

As empresas da rede, conjuntamente, definem esses objetivos e traçam as suas estratégias para adequar as suas estruturas (linhas de produção, abastecimento, etc.). Tais objetivos servem também para subsidiar os planejamentos do nível tático de toda a rede e das empresas parceiras. Imaginem o quanto este nível de planejamento conjunto é importante, pois ele permite, por exemplo, que os parceiros saibam qual a expectativa de vendas de uma montadora de automóveis e possam se programar para atendê-la. Porém, mais uma vez, percebe-se a importância de um alto nível de confiança entre as empresas.

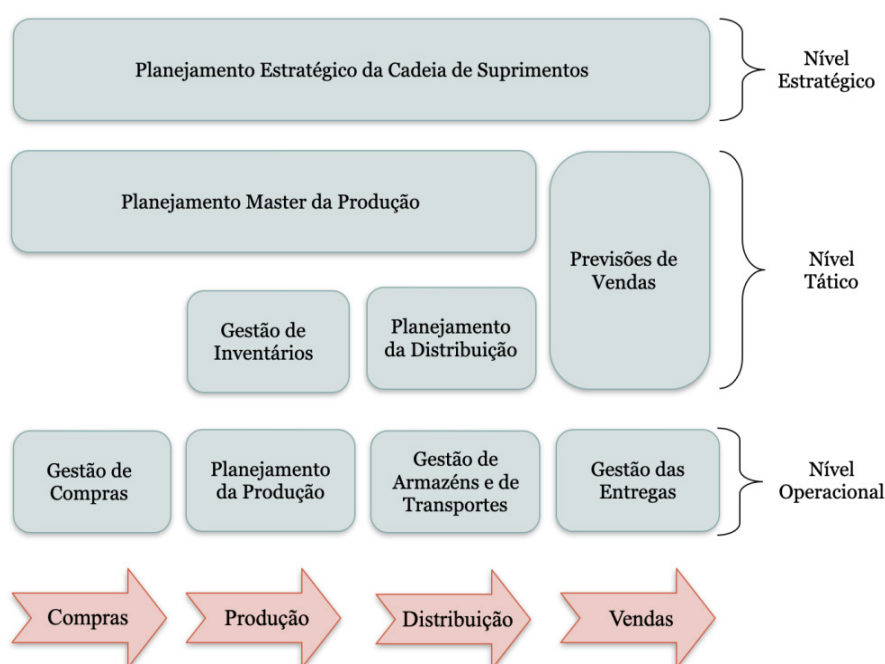


Figura 3.2: Abrangência dos Sistemas de Gestão da Cadeia de Suprimentos
Fonte: Adaptado de Arozo (2003)

1.2. Nível de planejamento tático

- **Previsões de Vendas:** a Área do *marketing* participa ativamente desta atividade. Aqui a demanda é calculada para o ano, porém, ela é subdividida em meses, por produto (ou linha de produto), região, etc., e considera-se também a sazonalidade.
- **Planejamento Master da Produção:** visa, principalmente, sincronizar o fluxo de materiais ao longo do tempo em toda a cadeia. Aqui, define-se a capacidade de produção, a necessidade de transporte, de pessoal, de estrutura física e de suprimentos. Com isto, é possível obter-se uma redução dos níveis de estoque, mantendo-se os prazos de entregas e de produção.

- **Planejamento da Distribuição:** de posse dos objetivos dos níveis superiores de planejamento, é possível planejar as atividades de transporte, com definição de volumes, de datas e de rotas de entregas; permitindo a consolidação de cargas, o dimensionamento da frota de veículos e dos modais de transporte necessários e a redução dos custos de transportes.

Os demais módulos serão apresentados mais adiante.

2. Sincronização eletrônica de dados (*edi-electronic data interchange*)

É muito comum ouvirmos alguém em uma empresa dizer que um “sistema não conversa com o outro”; ou seja, não é possível sincronizar dados entre eles. Se isso ocorre com sistemas dentro de uma mesma empresa, imaginem a dificuldade que há para se realizar a troca de dados entre sistemas de empresas diferentes. Para contornar esta barreira, surgiu o EDI.

A sincronização (ou troca) eletrônica de dados ocorre a todo momento em nosso dia a dia. Por exemplo, quando colocamos uma conta de água ou luz em débito automático, há uma transferência eletrônica de dados. Isto é, resumidamente, a empresa de água ou de luz informa ao nosso banco o nosso código e o valor do débito; o nosso banco debita o valor da nossa conta e o transfere para a conta da empresa. Tudo isto eletronicamente, facilitando a nossa vida, das empresas e dos bancos.



Agora, vamos definir mais precisamente um sistema de EDI. Ele significa a troca direta, entre sistemas, de documentos empresariais em formatos padronizados, para facilitar o entendimento e as transações de grandes volumes de dados. O EDI se tornou o padrão para a troca de informações com eficácia, acurácia e baixo custo. Ele especifica o padrão e as características técnicas necessárias para que os sistemas troquem as informações. BOWERSOX, DJ.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. (2007)

2.1. Vantagens na utilização do EDI

Superados os desafios do desenvolvimento e implantação, esta ferramenta traz diversos benefícios às empresas que a compartilham, tais como:

- **Eficiência:** permite a redução no volume de movimentação papel, com redução nos custos administrativo e operacional.
- **Rapidez:** grandes volumes de dados podem ser trocados de uma empresa para a outra instantaneamente.
- **Segurança:** elimina o retrabalho e reduz os erros de digitação e de conferência humana, que ocorrem costumeiramente.
- **Produtividade:** permite melhor gerenciamento das Atividades Logísticas (melhor controle da produção e das entregas).
- **Just-in-Time:** é uma ferramenta essencial ao JIT. Além de conduzir o processo normal de abastecimento, ela permite respostas e ajustes rápidos entre as empresas diante de demandas inesperadas.

- **Estoques:** permite a redução de estoques à medida que há maior interação e acompanhamento de pedidos, reposições, trocas, etc.

3. Sistema de gestão de armazéns (wms – warehouse management system)

São sistemas que auxiliam na gerência do armazenamento de matérias-primas e de produtos acabados. A variedade e os grandes volumes de produtos, as grandes áreas dedicadas ao armazenamento e produtos com valores expressivos ou perecíveis exigem um sistema para localização e controle dos estoques. São fundamentais para otimizar os estoques e reduzir custos.

O WMS otimiza o fluxo de materiais e de informações dentro do processo de armazenagem, incluindo as atividades de: recebimento, inspeção, endereçamento, armazenagem, separação, embalagem, carregamento, expedição, emissão de documentos, controle de inventário, etc. (Banzato, 1998).

Segundo CHOPRA, S.; MEINDL, P. (2003), ele permite:

- **Mão de obra:** planejamento, acompanhamento e distribuição da mão de obra.
- **Equipamentos:** controle e programação dos equipamentos e do processo de estocagem automatizada.
- **Portaria:** controle de acessos de veículos e de pessoas às áreas de armazenagem.
- **Conferências:** agiliza as atividades de conferência de mercadorias, permitindo verificar com mais agilidade os pedidos colocados e os itens entregues.
- **Movimentação:** acompanhamento da movimentação de materiais, via controle da entrada e da saída de produtos.
- **Localização:** fornece endereçamento dos itens nos diferentes corredores e prateleiras.
- **Ressuprimentos:** facilita a identificação de itens em estoque e agiliza a separação dos produtos, a reposição e o despacho.
- **Formação de Cargas:** facilita o agrupamento e indica a sequência para formação da carga e a utilização de paletes.
- **Carregamentos:** facilita a programação de recebimento e expedição de cargas, organizando a movimentação de veículos nas áreas de carga e descarga.
- **Custos:** permite o controle e a gestão de custos de armazenagem.
- **Produtividade:** propicia ganhos de produtividade, ao agilizar as atividades e evitar retrabalho.

A Figura 3.3 exemplifica a movimentação de produtos em um almoxarifado, permitindo a visualização de algumas das atividades e funcionalidades de um WMS, tais como:

- **Momento 1:** no final da esteira de recebimento, os produtos são registrados e é definido o endereçamento de cada produto no almoxarifado.
- **Momento 2:** as informações sobre a movimentação de estoque e a localização dos produtos são armazenadas em um banco de dados, permitindo consultas rápidas por diversos setores.

- **Momento 3:** todas as movimentações de produtos são registradas, garantindo que se tenha uma informação atualizada e precisa das quantidades e condições dos produtos em estoque (data de validade, fornecedor, etc.).
- **Momento 4:** os produtos expedidos são registrados no momento da saída, o que permite a rastreabilidade dos itens enviados aos clientes.

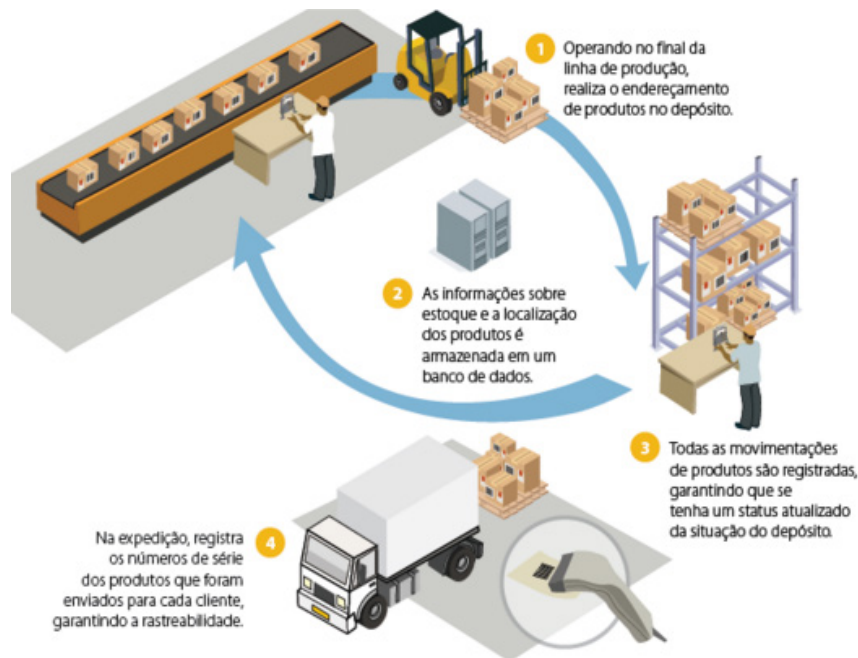


Figura 3.3: Exemplo de atividades e de funcionalidades de um WMS
Fonte: Martins et al (2010)

4. Sistemas de planejamento de transporte (tms – transportation management system)

Este sistema envolve basicamente três atividades: o Gerenciamento de Fretes (no qual se avalia os resultados envolvendo frota própria ou serviços de Operadores Logísticos); o Gerenciamento de Frotas (gestão da frota própria de veículos) e o Controle de Viagens (envolvendo despesas de estadias, alimentação, etc. dos colaboradores).



Um TMS pode ser definido como o sistema que auxilia no planejamento, na execução, no monitoramento e no controle das atividades relativas à consolidação de cargas, à expedição e emissão de documentos, às entregas e coletas de produtos, à rastreabilidade da frota e de produtos, à auditoria e simulações de fretes, ao apoio à negociação de fretes, ao planejamento de rotas e de modais, à gestão de custos e do nível de serviços, e à gestão da manutenção da frota, conforme Marques (2002).

Aqui podem ser utilizados estes sistemas: Roteirizadores de Veículos (são sistemas de otimização de rotas de entregas e de coletas) e Monitoramento de Veículos Via Satélite (GPS – *Geography Position System*).

4.1. Roteirização de veículos

Este sistema visa definir a melhor sequência e quais vias e pontos devem ser percorridos, para atender às demandas pelas entregas, tendo como objetivos minimizar os custos operacionais, as distâncias percorridas e os tempos das entregas. Além disso, visa organizar a agenda dos condutores e as manutenções dos veículos.

