

IT-109



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

*Directrizes para a elaboração de um modelo de
gestão de fluxo de informação como suporte à
logística no Serviço Nacional de Saúde*

AUTOR: Reinaldo Madeira Ribeiro Zezela



B. MATEMÁTICA U. E. M.
SINOPSE
A. N. 10.032
DATA 20.10.2004
AQUISICÃO
COTA 1-109

Maputo, Setembro de 2003



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

*Directrizes para a elaboração de um modelo de
gestão de fluxo de informação como suporte à
logística no Serviço Nacional de Saúde*

AUTOR: Reinaldo Madeira Ribeiro Zezela

SUPERVISOR: Dr. Lino Marques

Maputo, Setembro de 2003

Índice

1.0 Introdução	1
1.1 Definição do problema.....	4
1.2 Objectivos	5
1.3 Metodologia	6
2.0 Evolução do Conceitos de Logística	7
2.1 Gestão da Cadeia de Suprimento	8
2.2 Aspectos fundamentais para gestão de stocks na Cadeia de Suprimentos	10
2.3 Ferramentas básicas para gestão de stocks	11
2.4 Por que e como reduzir os níveis de stock?	14
2.5 Formalizar uma Política de Gestão de Stocks	16
2.5.1 Onde localizar os stocks na Cadeia de Suprimentos?.....	17
2.5.2 Quando solicitar o reaprovisionamento?	19
2.5.3 Quanto manter em stocks de segurança?	20
2.5.4 Quanto solicitar?	22
3.0 – Metodologia para Modelação de Sistemas de Informação Logística	24
3.1 Introdução	24
3.2 Características e arquitectura dos Sistemas de Informação na gestão logística.....	25
3.3 Arquitectura básica de Sistemas de Informação Logística	34
4.0 Tecnologia de Informação aplicada na gestão da Cadeia de Suprimentos	39
5.0 Caso de Estudo- Sistema Descentralizado de Aprovisionamento Integrado	41
5.1 Caracterização do Serviço Nacional de Saúde.....	41
5.2 Sistema de Funcionamento de Gestão de Aprovisionamento no SNS	42
5.3 Função de Planificação Logística	46
5.3.1 Teoria de Consumos	48
5.3.2 Método de Pedido de Provisões e Consumíveis	51
5.3.3 Envolvimento de Programas de Auxílio e Assistência Social	53
5.4 Função de Aquisição	53
5.5 Função Gestão de Stocks	55
5.5.1 Valorização de stocks	55
5.5.2 Quando comprar?.....	56
5.5.3 Modelo de stock mínimo	57
5.5.4 Modelo de stock máximo ou de renovação periódica.....	58
5.6 Função de Armazenamento	62
5.6.1 A Função do Armazém	62
5.6.2 Critérios de Armazenamento	65
5.6.3 Armazenamento de medicamentos	65
5.6.4 Armazenamento do material médico cirúrgico e mobiliário ou equipamento hospitalar	66
5.7 Função de Distribuição	66
5.7.1 Modelo de Distribuição	68
5.7.2 Transporte de materiais.....	69
5.7.3 Escolha de equipamentos de transporte	69
5.7.4 Centro de Abastecimentos do MISAU	70
5.7.5 Recepção de materiais	71
6.0 Conclusões e Recomendações	72
6.1 Conclusões	72

6.2 Recomendações	73
7.0 Bibliografia	74
7.1 Bibliografia Referenciada	74
7.2 Bibliografia Consultada	76
Anexo A	78
A.1. Glossário	78
Anexo B	88
B.1. <i>Just-in-Time</i> (JIT).....	88
Anexo C	91
C.1 Intercâmbio Eletrônico de Dados - EDI (<i>Electronic Data Interchange</i>)	91
C.2 Planejamento Integrado de Recursos –ERP	92
C.3 O Sistema Aplicações e Produtos-SAP R3	93
C.4 O sistema de Resposta Eficiente ao Consumidor - ECR.....	95

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 2.1 - A cadeia de suprimentos para a produção de um bem qualquer.....	9
Figura 2.2 a) - Consumo de materiais com certezas.....	11
Figura 2.2 b) - Consumo de materiais com incertezas.....	11
Figura 2.3 - Alternativas de Políticas de stock.....	13
Figura 2.4- Factores que influenciam a gestão de stocks na cadeia de suprimentos.....	15
Figura 2.5 - Dimensões que influenciam a localização dos stocks na cadeia de suprimentos.....	17
Figura 3.1 Similaridades entre os fluxos de materias e de informações.....	26
Figura 3.2 – Necessidades de informações logísticas dos níveis das organizações.....	27
Figura 3.3 – Funcionalidades de um Sistema de Informação logística.....	31
Figura 3.4 –Arquitectura básica de Sistemas de Informação Logística.....	35
Figura 5.1- Modelo de funcionamento de Gestão de Aprovisionamento no SNS.....	45
Figura 5.2-Modelo para a determinação das estimativas das necessidades.....	50
Figura 5.3 – Sistema de requisição de provisões e consumíveis no SNS.....	52
Figura 5.4- Representação gráfica do modelo de stock mínimo.....	58
Figura 5.5- Representação gráfica do modelo de stock máximo.....	60
Figura 5.6- Ciclo de desconfiança do sistema de distribuição.....	67
Tabela 1 – Evolução do conceito de logística.....	8
Tabela 2 – Características dos níveis hierárquicos do Sistema de Informação Logística.....	29

Dedicatória

Aos meus pais

Orlando e Joana

pelo permanente incentivo

ao desenvolvimento académico.

Aos meus irmãos

pelo amor que nutrimos

uns aos outros.

Agradecimentos

O meu supervisor, Dr. Lino Marques pela atenção, um agradecimento especial pela competência científica e profissional transmitida.

A minha namorada, Ana Gomes pela compreensão e paciência com a minha falta de tempo, que era nosso, ao longo deste trabalho.

E, a todos aqueles que de maneira directa ou indirecta contribuíram para a realização deste trabalho.

Declaração de Honra

“Declaro que este trabalho é resultado das minhas próprias investigações e que o mesmo foi realizado apenas para ser submetido como Trabalho de Licenciatura em Informática na Universidade Eduardo Mondlane”

Maputo, Setembro de 2003

Reinaldo Madeira Ribeiro Zezela

Reinaldo Madeira Ribeiro Zezela

Resumo

O presente trabalho tem como objectivo propor directrizes para a elaboração de um modelo de gestão de fluxo de informação como suporte à logística no Serviço Nacional de Saúde.

Estas directrizes foram identificadas visando uma integração funcional dentro do Serviço Nacional de Saúde entre os intervenientes do processo logístico.

Adicionalmente, foram estudadas tecnologias de informação e os sistemas de gestão integrada para as cadeias de suprimentos.

1.0 Introdução

O Serviço Nacional de Saúde (SNS) é um conjunto ordenado e hierarquizado de instituições e serviços oficiais prestadores de cuidados de saúde, funcionando sob a superintendência ou a tutela do Ministério da Saúde (MISAU), e tem como objectivo a efectivação, por parte do Estado, da responsabilidade que lhe cabe na protecção da saúde individual e colectiva.

O sistema de saúde moçambicano é caracterizado pela dispersão territorial das unidades que o compõem, que é, aliás, o meio mais adequado por forma a garantir às populações a acessibilidade e a equidade da assistência a que têm direito, conforme reza o Plano Estratégico de Sector de Saúde (PESS).

Constitui um direito dos cidadãos o acesso aos cuidados de saúde, que ao Estado cabe promover com equidade e qualidade. Para tanto, deverão ser proporcionados meios que permitam conhecer e aferir em que condições e com que resultados funciona o sistema de saúde, e bem assim, qual o grau de satisfação que o mesmo acolhe por parte daqueles que o utilizam.

O MISAU, à semelhança de outros sectores do aparelho do estado, é uma organização que denota uma cultura de gestão excessivamente hierarquizada na qual os níveis superiores detém praticamente autoridade e controlo sobre a execução dos programas e planos geralmente definido pelos níveis centrais embora nos últimos anos se registre cada vez maior papel activo dos níveis periféricos. Mesmo para as funções cujo poder decisório foi transferido para níveis periféricos, denota-se uma certa inércia que resulta de uma prática longa de gestão centralizada.

A gestão centralizada em si não é negativa. A prática deste tipo de gestão têm se mostrado muitas vezes ineficiente em muitos aspectos, todavia é, também necessário reconhecer que a opção não está entre centralização e descentralização mas sim qual a melhor abordagem para uma gestão eficiente, flexível e que responda às expectativas do cidadão na actuais circunstâncias.

Os princípios orientadores indicam a direcção para a identificação de prioridades, formulação, implementação e avaliação da política. O sector de saúde interpreta o princípio da **eficiência e equidade** na óptica da maximização dos benefícios obtidos do uso dos recursos disponíveis. Neste contexto os benefícios são cuidados de saúde de boa qualidade e sustentáveis distribuídos com equidade.

Medidas viáveis de redução do peso da doença na sociedade, deverão ser desenvolvidas para uma avaliação mais objectiva dos benefícios, especialmente para aferir o impacto das intervenções dos grupos desfavorecidos e julgar o alcance dos objectivos de luta contra à pobreza.

O MISAU entende que a prestação de cuidados de saúde nas circunstâncias actuais deve basear-se na **flexibilidade e diversidade** de modo a explorar as vantagens e oportunidades oferecidas por outros agentes que já operam no mercado de saúde. A intenção é aumentar as opções dentro de um pacote de cuidados de saúde. Este princípio inclui a escolha livre do prestador pelos utentes dos serviços de saúde.

A integração e a coordenação é necessária para a execução plena de qualquer política sectorial. A coordenação pressupõe o ajuste das tarefas e responsabilidades em consonância com a missão estratégica na sua globalidade a fim de obviar duplicações e incompatibilidades, promovendo assim uma eficiência funcional. A referida coordenação e integração devem existir quer no seio do Ministério da Saúde quer entre este e seus parceiros externos. A ausência de coordenação contribui para o fracasso das partes no seu todo, para o alcance do seu potencial máximo e é inerentemente ineficiente.

A gestão das unidades de saúde deve obedecer tendencialmente a regras de gestão empresarial, conferindo-se aos serviços centrais do Ministério da Saúde, serviços da administração directa do Estado, o exercício de funções de regulamentação, orientação, planeamento, avaliação e inspecção em relação ao SNS.

Actualmente o conceito da logística constitui cada vez mais uma ferramenta de gestão de extrema importância, já que assegura uma perspectiva estratégica ao fluxo de materiais do processo produtivo.

Uma das definições mais divulgadas sobre a logística, é a do *Council of Logistics Management* CLM (2003), dos Estados Unidos, segundo a qual **logística** é “[...] o processo de planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correcto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas, stocks durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas actividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente”.

A gestão de fluxos de materiais desde os fornecedores até ao consumidor final requer uma concepção e um controle cuidadoso dos fluxos de informação relativos aos produtos e aos processos de produção. O uso de Tecnologias de Informação (TI) nas empresas está a modificar a estrutura de seus fluxos de informação e, portanto, está mudar a sua estrutura organizacional. Nesse sentido existe uma relação entre o fluxo de informação e a estrutura das empresas.

Uma empresa processa informações para coordenar e controlar suas actividades, a estrutura organizacional é quem geralmente determina os fluxos de informação; porém, uma mudança nos fluxos de informação pode fazer com que a estrutura organizacional da empresa mude.

Não se pode pensar em um sistema logístico racionalizado sem levar em consideração todos os agentes que intervêm nesse processo e sem fazer com que estes tenham acesso a canais eficazes de comunicação, que permitam com que a informação circule de uma forma contínua e com qualidade desejada.

O impacto das novas Tecnologias de Informação no interior das organizações, é também um outro aspecto importante a ser levado em conta já que elas facilitam a troca de informações e aumentam a capacidade de processamento de informações dentro das organizações.

1.1 Definição do problema

As últimas décadas foram marcadas por intensas transformações no sistema de saúde moçambicano, intimamente relacionadas com as mudanças ocorridas no âmbito da Reforma do Sector Público. Verificam-se, porém, grandes assimetrias, regionais, quer no número médio de habitantes por centro de saúde, quer na distribuição pelo país do número de médicos, especialmente especialistas, quer ainda quanto aos recursos materiais e de medicamentos.

No entanto, um conjunto de factores – como problemas ligados ao financiamento, à mudança do padrão epidemiológico e demográfico da população, aos crescentes custos dos processos logísticos, a falta de profissionalismo em gestão dos profissionais da saúde, entre muitos outros – têm sido obstáculos expressivos para avanços maiores e mais consistentes. Tudo isso redundando numa aparente imperfeição do Serviço Nacional de Saúde.

A falta de retroinformação entre os normadores e os utilizadores do sistema logístico emperra com a cadeia de suprimentos e reduz a capacidade de reposição de stocks nas Unidades Sanitárias do País.

Assim, é necessário desenhar estratégias para superar o desafio da transformação a ser realizada, e uma delas diz respeito à gestão de sistema de informação logística do Sector da Saúde que permita ao Estado exercer seu papel regulador. É preciso criar um novo espaço para a gestão, comprometida com o aumento da eficiência do sistema e com a promoção de equidade.

Dessa forma, entre outras acções, torna-se imprescindível repensar o tipo de gestor de saúde adequado para essa nova realidade e como deve ser a sua formação. Nesse contexto, as organizações de saúde e as pessoas que nelas trabalham precisam desenvolver uma dinâmica de aprendizagem e inovação, cujo primeiro passo deve ser a capacidade crescente de adaptação às mudanças observadas no mundo actual.

Devem-se procurar os conhecimentos e habilidades necessárias e a melhor maneira de transmiti-los para formar esse novo profissional, ajustado à realidade actual e preparado para acompanhar as transformações futuras.

1.2 Objectivos

A metodologia de gestão integrada de cadeias de suprimentos, preconiza a obtenção de condições ideais para o balanço entre custos suportados pelo sector e nível de serviço prestado aos utentes, baseado em acções do tipo [ABML, 1998]:

- Padronização de procedimentos e aperfeiçoamento de Sistemas de Informação;
- Redução de custos logísticos globais;
- Aumento da produtividade, mão-de-obra e demais recursos operacionais;
- Redução da burocracia;
- Adequar os volumes de produção (prestação de serviços) às exigências da demanda;
- Adequar o fluxo de materiais ao longo da cadeia de modo a atender as aspirações de consumo do consumidor final (variedade, qualidade e preço), que é o doente.