Dicas sobre roteirização (Adaptado de BALLOU, R. H., 2001)

- Cada parada pode ter o volume a ser coletado tanto quanto entregue.
- Coletas e entregas podem ser simultâneas. Assim, as coletas podem ser realizadas na sequência das rotas de entrega e não deixadas para o final.
- Múltiplos veículos podem ser usados, mas dentro das diferentes limitações da capacidade de peso e de cubagem.
- Carregar os veículos colocando os produtos na sequência das paradas.
- Programar primeiro as cargas para os veículos maiores.
- A jornada de trabalho do condutor deve obedecer os períodos de descanso e as paradas para refeições e abastecimentos (visando à segurança e o cumprimento das exigências da legislação).
- Programar as paradas para coletas ou entregas conforme os horários permitidos pelos clientes.
- Porém, evitar tempo disponível restrito para entregas e coletas, isso para que haja maior flexibilidade de tempo para a realização da entrega ou coleta e para o cumprimento da rota.
- Nos casos das coletas, começar com as paradas mais distantes do depósito; no caso das entregas, iniciar entregando nos locais mais próximos, para que o veículo viaje com menos peso as distâncias maiores.
- A sequência das paradas em uma rota rodoviária deve formar um padrão de gota d'água (evitar cruzamento de rotas).
- As entregas ou coletas em dias diferentes em endereços próximos devem ser, se possível, aglutinadas nos mesmos dias, para produzir agrupamentos densos de produtos e evitar repetições de trajetos.
- Evitar entregas pequenas e distantes, as quais devem ser feitas por meio alternativo de entrega (veículos compatíveis com o volume ou buscar parceiros transportadores).

Monitoramento de Veículos

Os sistemas de monitoramento eletrônico de veículos visam à segurança patrimonial e pessoal do condutor, o aumento de produtividade, a redução de custos e o compartilhamento de informações a respeito das entregas. Para tanto, tais sistemas permitem:

- **Rastreamento:** permite verificar em tempo real a localização do veículo.
- **Bloqueios do veículo e de portas:** caso o veículo seja roubado, o sistema pode bloquear o funcionamento do veículo e até travar portas.
- **Cerca eletrônica:** pode ser definida uma área onde o veículo pode transitar; se ele sair desta área, a empresa é comunicada imediatamente.
- **Botão de emergência:** caso o condutor perceba alguma situação de risco, ele pode acionar o sistema que avisa a empresa.

- **Comunicação em tempo real:** é possível saber quais as entregas ou coletas já foram efetuadas e o andamento da realização da rota.
- **Integração de sistemas:** estes sistemas podem ser acessados por *smartphones* ou computadores e se integram a outros sistemas da empresa, enviando dados para informar clientes e parceiros sobre a realização das atividades.
- **Tempos de operação e medição de produtividade:** fornecem dados para gerar relatórios de desempenho de veículos e de condutores; bem como, os horários em que os veículos ficaram estacionados, em funcionamento e em deslocamentos.
- **Controle de pneus e câmaras:** via código gravado no pneu e nas câmaras de ar, permite gerenciar a manutenção, o rodízio e a quilometragem rodada por pneu, etc.
- **Controle de ações dos condutores:** informa sobre velocidades acima ou abaixo das determinações; frenagens, acelerações ou conversões bruscas; condução em altas ou baixas rotações do motor; engates e desengates de carretas; locais e quantidades dos abastecimentos, etc.

5. Inventário gerenciado pelo fornecedor (vmi – vendor managed inventory)

o fornecedor (normalmente um fabricante) passa a ser responsável por manter os níveis de estoques do parceiro em valores preestabelecidos; ou seja, as partes estabelecem conjuntamente os preços e as formas de pagamento dos produtos, os níveis e o giro dos estoques. A partir daí, o fornecedor passa a ter acesso aos dados de estoques do parceiro, via EDI, e fica responsável por gerar ordens de compra de seus próprios produtos, repondo-os nas prateleiras do comprador à medida da demanda e também recolhendo-os, caso não estejam girando.



Trata-se de uma operação que ocorre, principalmente, nas lojas do varejo: supermercados, lojas de departamentos, etc. Ela é bastante interessante para ambas as partes, pois, basicamente, é como se o supermercado estivesse “cedendo” um espaço em sua loja para que o fabricante administre as vendas dos seus produtos. Adiante veremos mais detalhadamente as vantagens para ambos, bem como os desafios.

É uma operação simples de se entender, mas bastante complexa para se colocar em prática, pois, mais uma vez, exige uma aliança estratégica bem consolidada entre os parceiros, porque é como se um estivesse “entrando na cozinha do outro”. Vejamos adiante, também, esses desafios e as demais características do VMI. Adaptado de Vilhena e Ribeiro (2015)

5.1. Vantagens do VMI

Vantagens para ambos os parceiros

- **Reforça a parceria entre as empresas:** consolida uma aliança existente e os parceiros, além de automatizarem o processo de reposição de mercadorias, passam a realizar planejamentos e previsões de demanda de longo prazo, desenvolver produtos e estratégias comerciais conjuntas, etc.

- **Redução dos tempos na cadeia de suprimento:** reduz-se drasticamente as atividades de levantamento de informações, colocação e atendimento dos pedidos e pagamentos, pois tudo passa a ser automatizado.
- **Melhor atendimento ao cliente final:** evita-se a falta de produtos à medida que se tem uma melhor disponibilidade dos produtos nos estoques e prateleiras dos varejistas.
- **Aumento da Rentabilidade:** além de melhorar o atendimento aos clientes, ambas as partes ganham com o aumento de vendas, redução dos estoques, aumento do giro e com a redução de custos. Tudo isso resultará em maior lucratividade para ambos os parceiros.

Vantagens especificamente para o comprador (varejista)

- **Melhor gestão dos estoques:** o varejista consegue melhor estabilidade nos níveis de estoque, melhor giro, menor risco de falta de produtos e menores perdas (com obsolescência de produtos, perdas de produtos perecíveis, etc.).
- **Melhor gestão dos pedidos:** com a redução do custo de emissão e de processamento de pedidos e com os processos de inventários.
- **Crescimento do nível de serviço:** manter os produtos na quantidade certa, sempre dentro do período de validade e em boas condições de aquisição pelos clientes.
- **Manter o foco no seu negócio:** o varejista pode manter o foco no serviço ao cliente final, pois, em muitos casos, o fornecedor mantém, inclusive, funcionários seus trabalhando nas lojas do parceiro como repositores de produtos e gestores dos estoques (prestando informações aos clientes, servindo de elo entre a loja e o fabricante, recebendo, desembalando e movimentando os produtos, verificando as condições dos produtos e providenciando as devoluções necessárias, etc.).
- **Redução do Risco:** com o fornecedor gerenciando os seus estoques e também se preocupando com as vendas dos produtos, o comprador praticamente elimina os riscos com excessos ou faltas em estoques e, principalmente, com as perdas ou problemas com giro dos produtos. Aqui, os produtos são comprados praticamente na condição de consignados.

Vantagens especificamente para o fornecedor (fabricante)

- **Conhecer a Demanda:** é muito comum um fabricante não ter contato direto com consumidores finais dos seus produtos (exceto em casos de pesquisas de mercado ou de reclamações). Com o VMI, o fabricante, via seus funcionários, tem contato com os clientes e terá uma melhor previsão da demanda, já que tem acesso a dados detalhados de inventário e de vendas e a percepção direta do comportamento de compra dos clientes finais. Isto é extremamente interessante, principalmente em casos de lançamento de novos produtos e quando o fornecedor gerencia, inclusive, estoques de produtos de seus concorrentes presentes nas lojas do parceiro.
- **Realizar Promoções:** o fornecedor poderá, e em muitos casos, deverá realizar ações promocionais de vendas para girar os produtos, e o VMI traz maior facilidade pra a realização de tais ações (descontos, propagandas, degustação etc.).
- **Redução de Erros:** haverá uma maior precisão na previsão da demanda, na programação das entregas e nas devoluções. Isso facilita não só a gestão dos estoques do parceiro, mas também a gestão dos seus estoques e do seu processo produtivo e de transporte.

Desafios do VMI

- **Exige parceria sólida:** os parceiros precisarão estabelecer parceria confiável e celebrar contratos detalhados para implementar este sistema e evitar o vazamento de informações estratégicas.
- **Exige altos investimentos:** exige investimentos na compatibilização de processos e sincronização de informações.
- **Desinteressante para alguns produtos:** há pouco interesse das partes para implantar o VMI em casos de fornecimentos de produtos de baixo giro; grande variedade de fornecedores ou baixo valor agregado; ou, ainda, pequenos varejistas ou fabricantes têm menores chances de implementarem o VMI.

6. Código de barras e leitura óptica

Os já bem conhecidos sistemas de identificação automática (Código de Barras e Leitura Óptica) foram desenvolvidos para facilitar a coleta e a troca de informações logísticas entre embarcadores, transportadores, armazéns, atacadistas e varejistas (BOWERSOX, DJ.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B., 2007)

Embora bem conhecidos por nós, por estarem presentes em nosso dia a dia, vale a pena conhecermos alguns detalhes operacionais e que ficam por detrás daquilo que vemos funcionando em diversos tipos de estabelecimentos comerciais.



Trata-se de uma marcação gráfica para leitura digital com objetivo de identificar unicamente um produto. Ele é formado por uma combinação de caracteres binários, representados por barras claras ou escuras, estreitas ou largas, que podem ser decifradas por um leitor óptico.

Esse sistema é conhecido também como código de barras EAN (*European Article Number* - padrão europeu). É largamente utilizado no processo de padronização e informatização de estabelecimentos comerciais e nas operações entre as indústrias e o comércio em geral.

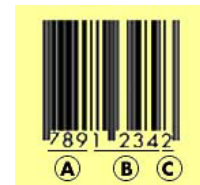
Principais benefícios:

- Redução de erros e integridade das informações.
- Redução do tempo de processamento.
- Redução dos custos de mão de obra.
- Rastreabilidade de cargas.
- Acesso de clientes a informações sobre o produto, o fabricante, etc.
- Precisão do controle de estoques.
- Agiliza o reabastecimento de estoques.

6.1. Padrões de Códigos de Barras (tipos mais comuns: 8 dígitos e 13 dígitos):

EAN8

- **A (789):** indica o código do país.
- **B (1234):** indica o código do produto.
- **C (2):** dígito de controle (código verificador)



EAN13

- **A (789):** indica o código do país.
- **B (12345):** indica o código da empresa.
- **C (6789):** indica o código do produto.
- **D (5):** dígito de controle (código verificador)



EAN128 (8 códigos)

- Código complementar, que pode indicar diversos
- dados: número do lote e da série, data de fabricação
- e de validade, etc.



7. Etiquetas de identificação por rádio frequência (rfid - radio frequency identification)

são etiquetas de identificação que respondem às ondas eletromagnéticas emitidas por um equipamento, o qual faz a leitura das informações armazenadas nessas etiquetas. Como elas são anexadas a determinado produto, nele podem ser inseridas diversas informações.

A Figura 3.6 mostra a interação e a troca de dados entre o equipamento leitor e a etiqueta (Azambuja, 2011). Complementando essa estrutura, há um sistema computacional, que armazena e compartilha os dados com outros sistemas das empresas, tais como: sistema de gestão de estoques, de gestão de inventário etc. (Figura 3.5).

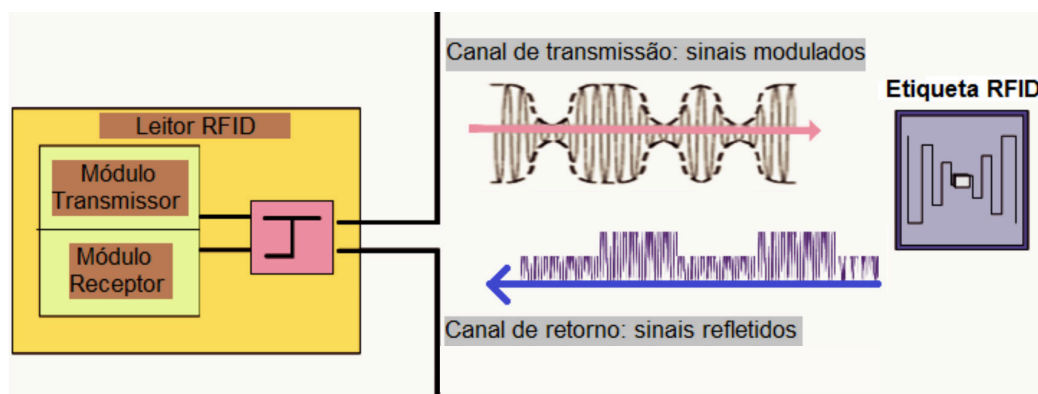


Figura 3.5: Componentes de um Sistema RFID

Fonte: adaptado de Azambuja (2011, p.25)



Nos *microchips* presentes nestas etiquetas, pode ser registrado um volume muito superior de informações sobre o produto, se comparado ao Sistema de Código de Barras. Por exemplo, uma etiqueta afixada em uma garrafa de vinho pode conter, além de características básicas (preço, marca, etc.), outras informações úteis ao consumidor: origem, safra, cremosidade, acidez, fermentação, concentração de taninos, doçura, graduação alcoólica, tonalidade, aroma, envelhecimento, harmonização, etc.

Apesar de ser um sistema oneroso, essas etiquetas estão cada vez mais presentes em nosso dia a dia. Por exemplo, temos etiquetas afixadas em: veículos para registro em pedágios; em livros para controle de bibliotecas; em animais, para identificação deles, etc. Assim, a etiqueta funciona também como um “RG” do produto e permite o rastreamento dele desde a fabricação até a chegada ao consumidor final.

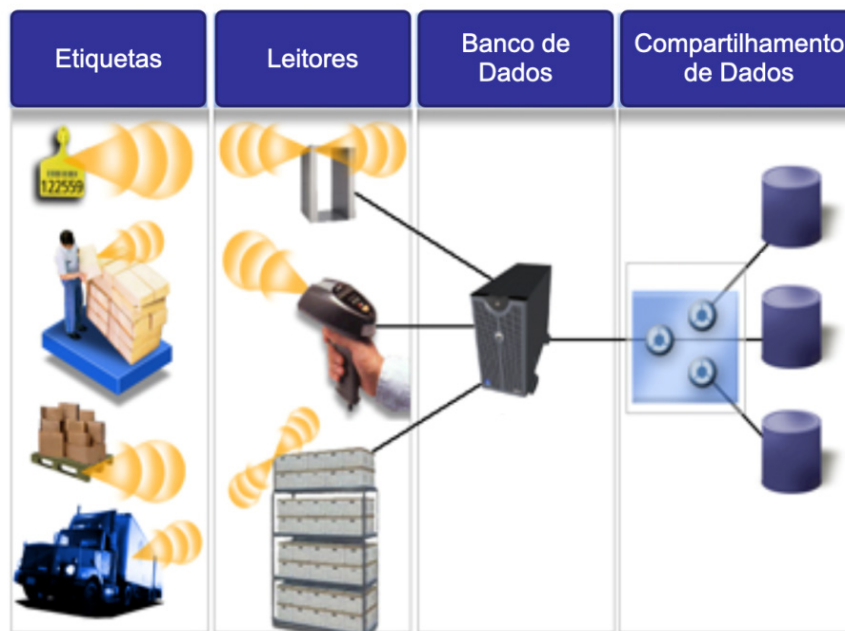


Figura 3.6: Transferências de dados no Sistema RFID

7.1. Vantagens do Sistema RFID

- Capacidade de armazenar, ler e receber grandes volume de dados das etiquetas.
- Leitura dos dados sem necessidade de visada direta para a etiqueta.
- Possibilidade de reutilização das etiquetas.
- Alta durabilidade da etiqueta, que é mais resistente à umidade e avarias.
- Leitura simultânea de milhares de itens em apenas um segundo, por exemplo, quando um veículo entra em uma área de embarque e desembarque.
- Itens podem ser individualmente rastreados na cadeia de suprimentos.
- Possibilidade de criptografar os dados contidos no microchip.

Assim o, a expectativa é que o Sistema RFID vá, aos poucos, substituindo o Sistema de Código de Barras. Na Figura 3.8, há um comparativo entre esses sistemas. Basicamente, o RFID é desvantajoso somente no item custo inicial de implantação, que é muito elevado.

Características	RFID	Código de Barras
Resistência Mecânica	Alta	Baixa
Formatos	Variados	Etiquetas
Exige Contato Visual	Não	Sim
Vida Útil	Alta	Baixa
Possibilidade de Escrita	Sim	Não
Leitura Simultânea	Sim	Não
Dados Armazenados	Alta	Baixa
Funções Adicionais	Sim	Não
Segurança	Alta	Baixa
Custo Inicial	Alto	Baixo
Custo de Manutenção	Baixo	Alto
Reutilização	Sim	Não

Figura 3.1: Comparativo os Sistemas RFID e Código de Barras.

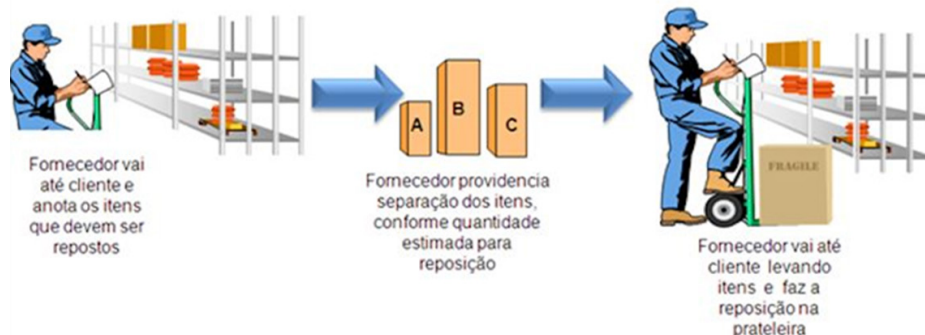
Fonte: <http://rfideias.blogspot.com/2016/01/quais-sao-as-vantagens-da-rfid-sobre-o.html>



Exercícios

Considerando-se os conteúdos sobre a aplicação da TI na Logística, avalie as afirmativas e responda às questões que seguem:

1) Avalie a figura sobre o VMI (VendorManagedInventory) e responda se a Afirmativa é “Falsa” ou “Verdadeira”.



Afirmativa: o conteúdo informado na etapa 1 (o Fornecedor vai até o cliente para anotar os itens que devem ser repostos) é dispensável, pois o VMI, na prática, utiliza sistema informatizado para integração dos dados.

2) Considerando-se o conteúdo sobre o EDI (Eletronic Data Interchange), avalie a afirmação e responda se ela é “Falsa” ou “Verdadeira”:

Afirmativa: EDI é uma importante ferramenta para integração dos dados das atividades logísticas internas da empresa, principalmente para aquela que tenha filiais espalhadas por diferentes cidades.

3) Considerando-se o conteúdo sobre o WMS (Warehouse Management System), avalie a afirmação e responda se ela é “Falsa” ou “Verdadeira”.

Afirmativa: O Sistema de Gerenciamento do Armazém consiste em um sistema utilizado na gestão das atividades de armazenagens. Assim, ele é indicado também para a Materiais de Construção São Geraldo (empresa que tem uma loja na cidade de Conceição do Mato Dentro).

4) O TMS (Transportation Management System) pode ser definido como um sistema que auxilia no planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades relativas ao gerenciamento de transportes. Daí, avalie a afirmação e responda se ela é “Falsa” ou “Verdadeira”.

Afirmativa: O TMS pode ser utilizado por uma empresa que terceirizou todos os seus serviços de transporte para um Operador Logístico.

8. Referências

- AROZO, R. **Software de Supply Chain Management**. São Paulo. Instituto Ilos. 2003. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/software-de-supply-chain-management-parte-1/>. Acessado em: 05/mai/2020.
- ASSUMPÇÃO, M. R. P. **Reflexão para gestão tecnológica em cadeias de suprimento**. Gestão & Produção, v. 10, n. 3, p. 345-361. 2003.
- AZAMBUJA, M. C. **Modelos e técnicas para simulação de sistemas UHF de identificação por rádiofrequência (RFID)**. Tese Doutorado pela PUC-RS Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2011.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo. Editora Bookman. 2006.
- BANZATO, E. **Warehouse Management System WMS: sistema de gerenciamento de armazéns**. São Paulo. Imam. 1998.
- BOWERSOX, D.; CLOSS, D. e COOPER, M. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro. Editora Elsevier. 2007.
- CHOPRA, S. & MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operação**. São Paulo. Editora Prentice Hall. 2003.
- FREITAS, S. C. de. **Sistemas de Informação Logística**. Curitiba. Instituto Federal do Paraná. 2013.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação**. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos. 2004.
- MARQUES, V. **Utilizando o TMS para uma Gestão Eficaz de Transportes**. São Paulo. Instituto Ilos. 2002. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/utilizando-o-tms-transportation-management-system-para-uma-gestao-eficaz-de-transportes/> acesso em 08/mai/2020.
- MARTINS, V. W. B., BRITO, S. B. P., FREITAS, C. F. D., NUNES, V. C. M. **Sistemas de gerenciamento de armazéns WMS (Warehouse Management Systems): estudo de caso em uma empresa do setor alimentício**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30. 2010.
- VILHENA, L. C. T., RIBEIRO, P. C. C. **Stock management and vendor managed inventory: a case study in a supermarket network**. Revista Produção e Desenvolvimento. 1(1), 50-59. 2015.

Administração de materiais e de recursos patrimoniais

1. Administração de materiais

A administração de recursos materiais engloba uma sequência de operações. Tem seu início na identificação do fornecedor; na compra do bem; em seu recebimento; transporte interno e acondicionamento; em seu transporte durante o processo produtivo; em sua armazenagem como produto acabado; e, finalmente, em sua distribuição ao consumidor final, de acordo com MARTINS e ALT (2009, p.04). Esta sequência pode ser melhor visualizada na Figura 4.2.

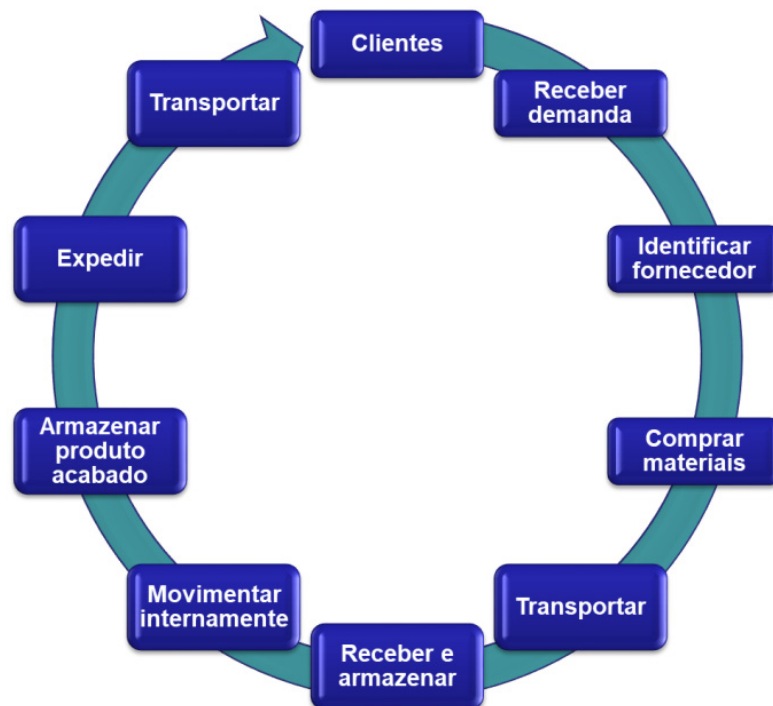


Figura 4.2: Ciclo da Administração de Materiais
Fonte: MARTINS e ALT (2009, p.04)

Os 10 mandamentos da administração de materiais (VIANA,2000, p.38)

Análise de mercado: analisar fornecedores, clientes, concorrentes, etc.