Desta forma, considerando a necessidade de apresentar propostas de soluções que viabilizem as Unidades Sanitárias a atingir os benefícios acima citados, através da dinamização do processo de gestão de informações, é definido como **objectivo geral** do presente trabalho:

- Propor directrizes para a elaboração de um modelo de gestão de fluxo de informação como suporte à logística no Serviço Nacional de Saúde.

Como **objectivos específicos**, destacam-se os seguintes:

- Identificar as características dos fluxos de informação das actividades relativas à gestão de recursos materiais e de medicamentos no SNS;
- Identificar os motivos das possíveis interferências ou ruídos nos fluxos de informação relativos à gestão de recursos materiais e de medicamentos no SNS;
- Identificar arquitectura básica de Sistemas de Informação e Tecnologia de Informação disponível para a gestão integrada de processos logísticos;
- Avaliar e definir critérios significativos para a selecção ou desenvolvimento de metodologia de modelação de Sistemas de Informação destinados à gestão de Cadeias de Aprovisionamento no SNS;

1.3 Metodologia

A metodologia de pesquisa consistiu em três instrumentos: levantamento e revisão bibliográfica; pesquisa de campo e identificação das directrizes para a elaboração de um modelo de gestão de fluxo de informação como suporte à logística no Serviço Nacional de Saúde.

A primeira etapa consistiu na colecta de dados onde, optou-se por entrevistas não estruturadas, observação participativa e análise à documentação existente. Com os dados colectados procedeu-se à caracterização e ao entendimento do fluxo de informação logísticas, pretendeu-se com esta análise identificar as principais virtudes e defeitos no fluxo de informação do SNS.

Esta etapa serviu para identificar conceitos importantes que deveriam ser tratados na pesquisa de campo assim como formular com base nesses conceitos um método para a análise dos fluxos de informação relativas à gestão de recursos materiais e de medicamentos no Serviço Nacional de Saúde.

A segunda etapa consistiu em uma pesquisa de campo dentro do SNS, baseando-se num caso de estudo de carácter exploratório. A ideia principal foi perceber como circula a informação no seio do SNS e como é processada no relacionamento entre fornecedores, produtores e utilizadores.

A terceira e última etapa visava, encontrar as principais causas que condicionam tais características e identificar os contextos gerenciais que as potencializam. Finalmente, com base nessa análise, formular as directrizes que norteiam a elaboração de modelo de gestão de fluxos de informação logísticas no SNS.

2.0 Evolução do Conceitos de Logística

Vários autores atribuem diferentes origens à palavra logística. Alguns afirmam que ela provém do verbo francês *loger* (acomodar, alojar). Outros dizem que ela é derivada da palavra grega *logos* (razão) e que significa “a arte de calcular” ou “a manipulação dos detalhes de uma operação”.

Uma das definições mais divulgadas, é a do *Council of Logistics Management (CLM, 2003)*, dos Estados Unidos, segundo a qual **logística** é “[...] o processo de planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correcto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas, stocks durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas actividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente”.

A definição do *Council of Logistics Management* é uma boa declaração de intenções, pois menciona a integração de todas as funções, ressalta o foco no cliente e, indirectamente, transmite uma visão do sistema. Além disso, a tendência histórica aponta para o enriquecimento da função logística.

A tabela 1 a seguir apresentada, mostra a evolução histórica do conceito de logística. É importante notar que, ao mesmo tempo em que a função logística é enriquecida em actividades, ela também deixa de ter uma característica meramente técnica e operacional, ganhando conteúdo estratégico.

Isso pode ser percebido na segunda fase da mesma tabela, quando a função logística passa a englobar processos de negócios fundamentais para a competitividade empresarial. Nesta fase, a estrutura integrada de logística passa, a orquestrar toda a cadeia de abastecimento, da entrada de matérias-primas até a entrega do produto final. Mas, o conteúdo estratégico só fica patente na terceira e quarta fases, nas quais a participação da função logística nas mais importantes decisões empresariais é ressaltada. É o caso das alianças estratégicas, das parcerias e dos consórcios logísticos.

O relatório final¹ (1999-2002) apresentado pelo assessor pedagógico da DAG-Logística (Direcção de Administração e Gestão) do MISAU, mostra que a logística no Serviço Nacional de Saúde, encontra-se

¹ Relatório Final do Assessor Pedagógico da DAG-Logística “Melhoria do Sistema de Aprovisionamento”, Agosto de 2002

ainda entre as fases zero e primeira descritas na tabela 1, anteriormente citada. O retrato revelado por este relatório mostra ainda quanto o SNS precisa evoluir no campo da logística e da competitividade.

	Fase zero	Primeira fase	Segunda fase	Terceira fase	Quarta fase
Perspectiva dominante	administração de materiais	administração de materiais + distribuição	logística integrada	<i>supply chain management</i>	<i>supply chain management</i> + <i>efficient consumer response</i>
Focos	<ul style="list-style-type: none"> • gestão de stocks • gestão de compras • movimentação de materiais 	<ul style="list-style-type: none"> • optimização do sistema de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • visão sistemática da empresa • integração por sistema de informações 	<ul style="list-style-type: none"> • visão sistemática da empresa, incluindo fornecedores e canais de distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> • amplo uso de alianças estratégicas, subcontratação e canais alternativos de distribuição

Tabela 1 – Evolução do conceito de logística

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimento

A Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*), é uma técnica desenvolvida para alinhar todas as actividades de produção de forma sincronizada, visando reduzir custos, minimizar ciclos de pedidos e maximizar o valor percebido pelo usuário final [Wood e Zuffo, 1999].

A necessidade de aproveitar as vantagens de uma actuação conjunta fez surgir a metodologia do *Supply Chain Management* - “um conjunto de actividades que integram as funções das empresas em uma cadeia, desde o pedido da matéria-prima até o consumidor final” [Fox et al, 2003].

Um dos objectivos básicos da *Supply Chain Management* é a maximização das potenciais sinergias entre as partes da cadeia produtiva, de forma a atender melhor o consumidor final, tanto pela redução dos custos quanto pela adição de valor aos produtos finais [Vollmann e Cordon, 1996].

A figura 2.1 a seguir, apresenta de forma esquematizada a *Supply Chain Management* para a produção de um bem qualquer.

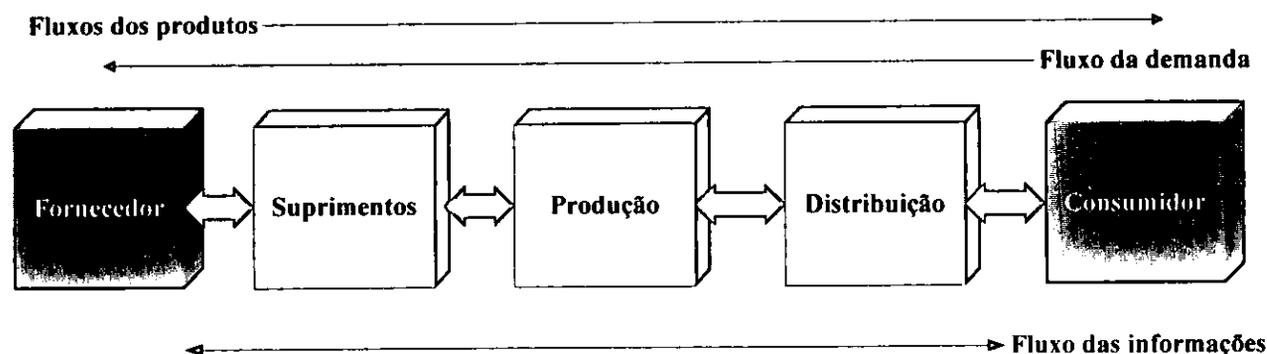


Figura 2.1 - A cadeia de suprimentos para a produção de um bem qualquer.

Pode-se perceber a partir da figura acima ilustrada, que o fluxo de demanda inicia com o consumidor final, pois é este membro da cadeia que define as características, as quantidades e as frequências das entregas dos produtos. Deste, estas informações são transferidas para outros membros da cadeia, conforme o sentido da seta (mostrado na figura 2.1), até que cheguem aos fornecedores.

O fluxo de produtos terá um sentido contrário ao fluxo de demanda, com excepção para reclamações e devoluções de produtos não aceites pelos consumidores. A utilização correcta da *Supply Chain Management* minimiza essas devoluções, por esse motivo o esquema do fluxo de produtos possui apenas um único sentido, o do consumidor final.

É importante notar que a *Supply Chain Management* introduz uma interessante mudança no paradigma competitivo, na medida em que considera que a competição no mercado ocorre, de facto, no nível das cadeias produtivas e não apenas no nível das unidades de negócios isoladas, como Porter e Millar (1996) estabelecem.

Albertine (1996) ressalta que as Tecnologias da Informação representam um importante papel como parte da infra-estrutura. Pois, permitem a gestão das relações entre fornecedores, empresas,

distribuidores, retalhistas, operadores logísticos e clientes, ou seja, os agentes da cadeia, através do intercâmbio de informações sobre os pedidos, as entregas de produtos e ou serviços, controle do nível de stock, pagamentos de facturas, intercâmbio de documentos, dentre outros aspectos.

2.2 Aspectos fundamentais para gestão de stocks na Cadeia de Suprimentos

Este subcapítulo dedica-se à análise da gestão de stocks com base em uma perspectiva diferente da visão tradicional, a qual focava exclusivamente uma única empresa da cadeia de suprimentos. Inicialmente são revistas duas ferramentas que, mesmo desenvolvidas para uma única empresa da cadeia, ainda são extremamente úteis para a operacionalização de políticas de stocks na cadeia de suprimentos: a modelação do consumo de materiais por meio de gráficos e a análise dos *trade-offs*² de custos entre os stocks e outras funções logísticas, como transporte e armazenagem.

Em seguida são apresentados os principais factores que motivam as cadeias de suprimentos a reduzir continuamente seus níveis de stocks: maior diversidade no número de produtos e mercados atendidos, elevado custo de oportunidade de capital e crescente foco gerencial no controle e redução do grupo de contas do Balanço Patrimonial pertencentes ao Capital Circulante Líquido.

Além disso, chama-se a atenção para o facto de que reduzir os níveis de stock, sem uma análise preliminar do grau de eficiência do transporte, da armazenagem e do processamento de pedidos, pode gerar aumento do custo logístico total da operação.

Finalmente, discute-se como as três transformações básicas na Cadeia de Suprimentos tem permitido às empresas operar com níveis de stocks cada vez menores: formação de parcerias, surgimento de operadores logísticos e adopção de tecnologias de informação para obtenção e troca de dados.

² *Trade-off* (oposição; conflito). Existe um *trade-off* entre dois objectivos quando a prossecução de um implica afastar-nos da realização do outro.

2.3 Ferramentas básicas para gestão de stocks

Independentemente dos motivos existentes para redução dos níveis de stocks, a dinâmica do consumo de materiais em determinado elo da Cadeia de Suprimentos pode ser representada por gráficos conhecido por “dentes de serra”, conforme ilustrado na figura 2.2 (a) e (b) abaixo:

a) *Sem incerteza: Mundo Ideal*

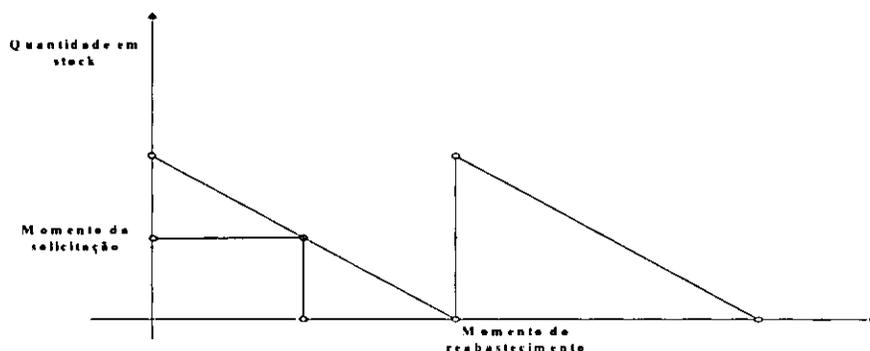


Figura 2.2 a) - Consumo de materiais com certezas

b) *Com incerteza: Mundo Real*

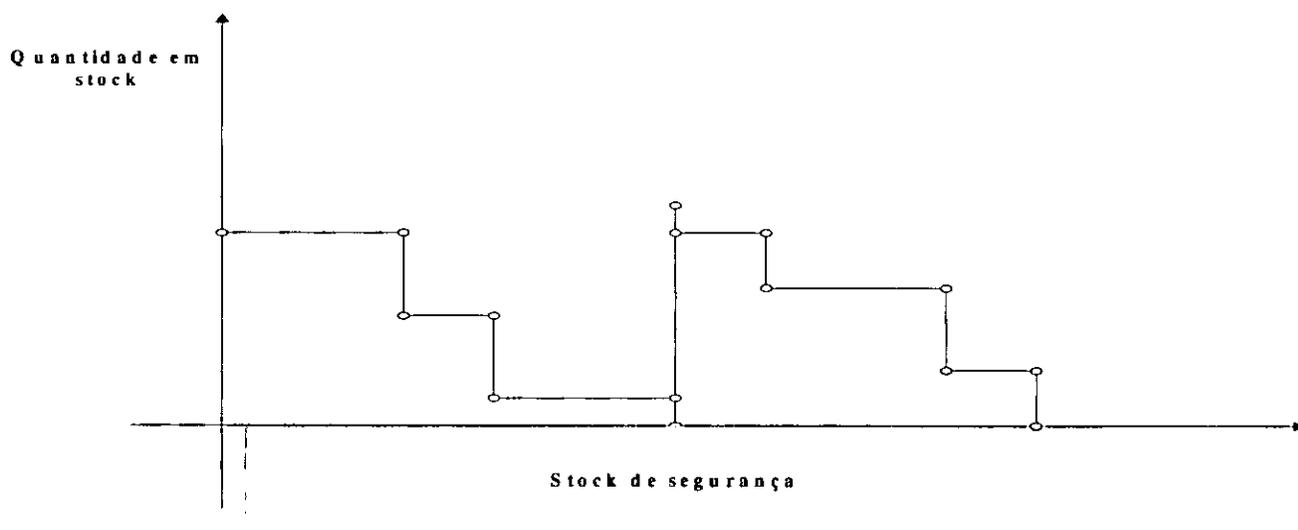


Figura 2.2 b) - Consumo de materiais com incertezas

Num mundo ideal (sem incertezas), figura 2.2 a) acima apresentada, a taxa de consumo média (D) dos produtos é totalmente previsível dia após dia. Dessa forma, pode-se saber exactamente quando o nível de stock chegará a zero, ou seja, no momento do reabastecimento para quando devemos programar a chegada de novos produtos.

Basta retroceder no tempo, a partir do momento do reabastecimento, o *lead time*³ de suprimento (LT), para determinar o momento de solicitação. O **Ponto de Pedido** (PP) ou **Ponto de Encomenda** (PE) é simplesmente o momento convertido para o nível de stock por meio de cálculo do produto entre a taxa de consumo média pelo *lead time* de reaprovisionamento ($D*LT$).

Por outro lado, no mundo real (com incerteza) ilustrado na figura 2.2 b) anteriormente apresentada, a taxa de consumo dos produtos não é totalmente previsível, podendo variar consideravelmente ao redor do consumo médio. Além disso, o *lead time* de reaprovisionamento também pode variar, ocasionando atrasos na entrega. Para se proteger desses efeitos inesperados, as empresas dimensionam stocks de segurança, em função de uma probabilidade aceitável de produto em stock.

Outro elemento de dinâmica da gestão de stocks que permanece inalterado, independentemente dos motivadores à redução dos níveis de stock, é o *trade-off* de custos existentes entre os stocks e outras funções logísticas.

Imaginemos, por exemplo, um centro de distribuição (CD) que possua demanda anual média de 300 unidades para determinado produto e consideremos duas políticas alternativas, conforme ilustração abaixo. Na primeira política, são enviados seis carregamentos com 50 unidades ao longo do ano. Na segunda política, as 300 unidades são enviadas de uma só vez. Quais seriam as vantagens e as desvantagens presentes em cada uma das políticas?

³ *Lead Time* - É o período compreendido entre a data de requisição do material até a data do recebimento do pedido. Ver Tempo de Compra.

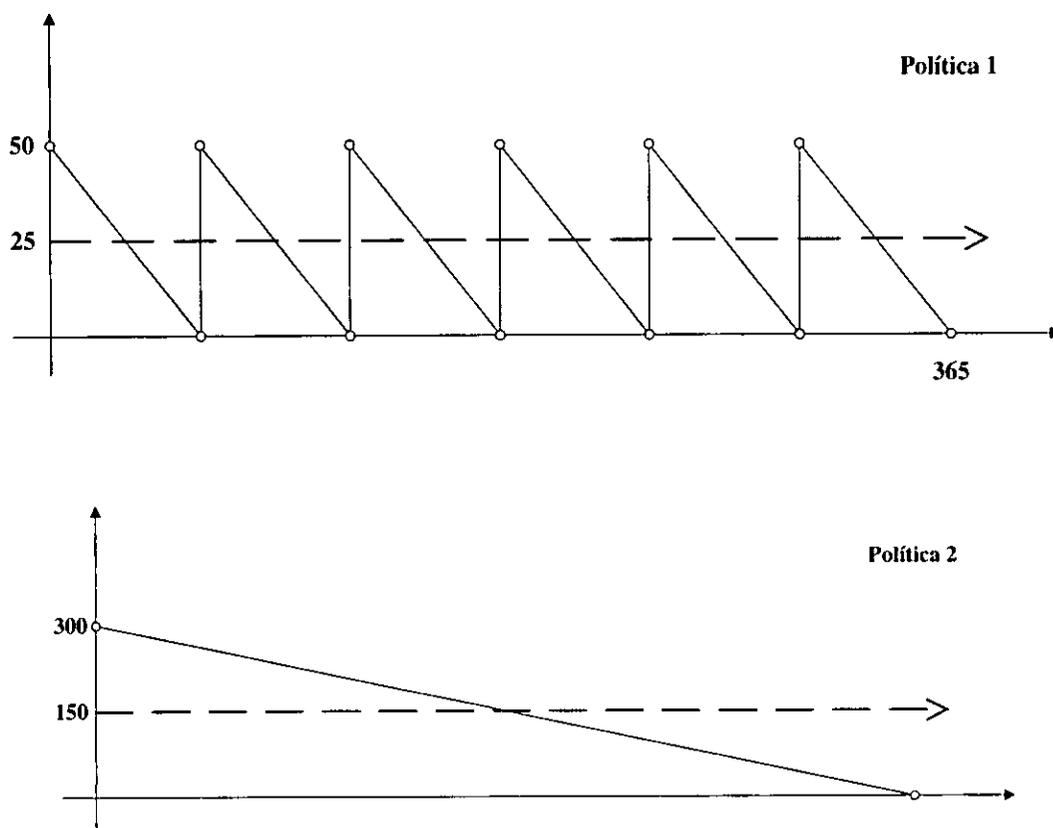


Figura 2.3 - Alternativas de Políticas de stock.

Na primeira política, a empresa incorre num menor custo de oportunidade de manter stocks, por operar com nível médio de apenas 25 unidades. Os gastos com transporte, entretanto, são maiores: a conta do frete é maior não apenas devido ao maior número de viagens, como também se gasta proporcionalmente mais com o transporte por tonelada-quilómetro em função da falta de escala na operação com carregamentos fraccionados.

Por outro lado, na segunda política, são maiores os custos de oportunidade de manter stocks (é mantido um nível médio de 150 unidades de produto), mas em contrapartida, não apenas a conta do frete é menor, em virtude de possíveis economias de escala, decorrentes do envio de carregamentos consolidados.

O equilíbrio, ou a política de reaprovisionamento ideal para esse CD é atingido quando balanceamos o custo de oportunidade de manter stocks com o custo unitário, neste exemplo em particular, de transporte para o CD.

O objectivo das Cadeias de Suprimento com relação à gestão de stocks deve ser a determinação do tamanho de lote de reaprovisionamento mais apropriado a seu nível de eficiência no processo de movimentação de materiais.

Na prática, é muito difícil para as empresas avaliar adequadamente em que ponto do gráfico situa-se sua actual política de stocks. Entretanto, é possível, por meio de geração de cenários e de análises incrementais nos custos de stocks e movimentação de materiais, determinar se uma alternativa de operação acarretará menor custo logístico total que o incorrido pela operação actual.

Dessa forma, é possível evitar a percepção de que reduções isoladas nos níveis de stock, sem serem levados em consideração impactos em outras funções logísticas, como transporte, armazenagem e processamento de pedidos, proporciona uma operação de reaprovisionamento de menor custo total.

Na realidade, conforme ilustrado pela figura anterior, as empresas devem buscar minimizar o custo logístico total de stocks, de transporte e de processamento de pedidos em função de determinada disponibilidade de produto desejado pelo cliente final.

2.4 Por que e como reduzir os níveis de stock?

Cada vez mais, as empresas andam a busca de métodos para garantir a disponibilidade de produto ao cliente final, com o menor nível de stock possível. São diversos os factores que condicionam esse tipo de política, conforme descrição a seguir:

- a diversidade crescente no número de produtos, que torna mais complexa e trabalhosa a contínua gestão dos níveis de stock, dos pontos de pedido e dos stocks de segurança.
- o elevado custo de oportunidade de capital, reflexo das proibitivas taxas de juros moçambicanas, tem tornado a posse e a manutenção de stocks cada vez mais onerosas;
- o foco gerencial na redução do Capital Circulante Líquido, uma das medidas adoptadas por diversas empresas que desejam maximizar seus indicadores de Valor Económico Adicionado.

Por outro lado, diversos factores têm influenciado a gestão de stocks na cadeia de suprimentos a fim de aumentar a eficiência com a qual as empresas operam os processo de movimentação de materiais (transporte, armazenagem e processamento de pedidos), conforme ilustra a próxima figura 2.4.

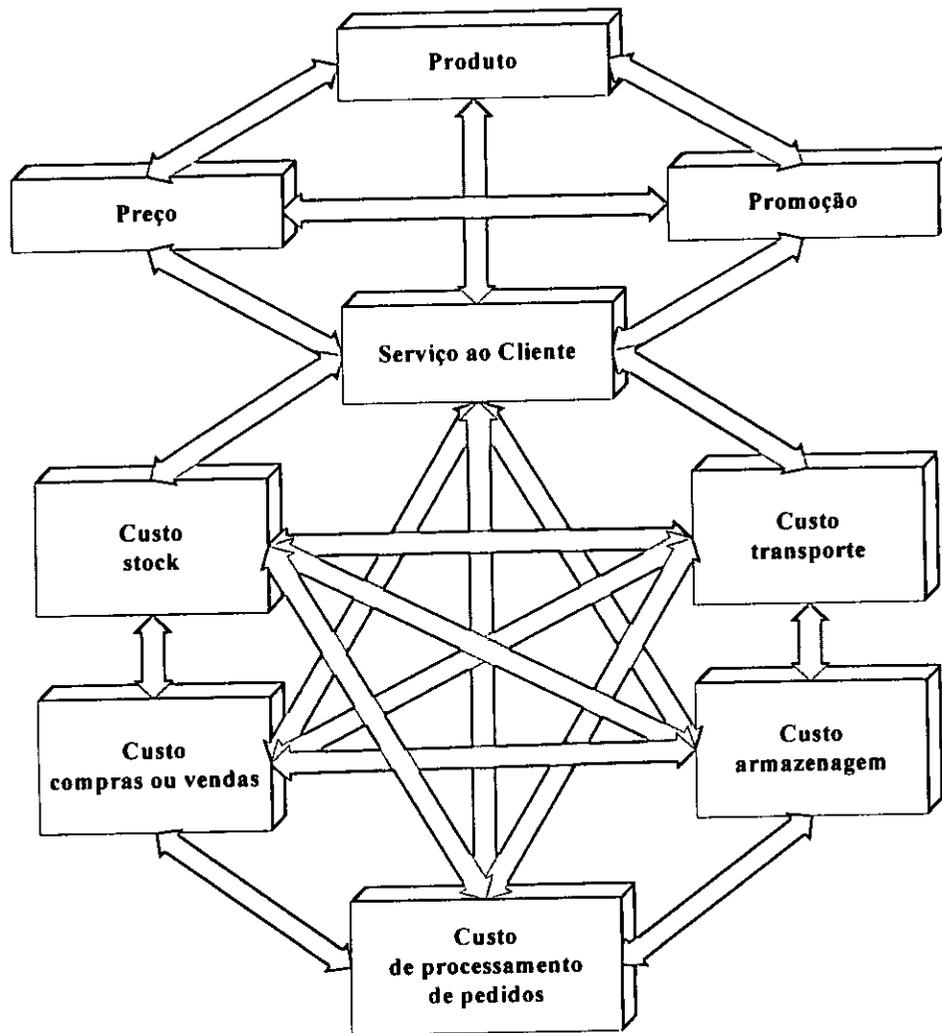


Figura 2.4- Factores que influenciam a gestão de stocks na cadeia de suprimentos

Destacam-se três factores que têm contribuído substancialmente para a redução dos custos unitários de movimentação de materiais, sejam nas actividades de transporte, de armazenagem ou de processamento de pedidos:

- formação de parcerias entre empresas na cadeia de suprimentos;

- surgimento de operadores logísticos;
- adoção de novas tecnologias de informação para a captura e troca de dados entre empresas.

Na realidade, a decisão pela redução contínua dos níveis de stock na cadeia de suprimentos depende da necessidade do aumento da eficiência operacional de diversas actividades, como transporte, armazenagem e processamento de pedidos.

2.5 Formalizar uma Política de Gestão de Stocks

Neste subcapítulo serão abordadas as quatro decisões fundamentais para a formalização de uma política de stocks nas empresas, a saber:

- *onde localizar os stocks na Cadeia de Suprimentos?* Essa decisão é referente à centralização ou à descentralização dos mesmos, a análise de algumas dimensões relevantes, como a rotação de stock, o valor agregado e os níveis de serviço exigidos pelo consumidor final;
- *quando solicitar o reaprovisionamento?* Nesta decisão, visa-se determinar se a organização vai seguir ou não a metodologia sugerida pelo ponto de pedido;
- *quanto manter em stocks de segurança?* Ao calcular o stock de segurança como função das variabilidades na demanda e no *lead time* de reaprovisionamento, as empresas devem determinar se é possível reduzi-lo sem prejuízo para os níveis de disponibilidade de produto exigidos pelo mercado;
- *quanto solicitar?* Finalmente, visa determinar se é mais adequado para uma empresa adoptar a metodologia do lote económico de compras ou implementar um regime de reaprovisionamento *just in time*.

2.5.1 Onde localizar os stocks na Cadeia de Suprimentos?

Esta decisão visa determinar se os stocks devem estar centralizados (em um único centro de distribuição/armazém), ou descentralizados (em mais de um centro de distribuição/armazém) na cadeia de suprimentos. Além disso, em função de características específicas de cada actividade, a localização dos stocks que pode envolver em alguns casos decisões de consignação, ou a decisão de não manter determinado material em stock.

Basicamente, conforme ilustra a próxima figura 2.5, são quatro as dimensões que influenciam a localização dos stocks na cadeia de suprimentos: rotação do material, *lead time* de resposta, nível de disponibilidade exigida pelos mercados e valor agregado do material.