Perfil do público: identificar necessidades dos consumidores.

Compras e estoques: definir quanto comprar e o estoque mínimo.

Custos e formação de preços: analisar custos e determinar preços.

Fluxo de caixa: analisar entradas, saídas e saldos de caixa.

Ponto de equilíbrio: definir o "faturamento mínimo".

Planejamento tributário: identificar impostos e tributos recolhidos.

Estrutura de distribuição: definir o grau de utilização dos produtos.

Política de recursos humanos: cuidar da motivação dos servidores.

Informática: utilizar adequadamente a tecnologia da informação (TI).

1.1. Organização de materiais

Para a melhor administração de materiais, devemos realizar algumas atividades importantes dentro da organização de materiais, que são: Padronização, Classificação, Especificação e Codificação de Materiais. Vejamos cada uma destas atividades.

Padronização de Materiais

Diz respeito à definição de um padrão de materiais a ser adquirido e utilizado pela empresa, para evitar uma diversidade desnecessária e que dificulta a manutenção e a reposição de componentes. Por exemplo, na medida do possível, deve-se tentar definir um único modelo de impressora para toda a empresa. Isto facilita a reposição de cartuchos de tinta, contratação de manutenção, configuração dos computadores, etc.

Classificação de Materiais

É o processo de aglutinação de materiais por características semelhantes. Facilita a priorização para gestão e armazenamento dos materiais. Confira os critérios no Quadro 4.1.

CLASSIFICAÇÃO	OBJETIVO	VANTAGEM	CATEGORIAS
Valor de consumo	Materiais de maior consumo em valores (Curva ABC)	Demonstra os materiais de grande investimento	<ul style="list-style-type: none"> Grande valor Médio valor Baixo valor
Importância operacional	Importância dos materiais para o funcionamento da empresa	Demonstra os materiais vitais para a empresa	<ul style="list-style-type: none"> Importância vital Média importância Pouca importância Substituíveis
Perecibilidade	Se o material é perecível ou não	Identifica os materiais sujeitos à perda por perecimento	<ul style="list-style-type: none"> Perecíveis Não perecíveis
Periculosidade	Pelo grau de periculosidade do material	Determina incompatibilidade com outros materiais	<ul style="list-style-type: none"> Perigoso Não perigoso
Possibilidade de fazer ou comprar	Se o material deve ser comprado, fabricado ou recondicionado	Facilita a programação de compra ou produção	<ul style="list-style-type: none"> Comprar Fazer internamente Recondicionar
Dificuldade de aquisição	Materiais de fácil ou de difícil aquisição	Agiliza a reposição de estoques	<ul style="list-style-type: none"> Fabricação especial Sazonais Único fornecedor
Mercado fornecedor	Origem dos materiais (nacional ou importado)	Auxilia a elaboração de programas de importação	<ul style="list-style-type: none"> Nacional Importado
Quanto a aplicação	Destinação do material: produção, venda ou consumo interno	Define se o material será para consumo geral ou produção	<ul style="list-style-type: none"> Matérias-primas Produtos acabados Materiais de limpeza

Quadro 4.1: Critérios para Classificação de Materiais

Fonte: adaptado de VIANA (2000)

A empresa pode utilizar um ou mais critérios combinados para classificar os seus materiais. Assim, por exemplo, os materiais que representam maior valor investido, ou importância operacional vital ou que são perecíveis, receberão atenção especial na gestão e guarda dos estoques.

Podemos aqui fazer uma analogia com o serviço de triagem de pacientes em pronto atendimento, onde, cada paciente, é analisado inicialmente para se verificar a urgência do seu problema. Dessa forma, dá-se prioridade àquele que necessita de atendimento mais rápido. Na gestão de materiais, também será dada uma atenção, via controle e investimentos, àqueles materiais mais importantes, conforme os critérios de classificação.

Especificação de Materiais

É a descrição das características de um material, com a finalidade de identificá-lo e distingui-lo de seus similares, segundo VIANA (2000, p.74). Ou seja, com a especificação dos materiais, busca-se a certeza de que, ao realizar uma compra, esteja sendo adquirido exatamente o material pretendido.

Isto ocorre conosco, quando um órgão público nos solicita vários dados (nome completo, data de nascimento, nomes dos pais, CPF, RG, etc.) para ter certeza de que “eu, sou eu mesmo”. Também nas empresas isso é fundamental. Há uma variedade enorme de produtos dentro de uma mesma categoria e, no caso de uma tomada de preço, não podemos decidir por um produto mais barato, se ele não é exatamente aquilo que está sendo solicitado. Por exemplo, alguém solicita comprar cimento para uma construção. Daí, você chega em uma loja e verifica que não existe somente um tipo de cimento. Aí, vai a relação dos tipos de cimentos:

- CP I – Cimento comum
- CP I-S – Cimento comum com adição
- CP II – Cimento composto (tipo mais vendido no Brasil)
- CP II-E – Cimento composto com escória
- CP II-Z – Cimento composto com pozolana
- CP II-F – Cimento composto com fíler
- CP III – Cimento de alto forno
- CP IV – Cimento pozolânico
- CP V-ARI – Cimento de alta resistência inicial

Da mesma forma, há uma variedade de lâmpadas de led, de aspersor para irrigação, etc., conforme apresentado na Figura 4.3.



Figura 4.3: Diferentes tipos de Lâmpadas de Led e de Aspersores

A especificação objetiva facilitar a coleta de preços, orientar quanto ao transporte e armazenamento e facilitar a identificação e a inspeção. Uma especificação adequada deve ser concisa, completa e permitir individualização, bem como evitar: vocábulos referentes a marcas comerciais (principalmente em organizações do setor público), gírias e regionalismos (VIANA, 2000, p.74)

Estrutura da Especificação

- **Nome básico (primeiro nome da especificação):** lâmpada, sabão.
- **Nome complementar (modificador):** lâmpada fluorescente, sabão em pó.
- **Características físicas/químicas:** indicar densidade, peso, viscosidade, granulometria, dureza, resistência (ABNT, ANSI, SAE etc.). Principais exemplos de aplicações e de unidades de medidas:
 - **Dureza:** borrachas, aço, espumas, etc. (durômetro Shore).
 - **Granulação:** areia, lixas, material granulado, etc. (PPm).
 - **Pressão:** tubos, válvulas, cilindro de gás, etc. (Kg/cm, Bar, etc.).
 - **Tensão/Corrente:** material elétrico (Volts ou Ampere).
 - **Volume:** gases (m³ ou Kg).
- **Medidas de tolerância:** potência (HP), frequência (HZ), corrente (A), tensão (V), etc.
- **Características de fabricação:** detalhes de construção ou execução, acabamento do material, etc. (ondulação, empeno lateral, abaulamento transversal/longitudinal, tipo de revestimento, espessura da camada, oleamento, etc.)
- **Características de operação:** validade, garantias exigidas, testes do processo de execução e de aceitação.
- **Unidade metrológica:** unidade de fornecimento do material.
- **Embalagem:** tipo de embalagem (material, dimensões etc.).

A especificação visa também ao detalhamento de acessórios e, até mesmo, de serviços a serem cotados e contratados. Vejamos alguns exemplos de especificação de materiais, móveis e de serviços:

- **Parafuso Métrico:** cabeça sextavada, em aço classe de resistência 5,6 (ABNT-EB-168), cadmiado, diâmetro 6,0 mm, passo 1,0 mm, comprimento 16,0 mm, corpo todo roscado, acabamento grosso, conforme norma ABNT PB-40.
- **Mesa para Escritório:** de 150 cm por 60 cm com tampo em BP de 15 mm; perfis plásticos de 15 mm, ponteiras, ambos rígidos; pés mistos em aço e BP tipo "i"; retaguarda em BP na cor do tampo; com 03 gavetas; pés reguláveis para correção de desnível do piso; partes em aço com tratamento anticorrosivo por fosfatização, e pintura eletrostática a pó.
- **Forno de Gesso Acartonado:** tipo FGE, painel em placas constituídas de gesso com aditivos, envolvida por cartão, parafusada sobre estrutura em aço galvanizado. Execução de estrutura metálica, utilizando pino com rosca, tirante, borboleta, união e canaleta 70/20. As chapas deverão ser aparafusadas na canaleta 70/20 a cada 60 cm. Deverá ser aplicada fita *kraft* e gesso nas juntas entre as chapas, formando uma superfície uniforme.

Codificação de Materiais

Adaptado de VIANA (2000). É a representação por meio de um conjunto de símbolos alfanuméricos (ou somente numéricos) que traduzem as características dos materiais de maneira racional, metódica e clara, para se transformar em uma linguagem única de materiais da organização. É como se fosse o seu número de matrícula no curso ou o número do CEP da sua casa.

Ou seja, no caso do exemplo do parafuso métrico, não basta alguém da empresa pedir: "eu preciso de um parafuso métrico", pois, no almoxarifado, pode haver dezenas de tipos de parafusos

com este nome. Mas imagine esta pessoa tendo que pedir descrevendo a especificação toda do parafuso. Seria muito trabalhoso. Então, daí surgiu a codificação de materiais, para que a pessoa possa pedir: “eu quero o parafuso 12.03.023” (conforme veremos a seguir no exemplo sobre Codificação).

Objetivos da Codificação de Materiais:

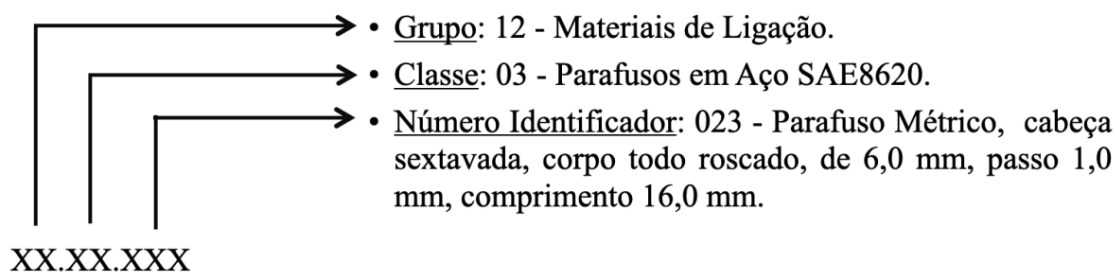
- Facilitar a comunicação interna na empresa.
- Evitar a duplicidade de itens no estoque.
- Facilitar a gestão de estoques e compras.
- Permitir a padronização de materiais.
- Facilitar o controle contábil dos estoques.

Observação: conforme já vimos, há formas mais modernas e sistemas eletrônicos para codificação de materiais, que são o Código de Barras e as Etiquetas de Identificação por Rádio Frequência. Estes sistemas têm organizações que estabelecem um código para cada item, ou mesmo, em alguns setores (de autopeças, por exemplo), os grandes fabricantes já definem a codificação dos seus materiais, os quais são adotados pelas demais empresas que os utilizam ou comercializam.