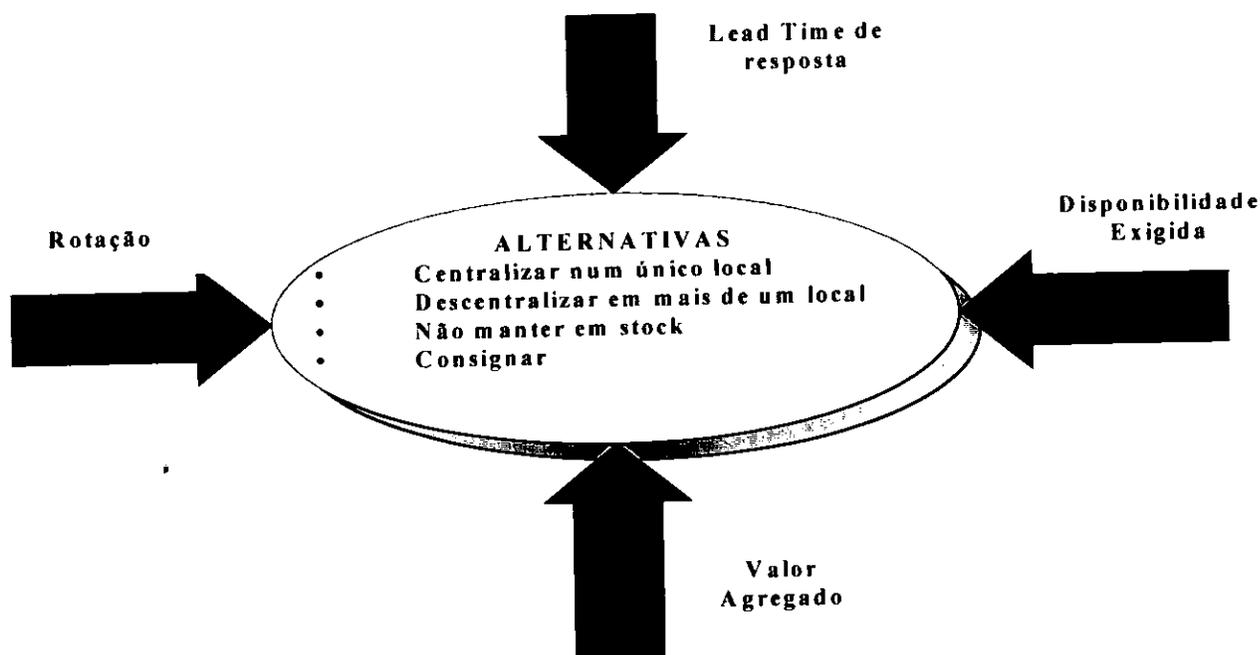


Figura 2.5 - Dimensões que influenciam a localização dos stocks na cadeia de suprimentos

Agora vai-se analisar individualmente o impacto de cada uma dessas dimensões sobre a decisão de localização de materiais na Cadeia de Suprimentos:

- *rotação do material*: quanto maior for a rotação, maior será a tendência à descentralização por diversos armazéns ou centros de distribuição, pois menores são os riscos associados à perecibilidade e à obsolescência do material. Além disso, devemos observar que materiais com elevado giro

absorvem uma parcela menor dos custos fixos de armazenagem, comparativamente aos materiais de giro mais baixo;

- *lead time de resposta*: quanto maior for o tempo de resposta desde a colocação do pedido até o atendimento ao cliente final, maior será a tendência à descentralização dos stocks, com vistas a um atendimento mais rápido. As empresas devem avaliar, em termos incrementais, se a redução nos custos de oportunidade de manter stocks em trânsito mais do que compensam a abertura de um novo ponto de armazenagem;
- *nível de disponibilidade exigida pelos mercados*: quanto maior for o nível de serviço, maior será a tendência em posicionar os materiais próximos ao cliente final. Nesse caso, deve ser feita a mesma análise incremental descrita para o *lead time* de resposta;
- *valor agregado*: finalmente, quanto maior for o valor agregado, maior será a tendência à centralização, contrariamente ao exposto para as três dimensões anteriores. Isso porque materiais de elevado valor agregado implicam elevados custos de oportunidade de stocks, os quais podem tornar-se proibitivos quando há descentralização dos mesmos.

Casos reais de diversas organizações indicam que a descentralização leva um aumento expressivo nos níveis de stock de segurança, proporcional à raiz quadrada da razão entre o número final e o número inicial de pontos de armazenagem. Por exemplo, espera-se que uma empresa ao passar de dois para três armazéns experimente, no médio prazo, resulta um aumento nos níveis de stock de segurança da ordem de 22,5%.

Ao analisarmos conjuntamente o efeito dessas quatro dimensões, a situação torna-se extremamente complexa, em virtude das diversas interações possíveis. Dessa forma, sem a pretensão de ser exaustivos em termos de categorias de produto, ou abordar com precisão todas as possíveis decisões com relação a localização dos stocks na cadeia de suprimentos, chama-se atenção para dois casos particulares: a consignação de materiais e a não manutenção do material em stock.

As questões favoráveis à consignação dos stocks, por exemplo, de um fornecedor para seu consumidor surgem quando:

- o material em questão possui elevado valor agregado, afectando significativamente, pela perspectiva do consumidor, o custo de oportunidade de mantê-lo em stock;
- é um material extremamente crítico para o consumidor, isto é, possui uma elevada exigência com relação a sua disponibilidade imediata, devendo localizar-se próximo ao processo produtivo;
- o material apresenta elevada rotatividade, permitindo ao fornecedor manter ou aumentar seu retorno sobre o investimento, mesmo que haja redução nas margens de contribuição por unidade de produto, em função do alongamento dos ciclos de pedidos e do período em que permanece proprietário dos stocks.

Por outro lado, as condições favoráveis a não manter um determinado material em stock na cadeia de suprimentos ocorrem quando:

- o material possui elevado valor agregado;
- é um material que apresenta baixa rotatividade. Essa característica não apenas dificulta a opção pela consignação, como também aumenta os riscos associados à obsolescência e à perecibilidade, e a parcela dos custos fixos de armazenagem a ser absorvida pelo material;
- o material apresenta pequena exigência com relação a sua disponibilidade imediata.

Alguns produtos que se enquadrariam nesse caso, por exemplo, seriam os bens de capital e alguns equipamentos hospitalares mais caros, como os tomógrafos computadorizados. Geralmente a empresa responsável pela representação comercial de tipo de produto utiliza seus clientes em fase de decisão pela compra.

2.5.2 Quando solicitar o reaprovisionamento?

Segundo a metodologia de ponto de pedido, a solicitação do reaprovisionamento (momento do abastecimento) depende directamente do consumo médio de materiais e do *lead time* de resposta, conforme ilustra a figura 2.2 (a) anteriormente apresentada.

A seguir observa-se que, dependendo da estrutura de custos de manutenção de stock e de transportes de cada empresa, pode ser economicamente viável solicitar o reaprovisionamento antes ou depois da data indicada pelo ponto de pedido.

Existem situações nas quais pode ser mais interessante postergar a solicitação do reaprovisionamento até o último instante possível antes do momento do reabastecimento, sendo uma delas quando há a possibilidade de contratar transporte expresso. Para materiais de elevado valor agregado, baixo peso unitário e elevado risco de obsolescência ou perecibilidade, as empresas devem avaliar se o acréscimo no gasto com a contratação do transporte expresso é mais do que compensado pela redução no custo de oportunidade de manter o stock em trânsito.

Por outro lado, há situações nas quais é interessante postergar a solicitação de reaprovisionamento com vistas a consolidação do carregamento. Para materiais de baixo valor agregado, considerável peso unitário e pequeno risco de obsolescência e perecibilidade, as empresas devem avaliar se o acréscimo no custo de oportunidade de manter stocks de segurança adicionais é mais do que compensado por reduções no gasto com transporte.

Devemos lembrar que o objectivo dos stocks de segurança é proteger a empresa de aumentos inesperados na demanda tão logo seja atingido o ponto de pedido e solicitado o reaprovisionamento.

2.5.3 Quanto manter em stocks de segurança?

Geralmente, os stocks de segurança são determinados supondo que a variabilidade da demanda siga uma distribuição de probabilidade normal. Considerar esta premissa implica em retorno decrescente dos stocks de segurança para efeito de disponibilidade de produto.

Um stock de segurança igual 1 desvio-padrão da demanda garante um pouco menos de 85% de chance de não haver falta do produto (*stock out*). Dois desvios garantem pouco menos de 98% de chance e três desvios, pouco menos de 99,9%. No limite, os stocks de segurança nunca garantirão 100% de chances de haver falta de produto.

As implicações práticas do retorno decrescente dos stocks de segurança para empresas que operam em mercados altamente competitivos são extremamente significativas, por dois motivos principais:

- em primeiro lugar, quanto maior for o nível de competição num dado mercado, maiores serão os erros associados ao processo de previsão de demanda. Maiores os erros de previsão, por implicarem um desvio-padrão de maior magnitude, significam maiores stocks de segurança;
- em segundo lugar, mercados competitivos geralmente exigem uma maior disponibilidade exigida, maior número de desvios padrão da demanda utilizado na determinação dos stocks de segurança.

Com base nesses dois motivos, as empresas devem considerar não apenas a variabilidade da demanda e disponibilidade desejada de produto, mas também os custos associados ao excesso e à falta de produtos em stock.

Na realidade, deve ser avaliado o nível de risco associado à manutenção de stocks de segurança, ou seja, quais as chances da empresa investir num imóvel de stock de segurança para garantir determinada disponibilidade de produto e demanda real ficar abaixo do nível esperado.

Uma análise preliminar sobre este nível de risco pode ser feita rapidamente pela equação expressa abaixo, em que C_f representa o custo da falta e C_e o custo do excesso. Custo da falta engloba não apenas a margem de contribuição (preço de venda menos o custo de aquisição) perdida quando não há disponibilidade do produto em stock, mas também eventuais prejuízos à imagem da empresa que possam ser tangibilizados de alguma maneira.

O custo do excesso envolve não apenas o custo de oportunidade de manter stocks de segurança, como também eventuais perdas por obsolescência ou perecibilidade do produto.

$$\text{Risco} = \frac{C_f}{C_f + C_e}$$

Nível de risco associado à manutenção de stocks de segurança

Para produtos de elevado valor agregado, com elevada taxa de obsolescência ou alto grau de perecibilidade, o risco associado à manutenção de stocks de segurança é considerável (aproximadamente 1). Nesse caso, os stocks de segurança devem ser subdimensionados.

Por outro lado, produtos que garantam elevadas margens de contribuição para a cadeia de suprimentos, ou cuja indisponibilidade momentânea afecte substancialmente a fidelidade dos clientes, devem ter os stocks de segurança dimensionados conservadoramente.

Devemos lembrar que o tipo de ajuste vai depender de cada caso, não havendo uma solução única a ser seguida.

2.5.4 Quanto solicitar?

Na era da gestão *Just in Time*⁴ (*JIT*) dos níveis de stock, o conceito do Lote Económico de Compra (LEC) parece estar um pouco desfasado. Será que a fórmula matemática está conceptualmente errada, ou simplesmente caiu em desuso?

A fórmula do LEC calcula o tamanho óptimo do lote a partir do *trade-off* entre os custos de manter stocks e o custo de processar o pedido (transporte, avaliação de crédito, *setup* de equipamentos, etc). A sabedoria tradicional do fornecimento enxuto, entretanto, diz-nos que o tamanho de lote unitário deve ser o objectivo principal a ser perseguido.

Percebe-se claramente que essas duas abordagens são, em principio, antagónicas. Mas será que elas podem ser utilizadas conjuntamente?

A reconciliação dessas duas abordagens vem mediante o reconhecimento que a fórmula do LEC é válida, mas percebe o problema de forma menos dinâmica que os defensores do reaprovisionamento enxuto. Por exemplo, o LEC assume que os custos de processamento do pedido são dados do sistema e, portanto, calcula o tamanho do lote que vai diluir este custo sem, no entanto, incorrer em custos excessivos de manter stocks.

⁴ *JIT - Just in Time* ou Justo no Tempo. É a operacionalização da "filosofia japonesa" de produção, que significa atender ao cliente interno ou externo no exacto momento de sua necessidade, com as quantidades necessárias para a operação / produção. Ver anexo B para mais detalhes

A prática JIT faz o caminho reverso: dado que o caminho do lote ideal é unitário, a empresa deve-se esforçar para reduzir os custos de processamento de pedido. À medida que os custos de processamento de pedido diminuem, o tamanho único do lote calculado pela forma do LEC também diminui.

Os defensores do JIT na indústria e do ECR na venda à retalho tendem a colocar um peso maior no custo de carregar stocks. Em sua perspectiva, os stocks são um recurso utilizado para esconder ineficiências nos sistemas de produção e distribuição.

Usando a famosa analogia do lago, os defensores do JIT na indústria argumentam que se o nível da água baixar (stocks), as pedras aparecem (problemas ou deficiências do sistema). A partir daí, é possível direccionar esforços para eliminar estes problemas permitindo que o barco (fluxo de produtos e materiais) navegue com maior tranquilidade.

Já os defensores do ECR⁵ (*Efficient Consumer Response*) na venda à retalho reconhecem que o custo de carregar stocks foi frequentemente mal calculado. Da perspectiva do retalhista, se por um lado o custo de venda perdida é extremamente elevado, por outro lado um grande volume de produtos em stock é liquidado por meio de promoções para estimular a demanda.

A solução passa por um nível de stock menor, melhor dimensionado e apoiado por um sistema de reposição eficiente. Dessa forma, os defensores do ECR e do JIT não devem rejeitar a fórmula do LEC. O tamanho de lote que equilibra os custos de processar pedidos com os custos de carregar stocks de facto leva ao menor custo total da operação.

As empresas líderes percebem não apenas a importância de reduzir stocks, mas também a necessidade de aperfeiçoar continuamente o processamento de pedidos e o transporte de modo a assegurar que o fornecimento enxuto seja a operação de menor custo total.

⁵ Veja com mais detalhe no anexo C.4

3.0 – Metodologia para Modelação de Sistemas de Informação Logística

3.1 Introdução

Historicamente o desenvolvimento de Sistemas de Informação logística procuravam focalizar a melhoria de eficiência do nível de processamento de transações como ferramenta de vantagem competitiva, baseado no princípio de que ao reduzir o custo da transacção é possível promover a redução do preço do produto através da redução do tempo de processamento e diminuição dos custos com mão de obra.

Entretanto, a actual velocidade de processamento chegou a um estágio de evolução que a utilização destes recursos não significam mais uma vantagem competitiva, mas sim uma ferramenta de qualificação para controle administrativo e planeamento estratégico que proporcionam benefícios de carácter mais táticos/estratégicos à medida em que possibilitam focar a capacidade competitiva e a formulação de alternativas estratégicas [Bowersox e Closs, 1996].

Modelar Sistemas de Informação com qualidade implica a utilização de uma metodologia capaz de garantir que o produto do desenvolvimento atingirá níveis desejados. Diversas metodologias são fundamentadas em modelos destinados a descrição do sistema em toda a sua complexidade, e portanto a linguagem da modelação deve ser escolhida de acordo com as características do objecto a ser modelado, de que se pretende saber deste objecto e dos agentes envolvidos.

Desta forma, tendo em vista o contexto e particularidades dos processos logísticos, entende-se que a escolha do método mais adequado para a modelação deste tipo de sistema deve levar em consideração a:

- Capacidade de garantir o alinhamento entre a estratégias logísticas e o respectivo sistema de informações;
- Necessidade de promover a integração de processos logísticos com características interfuncionais (suprimento, produção, distribuição e financeiro) ou interempresariais (fornecedores e clientes), configurando desta forma um processo de modelação de sistema integrado com forte orientação horizontal;

- Necessidade de identificação e modelação das necessidades de informação para as áreas relacionadas tanto para actividades de planeamento e controle quanto para as operações da cadeia de suprimento.

Com o objectivo de configurar um método direccionado a modelação de sistemas para a gestão logística, tendo em conta, as potencialidades e riscos existentes nas aplicações de TI, são apresentados a seguir, as características e arquitectura dos Sistemas de Informação na gestão logística.

3.2 Características e arquitectura dos Sistemas de Informação na gestão logística

Sistema de Informação e Comunicação Logística (LICS), é uma ferramenta de auxílio dos profissionais envolvidos nas actividades de organização do planeamento, acompanhamento das operações e reacção no caso de ocorrência de interrupções no processo logístico [Fabbe- Costes, 1993].

Estes sistemas devem incorporar informações sobre as possibilidades físicas entre os diversos componentes, facilitar o processo de disseminação das decisões operacionais realizadas e fornecer *feed-back* sobre as operações realizadas. A nível estratégico os LICS devem fornecer aos gestores informações precisas sobre o desempenho das operações realizadas (custos, qualidade e velocidade) na cadeia. Este controle a posteriori é muito importante para verificar a qualidade das previsões realizadas, bem como eficiência da organização.

Tilanus (1997) fazendo uma analogia com o fluxo de materiais, observa que podem ocorrer vários processos de transformações com as informações existentes no fluxo de uma cadeia logística, tais como:

- Transformação no espaço: este caso é geralmente denominado telecomunicações. No caso em que a telecomunicação ocorrer entre computadores de empresas ou sistemas diferentes tal processo será denominado *Electronic Data Interchange*⁶ (EDI);
- Transformação no tempo: tal processo esta relacionado com a necessidade de manutenção e posterior recuperação de informações armazenadas em bases de dados;

⁶ Vide anexo C.1

- Transformação na forma: este processo diz respeito ao que normalmente denomina-se processamento de dados ou mais especificamente sistemas computarizados de tomada de decisão, simulação ou optimização.

Apresenta-se a seguir, as similaridades entre conceitos existentes entre o processo de agregação de valor nos fluxos de materiais e de informação :

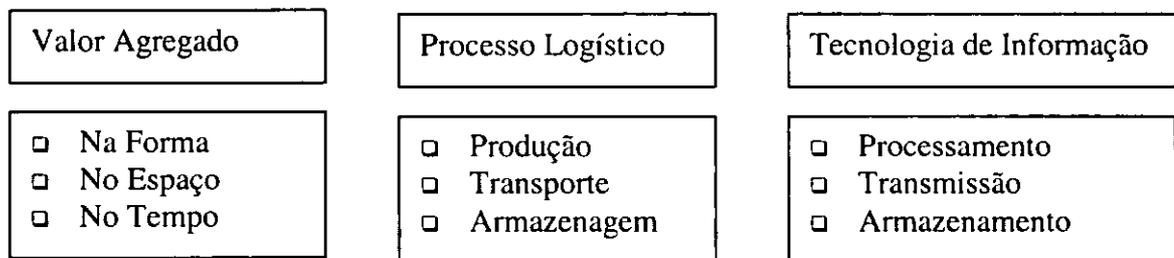


Figura 3.1 Similaridades entre os fluxos de materias e de informações

As necessidades de informações dos processos logísticas podem ser separadas em quatro níveis, como demonstra a figura 3.2 a seguir [Ballou, 1993]:

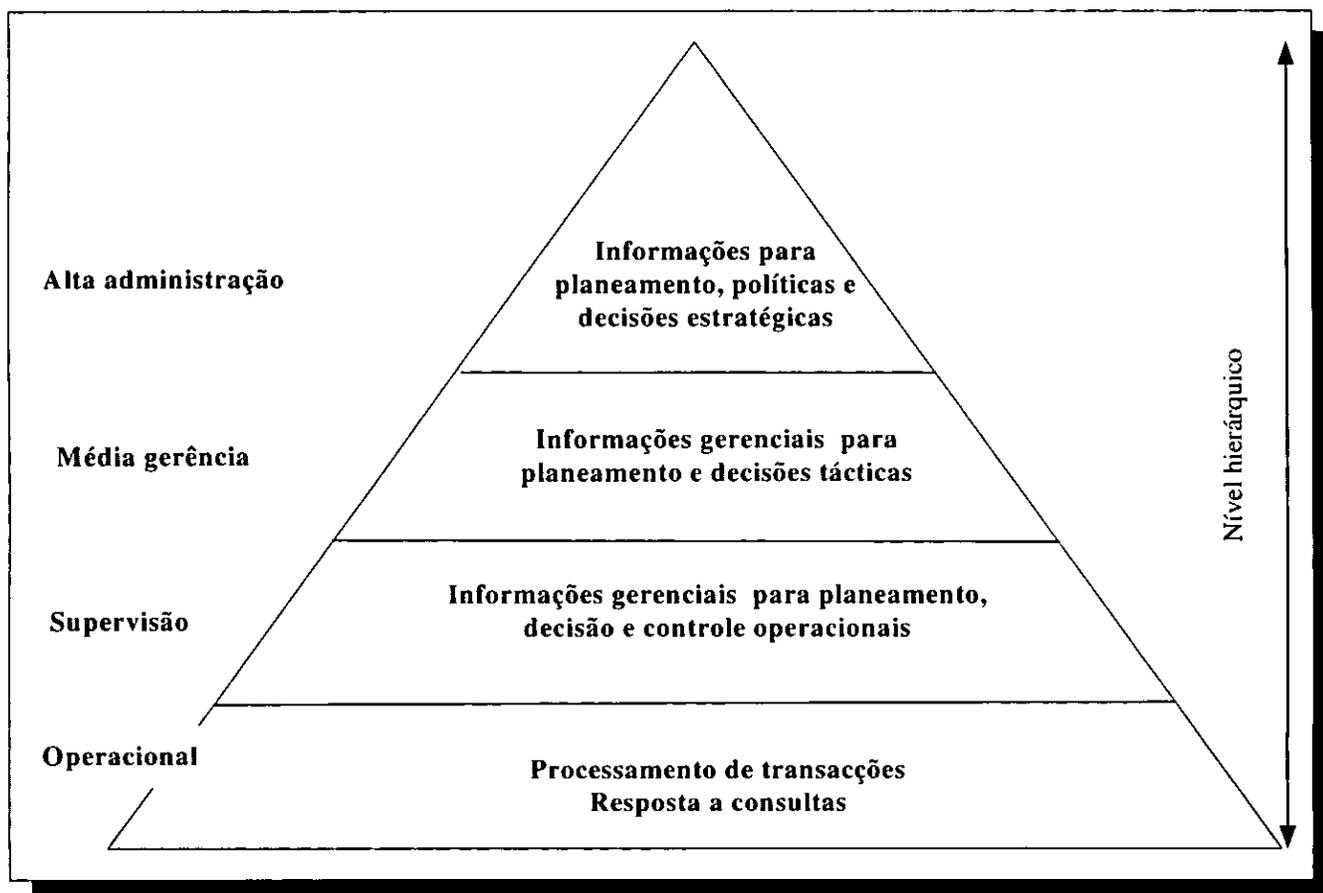


Figura 3.2 – Necessidades de informações logísticas dos níveis das organizações

Na base da pirâmide (processamento de transações e resposta a consultas) podem ser citados como exemplos de actividades deste nível consultas sobre andamento de pedidos, verificação de stocks, preparação de manifestos de carga e cotação de frete, etc. Estas interações com o sistema ocorrem com grande frequência e, portanto, a velocidade da informação é muito importante.

No segundo nível, de baixo para cima, envolve o uso da informação pelos supervisores que devem controlar a utilização de espaço, stocks e produtividade da mão-de-obra nas operações de atendimento de pedidos. Neste nível, existem também a necessidade de informações relativa ao acompanhamento e planeamento das operações desenvolvidas na cadeia [Ballou, 1993].

No terceiro nível (planeamento e controle táticos), são implementadas funcionalidades referentes a reavaliação de pontos de reposição de inventário, seleção de transportadoras, arranjo físico de armazéns e planeamento de espaço e transporte em função de factores de sazonalidade [Ballou, 1993].

Finalmente, no quarto nível, onde são definidas as estratégias, políticas e objectivos devem ser disponibilizados pelo sistema facilidades para a avaliação e tomada de decisão relativo ao processo de planeamento e alocação de recursos da cadeia logística.

Bowersox e Closs (1996) observam que o fluxo de informações possibilita a identificação de requisitos operacionais bem como promover a integração dos componentes da cadeia logística, no que diz respeito a actividades de suprimento, armazenamento e distribuição de materiais. Citam como exemplos de informações utilizadas nas actividades logísticas: necessidades de reposição de stock, pedidos de compras de clientes, documentação de transporte e facturas.

No passado, o fluxo de informação era lento caro e pouco confiável, por ser praticamente baseado em documentos em papel. Como consequência do emprego deste sistema ocorriam aumento dos custos. A diminuição de custos e da complexidade do uso da tecnologia de informações possibilita uma gestão mais rápida, eficiente e efectiva. O emprego da informação electrónica oferece a oportunidade de reduzir custos, aumentar a coordenação e desenvolvimento do nível de serviço através do fornecimento de informações de melhor qualidade aos clientes.

Informações confiáveis e actualizadas são consideradas essenciais para a eficiência e efectividade de projecto de um sistema logístico devido a factores ligados com:

- Atendimento as necessidades dos clientes no que diz respeito a monitorização do status do pedido de compra, disponibilidade do produto, cronograma de entrega do pedido e agilidade no processo de facturação;
- Redução de stocks e de recursos humanos necessários as operações de movimentação de materiais.

Especificamente ao stocks, Bowersox e Closs (1996) ressaltam que o planeamento dos recursos suportado por tecnologia de informações é capaz de reduzir o nível de incerteza da demanda de consumo, e consequentemente a disponibilidade de informações mais actualizadas possibilita o aumento da flexibilidade devido a um melhor posicionamento no que diz respeito a definições do tipo “como, quando e onde” os recursos devem ser usados.

A integração de um Sistema de Informação num processo logístico deve envolver quatro níveis do sistema: processamento de transações, controle administrativo, análise de decisão e planeamento estratégico. Cada nível possui características e objectivos conforme a tabela 2 a seguir apresentada.

Nível do Sistema de Informação Logística	Características do Nível do Sistema	Justificação para o Nível do Sistema
Planeamento estratégico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amplas possibilidades de emprego; ▪ Processo de risco elevado. 	Obtenção de vantagem competitiva;
Análise de decisão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação e análise; ▪ Foco direccionado para a efectividade das actividades; ▪ Necessidade de capacitação e treinamento dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliação/identificação de alternativas competitivas
Controle gerencial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de controle de desempenho; ▪ <i>Feed-back</i> de avaliação de desempenho; ▪ Direcção pró-activa dos usuários. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medida para avaliação da capacidade competitiva e aumento do potencial de desempenho das áreas.
Processamento de transações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevados custos de hardware/software; ▪ Necessidades de treinamento para um grande número de usuários, ▪ Foco direccionado para a eficiência das actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualificação competitiva.

Tabela 2.0 – Características dos níveis hierárquicos do Sistema de Informação Logística

Dado as diferenças existentes nos diversos segmentos da cadeia, no que diz respeito ao dimensionamento do pedido de compras, disponibilidades de stocks e necessidade de movimentação, cabe ao sistema de informações analisar e parametrizar tais requisitos de maneira a conciliar os conflitos advindos das exigências de cada segmento, e consequentemente viabilizar o planeamento e execução integrada das operações logísticas.

A arquitectura de um sistema de informações logísticas compreende o hardware e software necessário a gestão, controle e avaliação das actividades da Cadeia de Suprimento [Bowersox e Closs, 1996]. São considerados por este autor, os seguintes componentes básicos da arquitectura:

- Base de informações – contém informações referentes a pedidos de compra, status do inventário, pedidos de clientes, etc;
- *Data warehouse*⁷ – contém informações descritivas do nível das actividades passadas e actuais, serve de base para o planeamento dos futuros requerimentos;
- Componentes de execução - tem por objectivo iniciar, monitorar e avaliar actividades relacionadas com atendimento das necessidades dos clientes e reposição de stocks.

Os autores acrescentam ainda que tal Sistema de Informação engloba dois fluxos básicos: um fluxo de planeamento/coordenação e um outro operacional.

O fluxo de planeamento e coordenação incorpora as actividades necessárias para compras, produção e alocação de recursos logísticos na cadeia. Seus componentes incluem definições de objectivos estratégicos, racionalização das restrições de capacidade e determinação dos requisitos logísticos, compras e fabricação.

O fluxo de operações incorpora as actividades necessárias à gestão de processamento de pedidos, gestão de recursos utilizados nos segmentos de suprimento e distribuição na programação de transporte. Um detalhe das funcionalidades normalmente incorporadas pelos diversos segmentos de Sistemas de Informação logísticas é apresentado abaixo [Bowersox e Closs, 1996]:

⁷ Data Warehouse (DW) - Armazenamento de Dados. Trata-se de *softwares* destinados a armazenar dados a serem utilizados por Sistemas de Gestão de Bases de Dados (SGBD).