Mas existem muitas empresas que não dispõem de recursos financeiros para implantar esses sistemas e precisam adotar uma codificação própria. Para esses casos, apresentamos uma sugestão de plano de codificação.

Plano de Codificação - Modelo Decimal com 7 dígitos (00.00.000)

- **Grupo:** indica a família ou grupo de materiais (vai de 01 a 99).
- **Classe:** indica um conjunto de materiais dentro de um grupo (vai de 01 – 99).
- **Item:** indica o número identificador do material, dentro da sua classe e grupo (vai de 001 – 999).



Outros exemplos de enquadramentos de materiais em seus respectivos Grupos e Classes:

GRUPO	CLASSE	ITEM
Móveis para Escritório	Mesas para Escritório	Mesa para Escritório com 3 Gavetas
Móveis para Escritório	Mesas para Escritório	Mesa para Reuniões Redonda
Móveis para Escritório	Cadeiras Giratórias	Cadeira Giratória com Braços
Lâmpadas	Lâmpadas de Led	Lâmpada de Led Tubular
Lâmpadas	Lâmpadas Fluorescentes	Lâmpadas Fluorescente Tubular
Lâmpadas	Lâmpadas Fluorescentes	Lâmpadas Fluorescente Espiral

Quadro 4.2: Exemplos de Itens e seus Grupos e Classes

Características Desejáveis da Codificação

- Expansiva: permitir a inserção de novos grupos, classes e itens.
- Precisa: permitir somente um código para cada material.
- Concisa: o código deve ter o mínimo possível de dígitos.
- Conveniente: deve ser de fácil compreensão e aplicação.
- Simples: deve ser de fácil utilização.

2. Gestão de estoques

Alguns conceitos iniciais importantes, de acordo com VIANA (2000, p.109).

- **Estoques:** reserva para ser utilizada em tempo oportuno. Ou, detalhadamente, são os materiais, mercadorias ou produtos acumulados para utilização posterior, de modo a permitir o atendimento regular das necessidades dos usuários para a continuidade das atividades da organização. O estoque é mantido pela impossibilidade de prever-se a demanda com exatidão.
- **Consumo:** quantidade de material requerido para o atendimento das necessidades de prestação de serviços, produção e comercialização, relacionada à determinada unidade de tempo.
- **Tipos de consumo:** conforme o Gráfico 4.1, temos basicamente estes tipos de consumo: regular, irregular e sazonal.

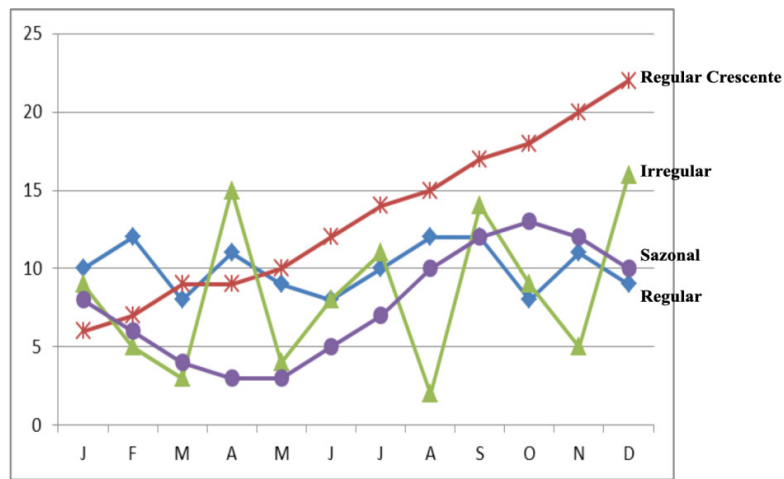


Gráfico 4.1: Tipos de Consumo

2.1. Conflito entre os objetivos da gestão de estoques

Conforme a Figura 4.4, os principais objetivos da gestão de estoques são conflitantes entre si, pois o atendimento de um reduz o atendimento dos outros:

- **Maximizar o nível de serviço:** ou o atendimento da demanda pela disponibilidade do material em estoque.
- **Maximizar o giro de estoque:** ou o investimento em estoques e seus custos correspondentes.

- **Maximizar a eficiência operacional:** reduzindo os custos do processo de suprimento (aquisição, transferência ou produção dos materiais).

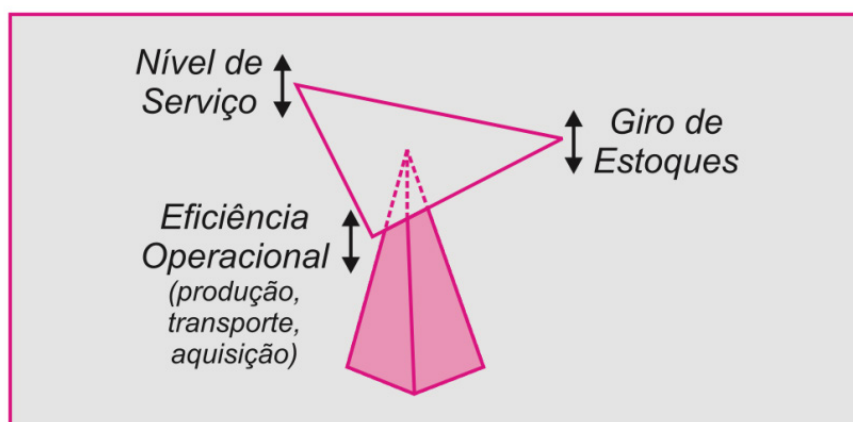


Figura 4.4: Conflito entre os Objetivos da Gestão de Estoques

Fonte: Gianesi e Biazzini (2011, p.292)

Diante desse conflito, a empresa precisa buscar um equilíbrio e definir qual a sua prioridade na gestão dos estoques. Tal decisão, considerando todo o estoque, depende da atividade da empresa, na qual, por exemplo: uma loja de autopeças pode priorizar o giro do estoque (principalmente quando for possível repor rapidamente algum item buscando em um fornecedor); um hospital pode priorizar o nível de serviço para evitar, ao máximo, a falta de medicamentos e demais materiais hospitalares; uma madeireira pode priorizar a eficiência operacional, considerando reduzir custos com transporte de grandes volumes de madeiras, principalmente se vindas de longas distâncias, etc.

Além disso, essa priorização não precisa ser para todos os materiais em estoque da empresa; ela pode ser definida considerando itens ou grupo de itens conforme as Classificações de Materiais (que vimos em tópico anterior). Por exemplo, itens na Categoria A da Curva ABC podem ser gerenciados considerando a maximização do giro de estoques (para reduzir custos); já para itens de importância vital, podem-se priorizar a maximização do nível de serviço (para evitar faltas destes em estoques); por sua vez, um item que se enquadre na categoria de difícil aquisição pode ser gerido tendo como prioridade a maximização da eficiência operacional (adquirir grandes quantidades em função do seu fornecimento sazonal), etc.

2.2. Fundamentos da gestão de estoques

Para alcançar a eficácia nas atividades de gestão de estoques, de acordo com VIANA (2000), estes aspectos devem ser seguidos:

- Impedir a entrada de materiais desnecessários, mantendo em estoque somente os itens de real necessidade da organização.
- Centralizar as informações que possibilitem o permanente acompanhamento e planejamento das atividades de gestão.
- Definir os parâmetros de cada material, determinando os respectivos níveis de estoque: máximo, mínimo e de segurança.
- Determinar as quantidades a comprar por meio dos respectivos lotes econômicos de compra e intervalos de parcelamento de entregas.

- Analisar e acompanhar a evolução dos estoques da empresa, desenvolvendo estudos estatísticos e projeções a respeito.
- Acionar o setor de compras para acelerar ou reprogramar as entregas das encomendas de materiais com variações nos consumos.
- Desenvolver e implantar a política de padronização de materiais.
- Decidir sobre a regularização ou não de materiais entregues pelos fornecedores além da quantidade permitida (em excesso).
- Realizar frequentemente estudos, propondo alienação, reciclagem, doação, transferência, etc., para que os materiais obsoletos e inservíveis sejam retirados do estoque.

2.3. Indicadores de avaliação da gestão de estoques

As atividades de gestão de estoques podem ser avaliadas a partir da definição de alguns indicadores. Isto é importante para os processos de melhoria contínua e, inclusive, para avaliação da equipe (para conceder remuneração variável, promoções etc.). Alguns indicadores (MARTINS e ALT, 2009)

Acurácia dos Controles

Trata-se da porcentagem de itens corretos apurados na realização dos inventários. Ou seja, quantos por cento dos itens nas quantidades em estoque eram exatamente aquelas que constavam no relatório de controle de estoques? Obviamente, aqui, quanto mais alto o percentual, melhor. A fórmula adiante pode ser utilizada para o cálculo deste indicador:

$$\text{Acurácia} = \frac{\text{Número itens com registros corretos}}{\text{Número total de itens inventariados}}$$

Nível de Atendimento

Mede o quanto o estoque está conseguindo atender aos pedidos dos usuários ou clientes. Ou seja, de todos os pedidos recebidos, quantos por cento foram atendidos? Pode ser medido em termos de pedidos completos ou itens atendidos. Aqui, também, quanto mais alto o percentual, melhor. Adiante segue a fórmula para cálculo:

$$\text{Nível Atendimento} = \frac{\text{Número requisições atendidas}}{\text{Número requisições recebidas}}$$

Giro de Estoques

Mede quantas vezes o estoque se renovou ou girou em um determinado período de tempo (no mês, ou no ano, etc.). É um dos indicadores mais importantes, principalmente para as empresas que têm altos investimentos financeiros em estoque. Basicamente, ele significa quantas vezes em uma sorveteria, por exemplo, determinado valor investido em estoque de sorvetes foi vendido e repostado em um mês. Aqui, quanto mais giro melhor, ou seja, com um mesmo volume em dinheiro, quanto mais faturamento em vendas melhor para a sorveteria.

O cálculo pode ser realizado para todos o estoque da empresa, ou por categoria de produtos (principalmente nos supermercados, onde se calcula o giro de produtos de higiene, de bebidas, etc.), ou pode ser feito por item (é muito utilizado para os itens A da Curva ABC). Esta é a fórmula para cálculo, e, adiante, veremos um exemplo de cálculo dos dados exigidos da fórmula.

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

Exemplo de Cálculo do Giro de Estoque: Consideremos os dados da Tabela 4.1.

Mês	Estoque inicial (A)	Entradas (B)	Consumo (C)	Estoque final (D=A+B+C)	Estoque Médio (E=(A+D)/2)
JAN	124.237	237.985	282.756	79.466	101.852
FEV	79.466	347.123	263.675	162.914	121.190
MAR	162.914	185.543	274.543	73.914	118.414
ABR	73.914	303.457	295.902	81.469	77.692
MAI	81.469	265.856	302.845	44.480	62.975
JUN	44.480	345.965	248.938	141.507	92.994
TOTAL			1.668.659		
MÉDIA					95.853

Tabela 4.1: Cálculo do Estoque Médio do Período

Agora, os dados podem ser lançados na fórmula indicada anteriormente:

$$\text{Giro de Estoques} = \$1.668.659 / \$95.853 = 17,4$$

Interpretação: o estoque girou 17,4 vezes. Ou seja, um investimento médio mensal de \$95.853, entrou e saiu dos estoques 17,4 vezes, resultados em um faturamento de \$1.668.659,

Cobertura de Estoques

É o período (ou a quantidade de dias ou meses) em que o estoque médio de materiais cobrirá a demanda média de consumo. Ou seja, os níveis de estoque que estão sendo mantidos são suficientes para atender aos clientes por quanto tempo? O cálculo é realizado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Cobertura de Estoques} = \frac{\text{Período em dias}}{\text{Giro de Estoques}}$$

Exemplo de Cálculo da Cobertura de Estoques: considerando-se os dados do exemplo anterior (sobre Giro de Estoques)

$$\text{Cobertura de Estoques} = 180 \text{ dias} / 17,4 = 10,3 \text{ dias}$$



180 dias: Os seis meses do exemplo anterior foram convertidos em dias.