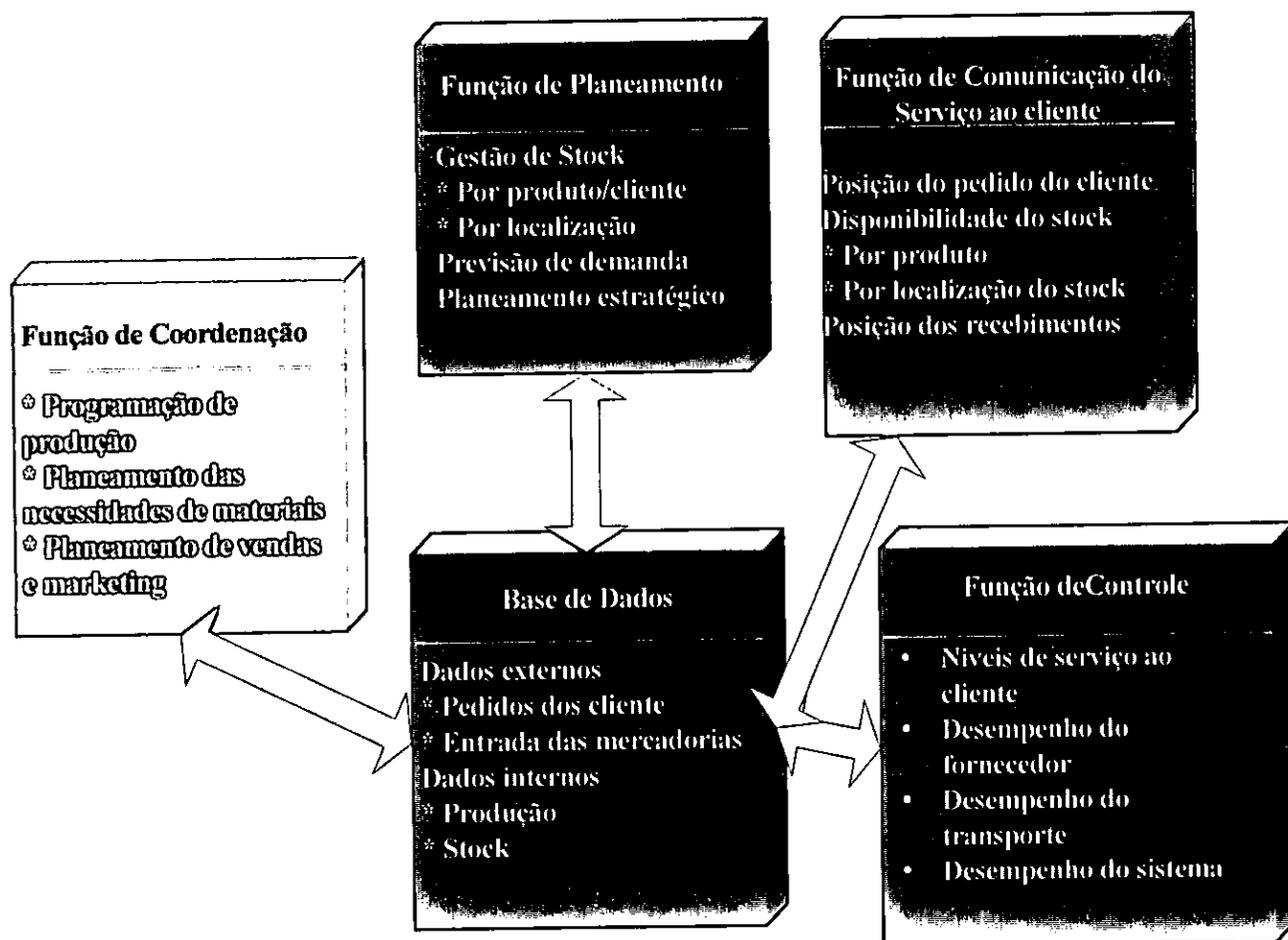


Figura 3.3 – Funcionalidades de um Sistema de Informação logística

O desenvolvimento e manutenção de Sistemas de Informação requer investimentos em *hardware*, software, comunicação e treinamento de pessoal. Normalmente, os custos do sistema de processamento de transações são elevados devido a forte demanda de recursos de telecomunicações, elevado volume de transações e complexidade do *software*.

Apesar disto, os custos de processamento de transação são bem definidos e consequentemente apresentam um maior grau de certeza no que tange a aspectos da relação custos/benefícios.

Para que, Sistemas de Informação logística possam atender as necessidades de informações gerenciais e fornecer o suporte adequado as operações e planeamento devem possuir as seguintes características [Bowersox e Closs, 1996]:

- **Disponibilidade** – A informação logística deve estar prontamente e consistentemente disponível. A velocidade em que as informações devem estar disponíveis para os usuários e tomadores de decisões para a eficácia e eficiência da cadeia de suprimentos;
- **Precisão** – A informação destes sistemas devem refletir precisamente o status corrente e periódicos dos eventos, tais como situação de pedidos de clientes e níveis de stocks;
- **Actualização** – É fundamental que as informações, uma vez no sistema, tenham capacidade de actualizar os demais segmentos e controles do sistema no menor prazo possível. Isto torna-se importante na medida em que os controles gerenciais são capazes de realizar correções enquanto existe tempo disponível para a realização de acções correctivas e consequentemente possibilitar a redução de perdas;
- **Tratamento de excepções** – O sistema logístico deve ser capaz de identificar, alertar e propor acções específicas para os usuários quanto a ocorrência de situações anormais, caracterizadas por “não-conformidades” com os padrões requeridos pelo processo logístico;
- **Flexibilidade** – O sistema logístico deve ser flexível suficiente para atender as demandas específicas requeridas por cada grupo de usuários. O sistema também deve ser flexível de maneira a permitir que sejam efectuadas correcções decorrentes de alterações futuras na estrutura do empreendimento, sem que seja necessário alocar grandes investimentos para este tipo de mudanças;
- **Adequação das interfaces** – Com o objectivo de promover uma interacção amigável, o projecto do sistema deve ser capaz de oferecer aos usuários interfaces que facilitem as actividades relacionadas com o planeamento, operação e controle da cadeia de suprimento.

Uma vez escolhida a melhor configuração, o sistema deve permitir que a supervisão tenha as informações necessárias para verificar se os processos estão a funcionar conforme o esperado ou se os custos operacionais justificam a realização de algum tipo de avaliação de outras alternativas para a configuração dos processos logísticos.

Posteriormente, devem ser comparadas as necessidades dos clientes com as capacidades reais da empresa, de maneira a identificar os *gaps* (hiatos) entre o requerido e o praticado, bem como a identificação dos pontos que devem ser monitorados. Outro passo importante, diz respeito a realização

de entrevistas nos diversos níveis gerenciais, de maneira a identificar quais decisões de carácter estratégico e operacional são tomadas e que informações são necessárias para o desenvolvimento do processo decisório.

A partir deste ponto, é possível efectuar a comparação entre a capacidade do sistema actual e as necessidades do novo sistema a ser desenvolvido. Por último, e após a avaliação da relação entre custos e benefícios advindos deste projecto, e baseado no processo de análise realizado, deve ser providenciada a implementação do novo sistema, com respectivas bases de dados, programas e interfaces para entrada de dados e recuperação de informações para os diversos níveis da organização.

Lambert e Stock (1993) consideram ainda que os dados necessários a formação de uma base de dados integrada para um sistema de informação logísticas podem ser obtidos através de diferentes fontes:

- **Sistema de processamento de pedidos** – disponibiliza dados relativos a localização de clientes, itens demandados, receita de vendas por cliente e tipo de produto, comportamento das vendas (por período, região, etc), tamanho dos lotes de pedido etc;
- **Registos da empresa** – fornecem informações inerentes ao histórico dos custos de produção e logísticos, custo de capital, impostos, seguros, depreciação, perdas etc;
- **Informações mercadológicas** – correspondem a informações estatísticas representativas das condições de desempenho, tendências e melhores práticas para um determinado sector comercial ou industrial;
- **Informações estratégicas** – informações normalmente obtidas internamente através da administração inerentes as perspectivas das vendas, políticas governamentais, disponibilidade de matéria prima para suprimento, etc.

Deste modo estes sistemas devem ser capaz de executar as seguintes tarefas [Lambert e Stock, 1993]:

- **Recuperação de dados** – capacidade de recuperar dados relativos as taxas de frete, custos de armazenagem, status dos pedidos realizados pelos clientes, etc;
- **Processamento de dados** – capacidade de utilizar os dados armazenados no processamento de operações logísticas do tipo preparação de manifestos de embarque, instruções para movimentação de materiais, confecção/impressão de ordens de compra, etc;
- **Análise de dados** – capacidade do sistema em prover informações necessárias ao apoio nos processos decisórios operacional e estratégico, normalmente implementada através da utilização de modelos de programação matemática ou simulação;
- **Geração de relatórios** – capacidade de gerar relatórios referentes a atendimento aos pedidos dos clientes, gestão do stock, embarques, transporte e ocorrências de avarias no que diz respeito as estatísticas de desempenho destas operações e os respectivos custos.

Uma observação que merece destaque é apresentada por Christopher (1999) ao afirmar que Sistemas de Informação logística, embora vitais, não devem ser considerados puramente como um veículo de obtenção da integração da cadeia de suprimentos na gestão das empresas. Tais sistemas concorrem também para facilitar a capacidade de planeamento, coordenação e controle dos elementos vitais do processo logístico.

3.3 Arquitectura básica de Sistemas de Informação Logística

O fluxo de informações básicas para cadeias logísticas, independentemente do ramo de actividade, pode ser representado a partir de uma arquitectura elementar. O conhecimento desta configuração, além de permitir um visão mais ampla das propriedades dos processos logísticos, possibilita também o aumento da percepção quanto a importância da integração entre os diversos componentes da cadeia.

A arquitectura proposta evidencia a necessidade de que a modelação torne relevante os aspectos relacionados com a integração do processo logístico. Portanto, independentemente do escopo de futuros trabalhos de informatização, a análise e a respectiva modelação deverá representar, além de outros factores, as necessidades de informação das interfaces existentes entre :

- Mercado consumidor e a cadeia de suprimentos;
- Fornecedores, produtores e distribuidores;

- Planificadores, programadores e operadores.

O diagrama abaixo representa uma arquitectura básica de Sistemas de Informação destinado à gestão logística:

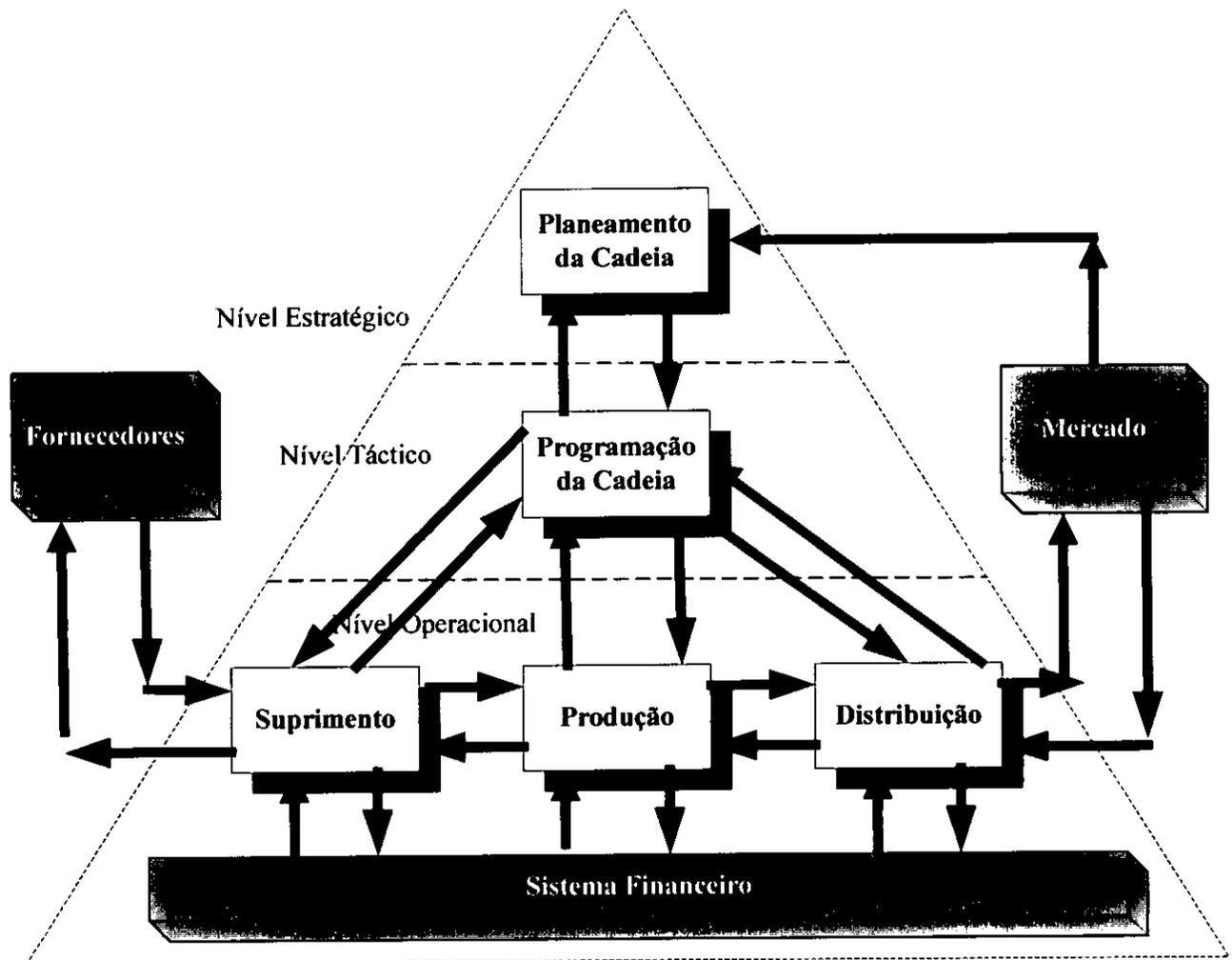


Figura 3.4 –Arquitectura básica de Sistemas de Informação Logística

Tomando por base o contexto apresentado, verifica-se no topo do diagrama o segmento destinado a disseminação das informações consideradas essenciais para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das cadeias logísticas.

Neste nível, o sistema, em função de percepções do mercado (nível de serviço e demanda), deve disponibilizar para os demais segmentos as informações necessárias dos padrões de desempenho

desejados, assim como o ferramental necessário para suporte ao processo decisório de configuração e optimização da cadeia a nível estratégico, tais como:

- Estabelecimento do nível de serviço ao cliente;
- Selecção das modalidades de transporte;
- Utilização de transporte próprio ou contratado;
- Determinação do número e localização de armazéns próprios ou de terceiros;
- Políticas de stocks.

A partir da recepção das informações relativas as directrizes e políticas disponibilizadas pelo planeamento e monitoração do desempenho operacional da cadeia, a configuração do sistema de informações do próximo segmento do diagrama (Programação da Cadeia) deve ser capaz de gerar um nível de visibilidade que possibilite a coordenação e controle integrado das operações de suprimento, produção e distribuição entre os diversos actores (clientes e fornecedores).