Interpretação: o estoque médio dos últimos seis meses é suficiente para cobrir 10 dias de consumo.

Dimensionamento de Estoques de Materiais

O dimensionamento adequado de materiais visa otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da organização e minimizando as necessidades de capital investido em estoques (DIAS, M.A.P, 2010). Isto diz respeito àquele conflito entre disponibilidade de estoque e investimento de capital, no qual quanto maiores os estoques, maiores os custos deles para a empresa.



Devido à sazonalidade e às imprevisibilidades da demanda de mercado, é importante considerar variáveis tanto quantitativas (que conseguimos medir via números) quanto qualitativas (não mensuráveis, baseadas nas percepções dos profissionais envolvidos) para a previsão de estoques.

Vejamos alguns exemplos destas variáveis:

a) Variáveis quantitativas

- **Evolução do consumo:** nos baseamos no consumo nos períodos anteriores (dias, meses, etc.) para fazermos projeções do consumo futuro. Em muitos casos, o consumo se repete (por exemplo: o consumo de material de escritório se a empresa não vai realizar grandes mudanças em sua estrutura e atividades administrativas).
- **Alterações nas Variáveis Internas:** considerar as alterações nas variáveis internas que estão ligadas diretamente ao consumo. Por exemplo, a exclusão ou o lançamento de produtos, o fechamento ou a abertura de filiais, etc.
- **Alterações nas Variáveis Externas:** considerar as alterações nas variáveis do meio externo que estão relacionadas à demanda do negócio (crescimento do público-alvo, aumento da população, liberação de crédito, etc.). Por exemplo: uma loja de materiais de construção pode considerar o aumento (ou redução) de projetos de construção aprovados pela Prefeitura para projetar qual a demanda de materiais para tais construções.

b) Variáveis qualitativas:

- **Opinião dos usuários:** muitas vezes, é difícil obter dados, principalmente, internos para se calcular a demanda futura. Portanto, a área de gestão de estoques pode consultar funcionários de outras áreas da empresa para captar a percepção deles em relação ao aumento ou à redução do consumo de materiais.
- **Opinião dos gestores:** da mesma forma, gerentes, diretores, etc. também podem ser consultados, principalmente, em relação às possíveis alterações de variáveis externas e que podem afetar o consumo futuro.
- **Consulta ao mercado:** igualmente, fornecedores, parceiros, clientes, etc. também podem ser consultados no momento da realização de projeções futuras.

2.4. Métodos de projeção de estoques

Vejamos agora alguns métodos básicos para a projeção de consumo de estoques.

Média Móvel

A previsão é obtida calculando-se a média de valores de consumo nos períodos anteriores (dias, meses, etc.) por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Consumo Médio (CM)} = \frac{C_1 + C_2 \dots C_n}{n}$$

MÊS	CONSUMO
Jan	1.931
Fev	1.785
Mar	1.860
Abr	2.348

Exemplo de Cálculo da Projeção de Estoques a partir do Método da Média Móvel do consumo dos últimos 4 meses: Considerando estes dados, vamos aplicar a fórmula da média móvel:

$$\text{Consumo Médio} = (1.931 + 1.785 + 1.860 + 2.348) / 4 = 7.924 / 4 = 1.981$$

Média Móvel Ponderada

Aqui, a previsão é obtida considerando-se que os valores dos períodos mais próximos recebem peso maior que os valores dos períodos anteriores.

Exemplo: considerando-se os dados de consumos do exemplo anterior e os pesos atribuídos a cada mês conforme a tabela, segue o cálculo da previsão de consumo para o mês de maio. Veja que o mês de abril recebeu um percentual maior de importância, pois é o mês mais recente e, possivelmente, representa uma realidade mais próxima do consumo de maio do que o de janeiro. A partir da demonstração, deve-se multiplicar o consumo do mês com o respectivo percentual (peso) recebido para indicar a previsão para maio.

MÊS	PESO (100%)	CONSUMO	PREVISÃO
Jan	10%	1.931	193 (= 10% x 1.931)
Fev	20%	1.785	357 (= 20% x 1.785)
Mar	30%	1.860	558 (= 30% x 1.860)
Abr	40%	2.348	939 (= 40% x 2.348)
Mai	(consideram-se os valores proporcionais anteriores)		2.047

Curva Dente de Serra

É a representação gráfica da movimentação de materiais (entradas e saídas) ao longo do tempo e que tem, realmente, muita semelhança com uma serra de corte (serrote). Normalmente, o comportamento dos estoques funciona conforme o gráfico (Figura 4.5) naqueles casos de demanda constante, mas, de qualquer forma, esta representação serve para visualizarmos as situações de consumo e de abastecimento.

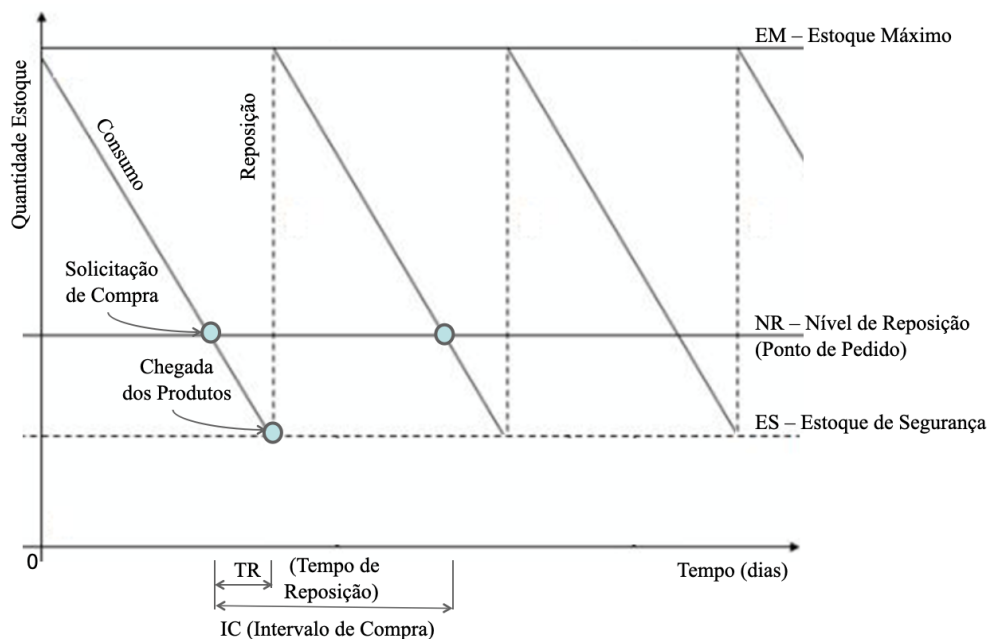


Figura 4.5: Curva Dente de Serra

Fonte: Adaptado de VIANA (2000, p.150) e DIAS, M.A.P. (2010, p.55)

Vejamos agora, os diversos indicadores presentes na curva dente de serra (Figura 4.5):

Consumo: a reta descendente mostra que os materiais vão sendo consumidos aos poucos e o estoque vai sendo reduzido.

- **Reposição:** momento em que é recebida uma nova remessa de produtos do fornecedor.
- **Estoque Máximo (EM):** é a quantidade em estoque quando há o recebimento de materiais.
- **Nível de Reposição (NR):** também chamado de Ponto de Pedido. Quando o volume em estoque atinge uma determinada quantidade (veremos adiante o cálculo do NR), significa que temos que fazer uma nova solicitação de compra.
- **Estoque de Segurança (ES):** em função de algumas possíveis eventualidades (consumo além do previsto ou atraso na entrega dos materiais), não podemos deixar o estoque chegar a zero para contar com o recebimento de uma nova entrega (veremos adiante o cálculo do ES).
- **Tempo de Reposição (TR):** é o período (em dias ou meses) entre a colocação do pedido no fornecedor e o recebimento dos materiais. Se o fornecedor está próximo e o material é de consumo geral e constante, normalmente este prazo é curto; mas se tratando de itens importados, esse prazo pode ser bastante grande.
- **Intervalo de Compra (IC):** é o período de tempo entre uma compra e outra; aqui também, se o fornecedor está próximo, ou em se tratando de produtos perecíveis, a periodicidade de compra pode ser maior (com pequenos intervalos entre um pedido e outro). Vejamos alguns cálculos dos seus principais indicadores.

2.5. Estoque de Segurança (ES)

(CORRÊA, H. L. e CORRÊA, C. A., 2009) É a quantidade de produtos suficiente para cobrir eventualidades, pois o ritmo de consumo e o tempo de reposição são variáveis. O ES é dado pela fórmula:

$$ES = FS \times DP \times \sqrt{\frac{TR}{PP}}$$

Onde:

- **ES** = Estoque de Segurança
- **FS** = Fator de Segurança ou Nível de Serviço (dado pela Tabela 4.2): escolhe-se o nível de serviço em função da importância do material para a empresa. Por exemplo: a gasolina, para uma transportadora é um item essencial e não pode faltar. Portanto, o nível de serviço para este item deve ser 99,99% (muito próximo de 100%). Mas a gasolina utilizada nos equipamentos pela equipe de jardinagem de um hotel, não é tão essencial. Se faltar, não vai prejudicar tanto a poda da grama (que pode ser realizada em outro dia). Neste caso, o nível de serviço pode ser de um percentual menor.
- **DP** = Desvio Padrão da Demanda (será calculado adiante)
- **TR** = Tempo de Reposição
- **PP** = Periodicidade do Desvio-Padrão (tempo: normalmente dado em dias)

NÍVEL DE SERVIÇO	FATOR DE SEGURANÇA
50%	0,000
60%	0,254
70%	0,525
80%	0,842
90%	1,282
95%	1,645
97%	1,880
99%	2,325
99,99%	3,620

Tabela 4.2: Indicação do Fator de Segurança em função do Nível de Serviço

$$ES = 1,645 \times 2,01 \times \sqrt{\frac{3}{1}} \quad ES = 1,645 \times 2,01 \times 1,73 \quad ES = 5,70 \text{ unid.}$$

Fonte: Dias (2010, p.288)

Dia	Demanda	Dia	Demanda	Dia	Demanda
1	120	11	118	21	120
2	118	12	120	22	121
3	124	13	117	23	119
4	119	14	120	24	116
5	118	15	121	25	120
6	121	16	117	26	125
7	120	17	121	27	117
8	121	18	120	28	122
9	123	19	119	29	120
10	120	20	120	30	120

Exemplo de Cálculo do Estoque de Segurança (ES): Vamos calcular o ES considerando-se o consumo mensal indicado adiante, um Nível de Serviço de 95% e um tempo de reposição de 3 dias.

Conforme os dados do consumo:

Demanda Média Diária é = 119,9

Desvio Padrão = 2,01

O DP pode ser dado pela seguinte fórmula:

$$DP = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Agora, utilizando a fórmula do ES, teremos:

Interpretação: o estoque de segurança é de 6 unidades do material (arredondamos para cima). Ou seja, as compras devem ser realizadas de modo que a entrega chegue antes que o estoque deste item esteja abaixo desta quantidade (6 unidades).

2.6. Nível de Reposição (NR)

Indica o Tempo de Reposição (*lead time*), ou seja, o tempo de antecedência necessário de colocação do pedido para que o fornecedor consiga entregá-lo no dia solicitado.