Assim sendo, esta funcionalidade, além de estabelecer a programação de diversos processos, deve promover ajustes, sempre que necessário, para manutenção do nível de serviço ao cliente e custos esperados da cadeia. Através das informações disponibilizadas por este segmento são realizadas actividades relacionadas com:

- Previsão da demanda
- Análise/Planeamento da capacidade;
- Programação de compras;
- Programação da produção;
- Programação da distribuição;
- Avaliação e controle do desempenho da cadeia.

Em sincronismo com a demanda real do mercado e a coordenação preconizada pelo segmento anterior (programação da cadeia), o sistema logístico no nível operacional deve garantir a integração entre os processos de suprimento, produção, distribuição e contabilidade/financeiro das organizações através da configuração de um fluxo capaz de promover a fluidez e velocidade dos dados e informações na cadeia logística. São consideradas transações típicas deste nível:

- Processamento de pedidos;
- Controle de stocks;
- Gestão de armazéns;
- Processamento de pedidos de compras;
- Gestão de transportes;
- Rotação de veículos;
- Gestão da facturação;
- Pagamento de fornecedores.

Destaca-se o facto de existir para cada componente desta arquitectura suporte de Tecnologia de Informação capaz de garantir o desenvolvimento das actividades inerentes a gestão de planeamento e operação da cadeia de suprimentos.

Observa-se também que, apesar de sua simplicidade, a arquitectura apresentada alinha a configuração dos Sistemas de Informação com exigências preconizadas pelo conceito de gestão logística integrada, onde a informação referente a circulação física dos produtos em cada segmento tem que possibilitar a realização de operações articuladas e sincronizadas segundo os objectivos de optimização global da cadeia, garantindo que os diversos segmentos possam:

- Reconhecer o seu papel e responsabilidades para a realização do processo;
- Entender os efeitos da degradação do padrão de qualidade na realização das tarefas;
- Avaliar/Simular impactos de determinadas decisões ou restrições no contexto de toda a cadeia.

O sucesso de projectos de sistemas logísticos depende inicialmente da metodologia configurada para promover, de maneira eficaz e eficiente, a modelação do sistema logístico, sem comprometer obviamente a qualidade da especificação. Em sintonia com estes critérios, entende-se que o escopo da metodologia proposta para este tipo de modelação deve:

- Elaborar diagnóstico do sistema logístico actual a partir das estratégias empresariais em vigor, configuração física da cadeia logística, TI disponível para a área e melhores práticas de mercado;
- Identificar necessidades de informação e objectivos dos processos da cadeia, a partir das premissas apresentadas pelo diagnóstico e arquitectura básica de sistemas logísticos;
- Validar objectivos e necessidades de informações dos processos da cadeia logística com gestores e profissionais da empresa;
- Preparar diagrama representativo do fluxo de informações do sistema logístico;
- Definir funcionalidades requeridas pelo sistema a partir do resultado do diagnóstico do sistema actual e fluxo de informações entre os processos da cadeia;
- Validar funcionalidades requeridas pelo sistema proposto com gestores e profissionais da empresa;
- Avaliar configurações de sistemas disponíveis no mercado aderentes aos requerimentos do sistema proposto;
- Definir produtos e arquitectura do sistema proposto a partir da análise das soluções disponíveis no mercado e respectiva relação custo/benefício da implementação do sistema;
- Identificar impactos organizacionais e factores críticos de sucesso relativos a implantação do sistema na empresa;
- Validar com a alta administração a arquitectura proposta e apresentar os respectivos impactos organizacionais e factores críticos de sucesso;
- Preparar projecto de implementação baseado nas características da arquitectura proposta e nos demais factores necessários à implantação do sistema no ambiente da organização;
- Validar com a alta administração o projecto de implementação do sistema de informações proposto para à gestão integrada da cadeia logística.

4.0 Tecnologia de Informação aplicada na gestão da Cadeia de Suprimentos

Considerando que já foram anteriormente visualizados os conceitos direccionados à arquitectura de Sistemas de Informação logística, apresentar-se-ão neste capítulo aplicações de Tecnologia de Informação disponíveis para suportar as actividades de gestão na cadeia de suprimentos (ver anexo D).

Segundo Nazário (1999), tradicionalmente a logística concentrou-se no fluxo eficiente de bens ao longo do canal de distribuição, ficando muitas vezes de lado o fluxo de informações, pois o mesmo é importante para os clientes. Além disto, os custos com tecnologia eram elevados e a capacidade de troca/transferência de informações limitava-se a velocidade do papel.

Actualmente três razões justificam a importância de informações precisas e a tempo para sistemas logísticos eficazes [Nazário, 1999]:

- Os clientes percebem que informações sobre *status* do pedido, disponibilidade de produtos, programação de entrega e facturas são elementos necessários de serviço total ao cliente;
- Os executivos percebem que a informação pode reduzir de forma eficaz as necessidades de stock e recursos humanos na cadeia de suprimentos;
- A informação aumenta a flexibilidade das empresas, permitindo verificar (quais, quanto, como, quando e onde) os recursos que podem ser utilizados para que se obtenha vantagem estratégica.

Um outro enfoque é apresentado por Anderson, Briti e Favre (2003) quando abordam a questão que gestores logísticos precisam de sistemas capazes de integrar três tipos de perspectivas; a curto prazo, o sistema de suporte ao processamento de transações e comércio electrónico ao longo da cadeia logística deve ajudar na sincronização entre o suprimento e a demanda através da partilha de informações entre o processamento de pedidos e a respectiva programação de atendimento.

Sob a perspectiva de médio prazo o sistema logístico deve facilitar o planeamento e tomada de decisão, suportando as actividades relacionadas com o planeamento da demanda, embarques e programação de produção de maneira eficiente.

Por último, a longo prazo, o sistema deve prover facilidades que permitam a execução de actividades de cunho estratégico, fornecendo informações que possibilitam aos gestores a avaliação de alternativas relacionadas com localização de armazéns, centros de distribuição, escolha de fornecedores e prestação de serviços.

Apesar dos altos investimentos em tecnologia, poucas empresas fazem uso pleno de todas as camadas da tecnologia, ficando seu uso normalmente restrito as fronteiras da empresa, não havendo portanto partilha entre os demais parceiros da cadeia [Anderson, Briti e Favre, 2003].

Um facto a ser considerado nos dias de hoje diz respeito ao crescimento do grau de complexidade e variedade do software disponível no mercado. Os níveis adequados de desempenho na gestão logística são fortemente dependentes da qualidade das informações disponíveis na cadeia e o grau de complexidade destes sistemas é significativamente maior quando comparado com os da última década.

A diversidade das siglas representativas das aplicações logísticas e a amplitude das funcionalidades disponíveis em cada tipo de produto necessários para suportar as necessidades de informações continuam a crescer, tornando mais difícil o processo de selecção de aplicações no mercado.

5.0 Caso de Estudo- Sistema Descentralizado de Aproveitamento Integrado

Neste capítulo apresentar-se-á, as características do Serviço Nacional de Saúde, sua forma de gestão de recursos materiais e de medicamentos e o modelo de gestão de fluxos de informação como suporte à logística neste sector de saúde.

5.1 Caracterização do Serviço Nacional de Saúde

A Constituição da República estabelece o direito à assistência médica e sanitária a todos os cidadãos (Lei 25/91 da Constituição). Havendo necessidade de se criar os mecanismos para a realização daquele objectivo, institui-se o Serviço Nacional de Saúde, abreviadamente designado por SNS, dependente do Ministério da Saúde (art. 1º da Lei nº 25/91).

O Serviço Nacional de Saúde é o conjunto das unidades sanitárias de formação e outras, dependentes do Ministério da Saúde, incluindo as que foram nacionalizadas em conformidade com o Decreto-Lei nº 5/75, de 10 de Agosto, que concorrem para à prestação de cuidados de saúde à população.

O SNS prossegue os seus objectivos através de acções promotivas, preventivas, assistenciais e de reabilitação, recorrendo a formação e pesquisa como meio para o seu desenvolvimento contínuo. As instituições do SNS têm funções de supervisão, fiscalização e de apoio técnico às unidades que lhe são de nível inferior, sejam elas do sector público sejam do sector privado.

Para efeitos de assistência sanitária à população e de catagorização hierárquica das instituições, o SNS organiza-se pelos seguintes níveis de atenção:

- a) *Nível primário* – constituído por centros e postos de saúde, cada um deles compreendendo a respectiva área de saúde;
- b) *Nível secundário*- constituído por hospitais distritais, gerais e rurais;
- c) *Nível terciário*- constituído por hospitais provinciais;
- d) *Nível quaternário*- constituído por hospitais centrais e especializados.

O Ministério da Saúde pode celebrar acordos de gestão e outras formas de colaboração com entidades privadas, com vista a melhorar o funcionamento das instituições do SNS (art. 5º da Lei nº 25/91).

5.2 Sistema de Funcionamento de Gestão de Aprovisionamento no SNS

Estrutura Logística

O Departamento de Logística (DL) têm a responsabilidade de proporcionar um serviço de logística para coordenar as compras, a armazenagem central, o abastecimento e distribuição de equipamentos e materiais para todo o país bem como apoiar o pessoal médico e os programas de ajuda. A requisição para os fornecedores e a distribuição das drogas e medicamentos são realizadas pela Medimoc, uma companhia privada.

Em Maputo, existe um Armazém Central (AC) para processar e importar todos os materiais e equipamentos. Em cada província há um Armazém Provincial que é reabastecido pelo AC em todos os artigos, excepto aqueles localmente adquiridos, como por exemplo, alguns produtos alimentares, materiais básicos, etc.

Materiais em trânsito, provenientes do AC passam pelos Armazéns Entrepostos Regionais, tudo isso apenas numa base de transbordo⁸. O Gestor Provincial de Logística é responsável pela avaliação de todas as necessidades locais e pelo asseguramento de que todos os materiais e equipamentos atinjam os hospitais locais e postos de saúde.

Os sistemas operacionais são ineficazes, o que por sua vez degrada ainda mais um serviço já sem muitos recursos. A comunicação entre o Departamento de Logística e o Centro de Abastecimento ainda não é totalmente fiável e em alguns casos, com dados e informações desprovidos de precisão, consistência e objectivos. Particularmente preocupante é o facto de que uma organização, cujo objectivo principal é o armazenamento e distribuição de materiais, conte com ineficazes sistemas de informação e de controle de stocks. Isto, é um enorme empecilho para a eficácia operacional da organização.

⁸ Transbordo - Passar mercadorias/produtos de um para outro veículo de transporte. Operação muito utilizada quando ocorre multimodalidade ou intermodalidade de transportes.

Com estes precedentes, a requisição e o abastecimento de materiais e equipamentos é um processo longo desestruturado, informal, ineficiente e desigual.

Estrutura da Organização

O DL inclui uma função de Planificação Logística Central. Esta é responsável pela planificação de aprovisionamento e sua distribuição, isto é, distribuição de recursos materiais e de medicamentos.

O Planificador Logístico Central recebe informações das Províncias e do AC, que o ajudam na análise para a elaboração e controle dos Planos Anuais. O Gestor Provincial de Logística serve de elo de ligação com os Planificadores Logísticos Centrais em Maputo, fornecendo informações sobre as necessidades da província onde são incorporadas no plano anual de distribuição.

Aquando do processo de planificação o Planificador Logístico Central necessita de realizar três actividades básicas:

- Avaliação das Necessidades;
- Plano de Aquisição;
- Plano de Distribuição.

O sucesso dessas actividades requer uma boa relação com os responsáveis provinciais de logística, com os directores de programas, com as agências de ajuda e o pessoal operacional do DL.

A gestão de materiais deve conciliar interesses do ponto de vista do utente, do ponto de vista da área económica-financeira e do ponto de vista do fornecedor. Para tanto, utiliza técnicas cujas funções estão ilustradas na figura 5.1 a seguir apresentada e agrupadas em 5 (cinco) funções:

Função de Planificação Logística

Refere-se as actividades da cadeia de suprimentos desde a expressão de necessidades até ao consumo ou utilização final do produto seguindo uma trajectória do ciclo de encomenda.

Função de Aquisição

Refere-se às fontes de aquisição de bens sejam por via de donativos ou compras directas e por concursos.

Função de Gestão de Stocks

Tem como funções a gestão e a valorização de stocks, nomeadamente a determinação dos níveis de stocks, a gestão administrativa e material dos bens dentro dos armazéns.

Função de armazenamento

Responsável pelo recebimento de materiais e armazenamento. Nessa área há as funções de armazenamento e o controle de qualidade.

Função de Distribuição

Refere-se a movimentação e transporte de materiais.