Mas a referência é dada por quantidade de produtos em estoque (Nível de Reposição = NR) e não pelo momento (Tempo de Reposição = TR). O nível de reposição pode ser calculado pela fórmula:

$$NR = D_{méd} \times TR + ES$$

Onde:

NR = Nível de Reposição (ou Ponto de Pedido)

D_{méd} = Demanda Média

TR = Tempo de Reposição

ES = Estoque de Segurança

Exemplo de Cálculo do Nível de Reposição (NR): Considerando-se os dados do exemplo anterior, vamos calcular o nível de reposição a partir da fórmula também indicada anteriormente:

$$NR = 119,9 \times 3 + 5,70 \quad NR = 365,4$$

Interpretação: o nível de reposição é de 365 unidades (arredondamos para cima). Ou seja, quando o estoque atingir esta quantidade, deve ser realizada a "Solicitação de Compra", para que a entrega seja realizada de modo a não utilizar o estoque de segurança (o qual é utilizado para cobrir eventualidades).

3. Gestão de compras

O objetivo da gestão de compras é suprir as necessidades de materiais ou de serviços. Ou seja, busca planejar e satisfazer tais necessidades no momento certo, com as quantidades e qualidades corretas, verificando o recebimento efetivo do que foi comprado, providenciando o armazenamento e acompanhando o pagamento, segundo DIAS, M.A.P. (2010).

3.1. Principais atividades do setor de compras:

- **Pesquisa:** é o estudo do mercado, dos materiais e dos custos; e a investigação e o desenvolvimento de fontes de fornecimentos e de inspeções de fornecedores.
- **Aquisição:** significa conferir requisições, analisar as cotações, definir a forma de compra, bem como entrevistar, avaliar e negociar com fornecedores, efetuar as compras e acompanhar o recebimento dos materiais e prestação dos serviços.
- **Gestão dos materiais:** manutenção dos estoques mínimos, evitar excessos e obsolescência de estoques, padronizar e simplificar ao máximo e buscar transferências de materiais.
- **Outras:** fazer estimativas de custo, cuidar das relações com fornecedores, fazer testes comparativos, acompanhar o controle de estoques.

3.2. Amplitude da gestão de compras

Conforme o ciclo mostrado na Figura 4.5, significa as seguintes etapas, segundo VIANA (2000).

- **Pedido de compra:** recebimento e avaliação do pedido de compra realizado pelas outras áreas. É muito importante verificar a quantidade, a especificação do produto ou serviço e os prazos solicitados, buscando cumprir os orçamentos, a padronização de materiais e demais aspectos importantes ao bom atendimento dos setores demandantes.
- **Processamento da compra:** verificar o momento, as quantidades e as possíveis opções de produtos substitutos e de fornecedores. Aqui, busca-se também a aglutinação de pedidos de compra de setores diferentes.
- **Cadastro de fornecedores:** significa a pesquisa, avaliação e cadastramento de possíveis fornecedores, com dados de contatos, linhas de produtos, condições de compra, etc.
- **Concorrência:** solicitar orçamentos e realizar concorrências (se for o caso) entre os fornecedores.
- **Julgamento:** avaliar as propostas recebidas, não só em termos de preços, mas também considerando a qualidade, os prazos de entrega e as condições de pagamento. Em alguns casos, é necessário solicitar amostras dos produtos ou realizar testes, além de avaliar os serviços de pós-venda, de instalação, de garantia e de assistência técnica.
- **Negociação:** buscar, entre os fornecedores, melhores preços, condições de pagamento ou de fornecimento dos produtos ou serviços.
- **Compra:** efetivar o pedido de compra, emitindo requisição com detalhamento da compra.
- **Acompanhamento:** verificar o andamento do atendimento do pedido, para evitar surpresas indesejáveis em relação à sua entrega.

- **Recebimento:** verificar se o pedido está sendo entregue nas condições contratadas (preços, quantidades, especificações dos produtos, prazos, etc.). Posteriormente, dar os encaminhamentos dos produtos ou serviços às áreas demandantes e enviar documentação para o setor financeiro para efetuar os pagamentos e a contabilização.



Figura 4.6: Amplitude da Gestão de Compras

Fonte: Adaptado de VIANA (2000, p.173)

3.3. Organização do setor de compras

A organização pressupõe definir e controlar os seguintes aspectos envolvendo a gestão de compras:

- **Autoridades para as compras:** definir quais os itens e volumes de valores cada cargo pode decidir (compradores, supervisores, gerentes, diretores, etc.).
- **Registro de compras, preços, estoques e consumo:** manter estes dados atualizados para cada item, facilitando a tarefa de processamento da compra.
- **Registro de dados e de avaliações de fornecedores:** manter cadastro atualizado, para facilitar as consultas, a concorrência, o julgamento e a negociação das compras.
- **Arquivos com especificações dos materiais e dos serviços:** manter dados detalhados dos produtos e dos serviços, para evitar erros nos processos de compra.
- **Arquivos com catálogos de produtos:** manter catálogos, projetos, manuais e demais informativos internos e dos fornecedores, para facilitar as consultas e resolução de problemas e de dúvidas.

3.4. Inventário Físico

É uma contagem periódica dos materiais existentes para efeito de comparação com os dados de estoques registrados e contabilizados nos sistemas da empresa, a fim de se comprovar sua condição e existência física nos estoques.

Importância do inventário físico

- Confrontar a realidade física dos estoques e os registros contábeis em determinado momento.
- Efetuar conciliações necessárias e identificar possíveis falhas de rotina ou de sistema (nos procedimentos, recebimentos, localização, etc.).



Algo extremamente importante no dia a dia das empresas é o pessoal confiar nos dados do sistema. Por exemplo, se um vendedor está atendendo a um cliente e consulta no sistema a quantidade em estoque daquele item, ele precisa confiar que o dado está correto. Se o dado estiver informando uma quantidade menor do que o existente em estoque, o vendedor pode perder venda; se o dado for maior, ele pode vender algo que não poderá ser entregue.

Em alguns casos, os erros são tão comuns, que os vendedores nem confiam no sistema. Quando precisam saber da quantidade em estoque, acabam consultando diretamente os funcionários do almoxarifado - e isso significa perda de tempo para o vendedor e para os almoxarifes.

Tipos de inventários

Vejamos os tipos de inventários, os quais estão também confrontados no Quadro 4.3.

INVENTÁRIO ANUAL	INVENTÁRIO ROTATIVO
Esforço e custos concentrados	Esforço e custos distribuídos
Fecha o almoxarifado gerando impactos nas atividades da empresa	Não exige fechamento do almoxarifado
Produtividade dos almoxarifes decrescente, provocando falhas	Melhor produtividade e redução de falhas
Aprendizado anual	Aprendizagem constante
Dificuldade na identificação das causas das falhas	Permite identificar causas das falhas rapidamente, gerando feedback imediato
Pouca melhoria na confiabilidade	Aprimoramento contínuo da confiabilidade

Quadro 4.3: Tipos de Inventários Físicos
Fonte: VIANA (2000, p.384)

- **Inventários Anuais:** ainda vemos algumas situações do tipo “fechado para balanço”: é quando a empresa toda ou algum setor paralisa uma vez por ano as suas atividades para fazer o inventário de todos os materiais - normalmente no final do ano.
- **Inventário Rotativo:** é aquele inventário de parte dos materiais e que é realizado em diversos momentos ao longo do ano. Apresenta diversas vantagens e é o mais recomendado.

Por sua vez, o Inventário Rotativo por obedecer a duas circunstâncias:

a. Inventários Automático: será realizado a cada vez que ocorrer um destes eventos:

- Saldo zero do item no sistema de controle.
- Requisição de material não atendida ou atendida parcialmente (falta de materiais).
- Material crítico (definido conforme a Classificação de Materiais) requisitado e recebido.
- Transferência de localização, dentro do Almoxarifado ou transferido para outra unidade.

b. Inventários a pedido: deverá ser realizado a cada vez que ocorrer um destes eventos:

- Falhas no processamento do sistema.
- Solicitações do Almoxarife ou da Diretoria da Empresa, normalmente em função de alguma suspeita de desvio de materiais.
- Solicitações de Auditoria, que normalmente ocorrem por solicitações de auditoria externa.

- **Inventários programados:** significa a escolha aleatória dos itens a serem inventariados, por exemplo, nas condições e frequências indicadas no Quadro 4.4 (o qual adota o critério de Classificação da Curva ABC). É o procedimento mais indicado, porque prioriza os itens mais relevantes financeiramente, conforme o nível de importância ou outro critério de classificação de materiais definido pela empresa. Além disso, dedica menos tempo aos itens menos relevantes.

CLASSIFICAÇÃO		AMOSTRAGEM	FREQUÊNCIA
A	A1	100%	Mensal
	A2	100%	Bimestral
	A3	100%	Trimestral
B	B1	60%	Trimestral
	B2	50%	Semestral
	B3	40%	Anual
C	C1	30%	Semestral
	C2	20%	Anual
	C3	10%	Bienal

4. Administração patrimonial

A administração de recursos patrimoniais trata da sequência de operações que tem início na identificação do fornecedor, passando pela compra e recebimento do bem, para depois lidar com a sua conservação, manutenção e alienação, conforme MARTINS e ALT (2009).

Bens Patrimoniais são os equipamentos (máquinas, caldeiras, reatores, esteiras, ferramentas, veículos, computadores, móveis, etc.), instalações, prédios, terrenos, jazidas, etc.

O objetivo da gestão patrimonial é administrar o “patrimônio” da melhor forma possível, pois são fatores de prestação de serviços e de produção. Portanto, devem contribuir para o resultado e o bom desempenho da instituição.

A Administração Patrimonial pressupõe que todo bem patrimonial deve ser:

- Registrado;
- Codificado;
- Controlado;
- Depreciado;
- Cuidado.

Na sequência, vamos ver algumas dessas atividades mais detalhadamente.

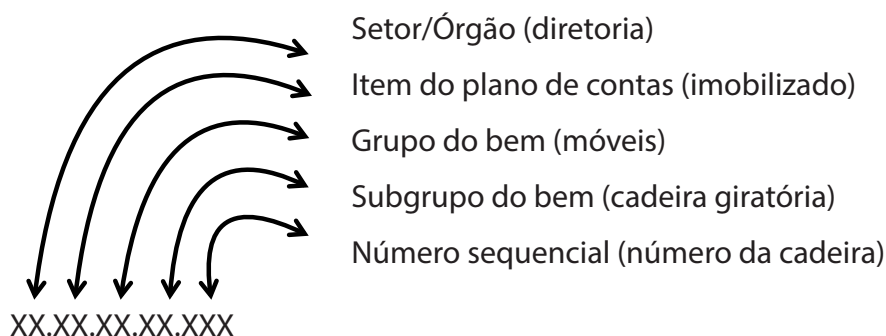
Registro

Os registros dos bens patrimoniais devem envolver:

- **Especificação:** com detalhamento de todas as suas características, conforme vimos anteriormente.
- **Código:** deve ser codificado, conforme veremos a seguir.
- **Data de Aquisição e valor inicial:** constar a data da sua aquisição, bem como o valor pelo qual foi adquirido, pois esses dados são fundamentais para o cálculo da sua depreciação
- **Lotação:** constar em qual órgão, setor ou unidade o item será utilizado e onde deverá estar quando forem realizados os inventários.
- **Centro de Custo:** é fundamental para o cálculo de custos dos setores e dos produtos.

Codificação

O código deve ser afixado no bem patrimonial (com ou sem o código de barras). Se a empresa não dispuser de sistemas de Códigos de Barras ou de Etiquetas de Identificação por Rádio Frequência, ela poderá utilizar o Modelo de Codificação Decimal, no qual os dados indicam qual o item e a sua localização. Exemplo de codificação simples e a suas indicações:



Controle

Significa controlar e inventariar eventualmente (por amostragem) ou periodicamente (no final de ano) a localização e as condições do item. Assim, com o inventário busca-se verificar os saldos de estoques, a existência dos bens no órgão, o controle do estado de conservação e os lançamentos de registros contábeis. A administração patrimonial visa também controlar todas as movimentações de bens entre os setores e o seu acompanhamento até o seu “desfazimento” (eliminação, reciclagem, doação etc.). Ou seja, os setores não podem fazer troca ou movimentações de bens sem a autorização e o controle da área de administração de materiais.

4.1. Manutenção patrimonial

Visa à otimização do uso e à redução do custo de utilização dos bens patrimoniais, pois uma boa manutenção prolonga a vida útil de um bem. Várias das tarefas para manutenção são realizadas periodicamente e pelos próprios usuários. Há casos, porém, em que a manutenção de equipamentos sofisticados e de precisão exige rigor e pessoal especializado. Tais atividades são cada vez mais importantes, principalmente em organizações que utilizam os sistemas *Just-in-Time*.



O objetivo da manutenção patrimonial é o “zero quebra”, para evitar as paradas em função de problemas nos equipamentos. Isso gera atrasos no processo produtivo, desperdício de outros materiais, risco de acidentes e maiores custos com consertos. Além disso, busca-se a “total disponibilidade” dos itens; ou seja, visa cuidar para que a instituição tenha os bens patrimoniais em boas condições de uso e no momento necessário (MARTINS e ALT, 2009).

A “Curva da Banheira”

Indica a necessidade de manutenção ao longo do tempo. Como podemos ver na Figura 4.6, que tem um formato de banheira, normalmente as máquinas e equipamentos costumam dar problemas no início de suas utilizações (primeiros meses), em muitos casos, em função dos problemas de fabricação ou do mal uso inicial. Posteriormente, provavelmente permanecerão por um longo período de tempo sem apresentar problemas. Mas, ao final da vida útil, esses itens começam a apresentar problemas, muito em função do desgaste deles.

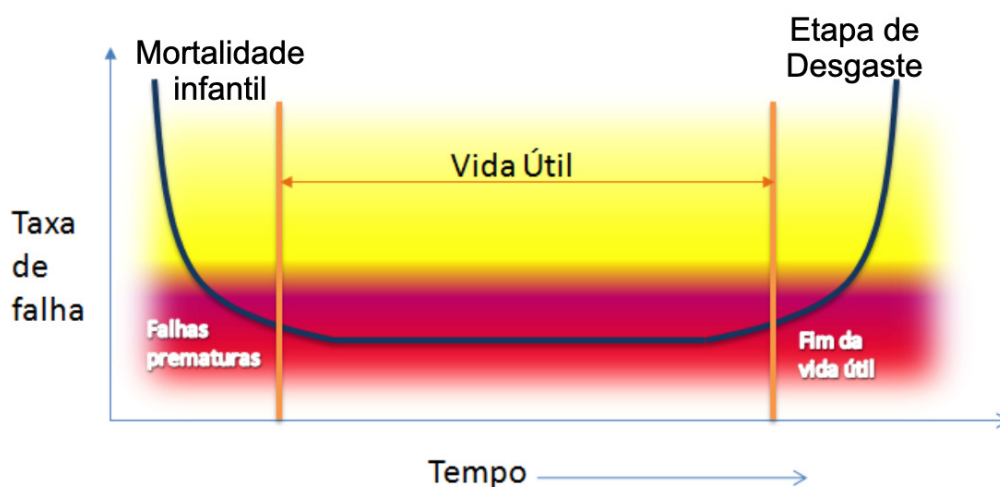


Figura 4.7: “Curva da Banheira”

Fonte: MARTINS e ALT (2009)

Tipos de manutenção

Reativa ou corretiva: é o conserto quando o bem apresenta algum problema. Normalmente, é a circunstância mais cara para a empresa, pois ocorre inesperadamente. Os custos desta manutenção são altos, podem provocar paradas e perdas no processo produtivo e risco de acidentes.

Preventiva ou periódica: são manutenções programadas em função da indicação do fabricante do equipamento ou de histórico da instituição. Normalmente, estão descritos nos manuais das máquinas e dos equipamentos. São manutenções mais baratas e podem ser programadas para realização em períodos com poucas atividades no processo produtivo. Esse tipo de manutenção evita as manutenções corretivas.

Preditiva ou monitorada: via monitoramento de equipamentos de tecnologia (sensores de temperatura, de vazamentos, etc.) ou observação dos operadores (que detectam barulhos estranhos, vibrações anormais, etc.). Este tipo de manutenção também evita as manutenções corretivas.

5. Gestão das instalações prediais

É a gestão da manutenção (elétrica, mecânica e civil) de prédios administrativos, industriais e residenciais, conforme MARTINS e ALT (2009).



Por isso, é muito importante manter bem guardados os projetos e os manuais das instalações e dos equipamentos, para consultas futuras e para as atividades de manutenção. Dessa forma, são evitadas aquelas costumeiras situações em que alguém vai perfurar uma parede e fura um cano da rede de água.

Principais itens que devem ser cuidados pela gestão das instalações prediais:

- **Equipamentos de emergência:** geradores de energia, iluminação de emergência, etc.
- **Segurança:** alarmes, circuitos internos de TV, etc.
- **Comunicação:** central telefônica, interfones, etc.
- **Transporte:** elevadores, esteiras rolantes, escadas rolantes, etc.
- **Combate a incêndios:** hidrantes, mangueiras, etc.
- **Conforto térmico:** ventilador, ar-condicionado, exaustor, etc.
- **Estrutural:** rachaduras, ferrugens, etc.
- **Estética:** pintura, vazamentos, etc.
- **Abastecimento de água:** bebedouros, caixas d'água, encanamentos, etc.
- **Esgotos:** encanamentos, sanitários, etc.



Exercícios:

1) Conceitualmente, a "Classificação de Materiais é o processo de aglutinação de materiais por características semelhantes"; daí, considerando-se as situações das empresas abaixo, indique qual o melhor tipo de classificação dos materiais a ser adotado por elas, respectivamente:

Tipo de Classificação:

- a. Importância operacional
- b. Valor de consumo
- c. Possibilidade de fazer ou comprar
- d. Perecibilidade
- e. Mercado Fornecedor

Empresas:

- () Centro de pesquisa tecnológica que utiliza materiais importados.
- () Laboratório que tem alguns reagentes imprescindíveis ao seu funcionamento.
- () Fábrica de biscoitos que possui diversos materiais com datas de validades específicas.
- () Em todas essas empresas pode ser utilizado este tipo complementar de classificação para melhorar a gestão financeira dos materiais.

2) A partir dos conceitos de “especificação de materiais”, indique os itens da “estrutura de especificação”, conforme os quatro aspectos do material indicados adiante:

Especificação: açúcar refinado, fornecido em pacotes de 5 kg, fabricado no processo de recristalização, com granulometria de até 0,5 mm e acondicionado em embalagem de papel tipo *kraft*.

Partes da Especificação

- a. açúcar refinado,
- b. fornecido em pacotes de 5 kg,
- c. fabricado no processo de recristalização,
- d. com granulometria de até 0,5 mm,
- e. acondicionado em embalagem de papel tipo *kraft*.

Estrutura da Especificação

- () Unidade Metrológica
- () Embalagem
- () Nome básico
- () Características Físicas/Químicas
- () Características de Fabricação

3) Conforme os pressupostos do dimensionamento e previsão de materiais, é INCORRETO afirmar que:

- a) () Para a previsão de estoques podemos utilizar técnicas qualitativas, tais como a opinião de gerentes, de usuários, de fornecedores ou de parceiros.
- b) () Ao utilizar a Curva ABC para priorização da gestão dos estoques, consideramos os itens da classe “A” nas reposições com “pedidos frequentes e revisões constantes”.
- c) () O dimensionamento adequado visa sempre à maior disponibilidade de estoque, de modo a conseguir sempre 100% de atendimento aos usuários.
- d) () Ao utilizar o método de projeção de estoques da média móvel (considerando-se o consumo de três meses) para projetar o consumo para o mês de set./20, podemos considerar os dados meses de set./19, de set./18 e de set./17 para um item com forte consumo sazonal.
- e) () A Gestão de Estoques deve definir os parâmetros de cada material, determinando os respectivos níveis de estoque: máximo, mínimo e de segurança.

4) Considerando-se os dados, referentes a setembro (30 dias), calcule os seguintes indicadores de desempenho da gestão de materiais:

- Acurácia
- Nível de Atendimento
- Giro de Estoques
- Cobertura de Estoques

Dados do Setor de Estoques:

- Registrou um estoque médio diário de \$10.200 e um consumo total mensal de materiais de \$95.000,
- Inventariou 210 itens, tendo encontrado 9 deles com erros.
- Recebeu 130 requisições, mas não conseguiu atender 17 s.

5) Agora, considerando-se os indicadores de setembro (resultados da Questão 4) e os indicadores de agosto (descritos a seguir), conclua, para cada indicador, se houve melhora ou piora no desempenho da gestão de materiais:

INDICADORES	MÊS DE AGOSTO	MÊS DE SETEMBRO	CONCLUSÃO: O DESEMPENHO DE SETEMBRO FOI MELHOR OU PIOR?
a) Acurácia	91,5%		() melhor () pior
b) Nível de Atendimento	94,5%		() melhor () pior
c) Giro de Estoques	8,0 vezes		() melhor () pior
Cobertura de Estoques	3,1 vezes		() melhor () pior

6) A empresa pode optar por fazer manutenção antes ou após um equipamento ou máquina estragar. Assim, relacione as situações e os tipos básicos de manutenção que podem ser adotados.

Tipos de Manutenção:

- Reativa ou Corretiva.
- Preditiva ou Monitorada.
- Preventiva ou Periódica.

Situações:

- () Os funcionários recebem treinamento sobre a operação de um equipamento e para monitorar o seu funcionamento e conseguem detectar alguma anormalidade.
- () Os técnicos do fabricante são chamados para a realização urgente de consertos em uma máquina.
- () Os operadores fazem um treinamento para a realização de manutenções conforme orientações dos manuais dos fabricantes.

7.Referências

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**. São Paulo. Editora Atlas. 2009.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. **Gestão estratégica dos estoques**. Revista de Administração, v. 46, n. 3, p. 290-304, 2011.

MARTINS, P. G. e ALT, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo. Editora Saraiva. 2009.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais: um enfoque prático**. São Paulo. Editora Atlas. 2000.



Gabarito dos Exercícios

• Capítulo 2: Logística

1. b, a, b e c.
2. b, a, a e b.
3. a, b, a e a.

• Capítulo 3: Tecnologia da informação e logística

1. Verdadeira.

Pois o Fornecedor tem acesso ao nível de estoque do Cliente, por exemplo, via um sistema EDI.

2. Falsa.

Pois um EDI é utilizado para integrar dados de empresas diferentes. Dentro da própria empresa, utilizam-se sistemas internos integrados ou específicos de controle de estoques.

3. Falsa.

Pois, este tipo de sistema é indicado para Centros de Distribuição de grandes empresas, e não para pequenas empresas, que têm uma única loja e que também podem utilizar um sistema básico de gestão de estoques.

4. Verdadeira.

Pois este sistema continua sendo importante para esta empresa, no acompanhamento de entregas e de custos para a negociação com a empresa terceirizada.

• Capítulo 4: Administração de materiais e de recursos patrimoniais

1. e, a, d e b.
2. b, e, a, d e c.
3. c.
4.
 - a. Acurácia: 95,7%
 - b. Nível de Atendimento: 86,9%
 - c. Giro de Estoques: 9,3 vezes
 - d. Cobertura de Estoques: 3,2 dias

5.

- a. Acurácia: melhor
- b. Nível de Atendimento: pior
- c. Giro de Estoques: melhor
- d. Cobertura de Estoques: pior

6. b, a e c.



cead^{UFV}

Coordenadoria de
Educação Aberta e a Distância