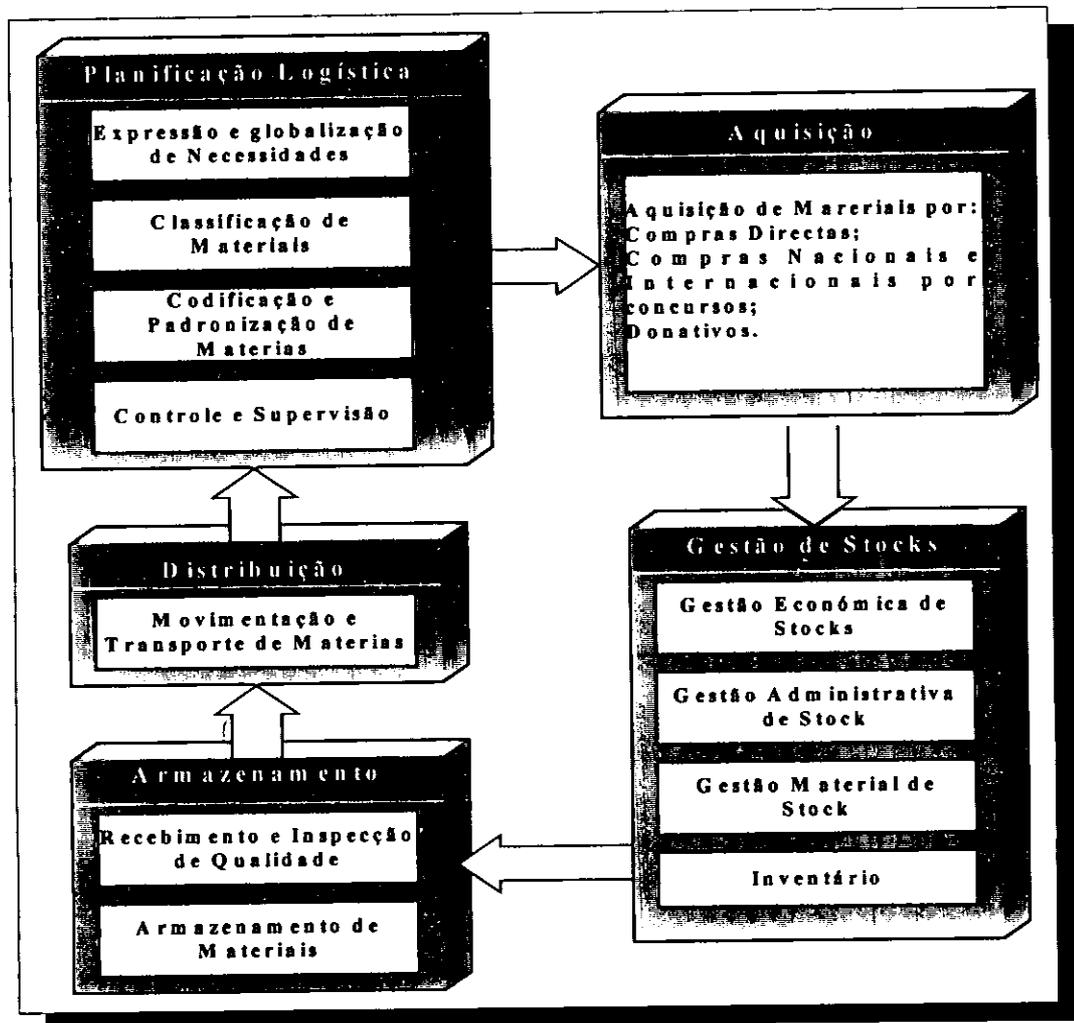


Figura 5.1- Modelo de funcionamento de Gestão de Aprovisionamento no SNS

5.3 Função de Planificação Logística

Refere-se aos instrumentos necessários à perfeita especificação dos materiais utilizados. O Aproveitamento de bens de consumos e de equipamento para o SNS, para as instituições dependentes do Ministério da Saúde é realizado por dois sub-sistemas, que para facilidades de identificação, o autor designará por **sub-sistema de aprovisionamento de medicamentos** e **sub-sistema de aprovisionamento geral**.

O sub-sistema de aprovisionamento de medicamentos trata de medicamentos em geral, reagentes e material de penso, enquanto que o sub-sistema de aprovisionamento geral trata dos restantes bens de consumo corrente (não medicamentos), os de reposição periódica, bem como dos equipamentos.

Conforme um relatório da Comissão para a Operacionalização da Logística Integrada (COLI), os dois sub-sistemas enfrentam diversos problemas e dificuldades que são similares, em última análise, afectam negativamente o funcionamento e a capacidade da rede de cuidados de saúde para prestar serviços à população, nomeadamente o desfasamento entre a planificação (realizada a nível central) e a gestão de stocks (realizada no Centro de Abastecimento, Economas Provinciais e Distritais e Unidades Sanitárias), falta de coordenação e desarticulação no funcionamento entre o Departamento de Logística da DAG e o Farmacêutico da DNS e ainda entre o CA e outros sectores envolvidos, excessiva verticalização dos programas, duplicação das aquisições e distribuições, excessiva burocracia nos procedimentos das actividades de distribuição, gestão pouco eficiente de stocks nas unidades sanitárias, pessoal não qualificado, deficiente articulação/*feedback* entre o CA e as províncias, entre outros problemas.

No sub-sistema de aprovisionamento de medicamento o SNS é orientado por um Formulário Nacional de Medicamentos (FNM) com o qual foi instituída a obrigatoriedade da prescrição pelos nomes genéricos internacionalmente conhecidos dos medicamentos. Entende-se por FNM o conjunto de itens consumidos pela instituição devidamente classificados e codificados. O FNM específica, para cada posição nele incluído, a qualificação profissional mínima para a prescrever, bem como o nível mínimo da Unidade Sanitária que pode ser prescrita.

De acordo com Moreno e Jaramill (1992), a escolha de medicamentos essenciais “é concebida como um processo dialéctico, necessariamente influenciada pelas mudanças das condições epidemiológicas das áreas objecto de atenção, das culturas e seus costumes, além dos avanços dos conhecimentos e técnicas farmacológicas e farmacêuticas”.

A selecção de medicamentos adquire grande relevância se se levar em conta o número exagerado de produtos similares e, ainda, o lançamento de outros, que não apresentam vantagens em relação aos existentes no mercado.

Ademais, a liberdade de fixação de preços e de propaganda induz à automedicação e ao consumo de medicamentos sem eficácia. Portanto, a selecção adequada proporciona ao sistema de saúde benefícios de ordem económica, administrativa e terapéutica.

Considerando a realidade actual, com grandes mudanças tecnológicas e cada vez mais rápidas, torna-se obrigatório que o SNS desenvolva suas actividades observando o ambiente externo, para que, possa acompanhar as transformações e actualizar o formulário sempre que necessário.

A função de Planificação Logística utiliza como entradas:

- As normas técnicas, a política da organização, os recursos tecnológicos e de produção disponíveis no mercado, que servirão para definir o modelo assistencial, o grau de atendimento a ser prestado, além de verificar as possibilidades de resposta do mercado às solicitações de materiais;
- Os relatórios de materiais adquiridos/solicitados, sejam os mantidos em stock, sejam os de entrada e saída, bem como o relatório que relaciona os materiais não utilizados há mais de um ano, fornecem importantes subsídios para nortear as inclusões ou exclusões de itens do catálogo;
- Informações a respeito da morbidade prevalente, da complexidade da rede, dos materiais utilizados, das características de demanda e do modelo assistencial, da capacitação profissional do pessoal da área de saúde, das características do mercado fornecedor; avaliar catálogos de organizações semelhantes e dos eventuais problemas de logística;

5.3.1 Teoria de Consumos

Os diferentes métodos para estimar as necessidades são:

1. Estimativa com base na população;
2. Estimativas com base nos serviços;
3. Estimativa baseada na média histórica de consumo.

Todos estes métodos obedecem a representação esquemática da figura 5.2 a seguir apresentada.

1. Estimativa com base na população

Neste método, para determinar as quantidades necessárias faz-se uma análise das doenças e problemas de saúde mais importantes do País. Uma vez que se baseia nos dados de morbidade e mortalidade o método é válido quanto forem os dados. O objectivo é procurar apartir destes dados epidemiológicos as “verdadeiras” necessidades em medicamentos de uma dada população. Nesse processo a dificuldade reside no facto de que será necessário um envolvimento considerável de levantamentos epidemiológicos e formas consensuais de tratamento a ser dispensado. Embora possua qualidades a aplicação deste metodologia na prática é muito difícil.

O método é válido quando há elevados recursos disponíveis e se pretende fazer uma programa de saúde ambicioso. Para a aplicação deste método usam-se os seguintes passos:

1. assume-se que uma população de 1 milhão de pessoas habita numa certa região do País.
2. determina-se a composição demográfica da população. Em geral faz-se agrupamentos dos 0 — 4 anos; 5 — 14 anos; 15 — 44 anos, homens e mulheres; acima de 44 anos.
3. determina-se a taxa de morbidade/mortalidade para cada grupo etário definido e faz-se a sua conversão em taxas de incidência de cada doença.
4. usam-se as normas “standard” de tratamento, previamente estabelecidas, para se calcular as quantidades de cada dosagem dos medicamentos necessários para cada doença.
5. soma-se as quantidades calculadas para abastecer o “pipe-line” e para cobrir eventuais perdas.
6. multiplica-se o resultado obtido pelos múltiplos de 1 milhão da população a ser coberta.

2. Estimativa com base nos serviços

Este método basea-se nos volumes de serviços que serão prestados pelo(s) programa(s), considera ainda as limitações técnicas, financeiras, administrativas e culturais, no plano logístico, resultando daí

menores quantidades que no método anterior. Embora possa parecer um método mais “realista”, representativo do que a saúde pode fazer, reflete apenas os pacientes que procuram a atenção de saúde. Não estima, portanto, as verdadeiras necessidades da população. Quando um sistema de saúde está em expansão este método é inadequado.

Uma maneira de solucionar estes problemas é combinar os dois métodos, isto é, ao resultado obtido pelo método com base na população determinar a proporção que será servida/atendida pelos Serviços de Saúde.

Para a aplicação deste método usam-se os seguintes passos:

1. Faz-se uma revisão dos serviços prestados por cada tipo de unidade sanitária ou de pessoal de saúde. Tabulam-se as 25 situações mais comuns e anotam-se as suas frequências de ocorrências. Este critério permite cobrir cerca de 75% dos problemas observados em cada unidade sanitária.
2. Estabelece-se os esquemas “standard” de tratamento das diferentes doenças.
3. Calcula-se as necessidades de medicamentos numa base anual por cada unidade sanitária ou pessoal de saúde, multiplicando o número de casos anuais de uma particular doença, pela quantidade de medicamentos necessários ao seu tratamento. Repete-se essa operação para cada uma das 25 situações identificadas.
4. Em seguida somam-se as necessidades globais de medicamentos a fornecer a todas as unidades sanitárias ou profissionais de saúde. Não se deve esquecer de tomar em conta as prováveis perdas.

3. Estimativa baseada na média histórica de consumo

Para sua aplicação, torna-se necessário dispôr de registos fidedignos, torna-se ainda mais útil quando a procura de serviços atinge um nível mais ou menos estável (regular). As estimativas de necessidades futuras são feitas a partir dos dados de entradas e saídas dos meses anteriores. É denominada *média aritmética móvel* (método adoptado no SNS).

Uma atenção especial deve ser dispensada para os casos em que faltas de um tipo de produtos determinam um aumento do consumo médio de outros. Isso ocorre quando, por exemplo, seringas de 20 ml passam a ser mais utilizadas devido à falta de seringas de 10 ml.

Para a aplicação deste método usam-se os seguintes critérios:

1. Avaliam-se os dados históricos dos consumos. A base deverá ser os registos dos fornecimentos, se possível mensais (relatórios de fornecimentos) para se obter um gráfico de abastecimento. Igualmente pode ser tomado como base os dados sobre as importações e produção local. O gráfico elaborado revelará a tendência e as flutuações mensais no abastecimento.
2. De qualquer modo, deve-se considerar a previsão do crescimento do programa. Usualmente o crescimento dos cuidados e das necessidades são lentas no princípio, passam por uma fase de rápido crescimento até atingir um nível estacionário. Isto é importante porque se considerarmos um crescimento linear as proporções serão muito defeituosas resultando quer em rupturas de stocks quer em excessos.

Importa referir que na prática nunca é utilizado um só método dos aqui referidos, mas uma combinação dos mesmos, donde a importância de cada um deles.

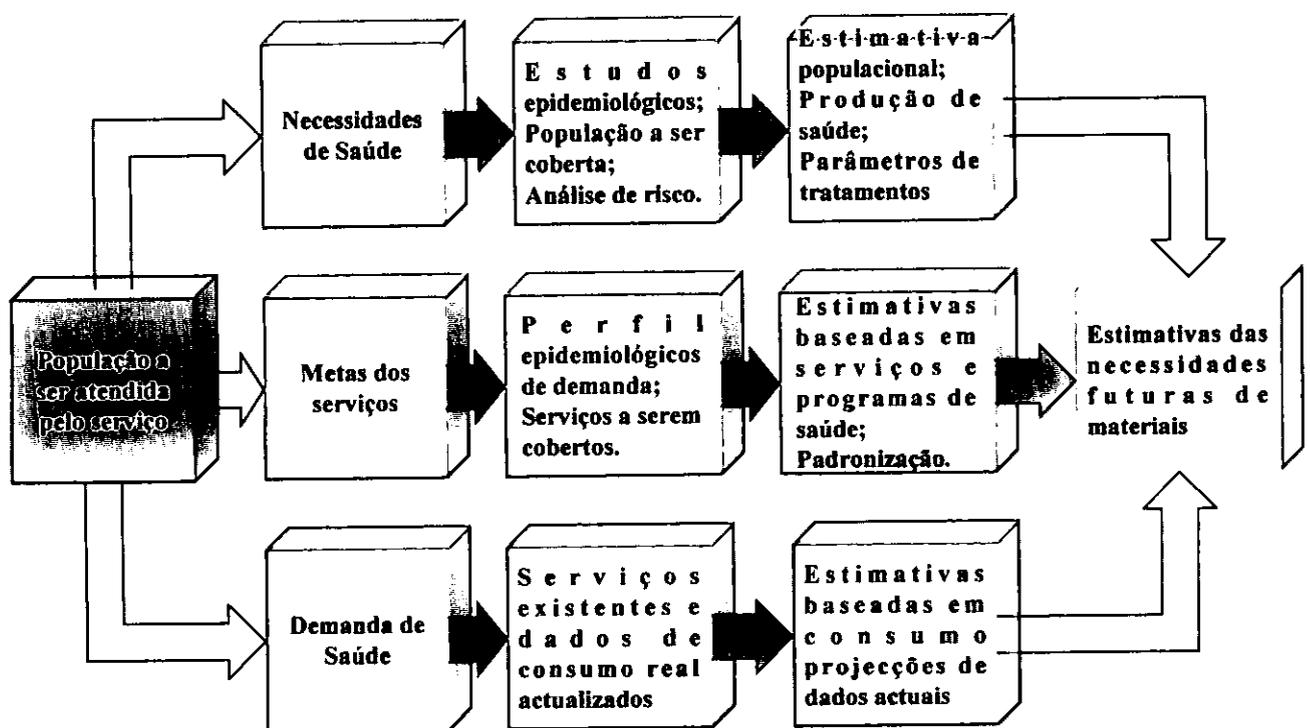


Figura 5.2-Modelo para a determinação das estimativas das necessidades

5.3.2 Método de Pedido de Provisões e Consumíveis

Os pedidos de provisões e consumíveis são iniciados pelas instalações de saúde face a uma avaliação das suas necessidades e respectiva requisição ao sistema nacional de abastecimento. Cada instalação de saúde requisita materiais à instalação médica fornecedora à qual esta associada. Assim por exemplo, um posto de saúde recorre a um centro de saúde que por sua vez recorre a uma instalação provincial.

A Direcção Provincial consolida os pedidos e envia-os para o Armazém Entrepostos Regional caso estes não tenham os materiais disponíveis no Armazém Provincial. As instalações regionais recorrem à DL/CA em Maputo se necessário for.

A figura 5.3 indica as relações existentes entre os diferentes níveis de órgãos de saúde e ilustra a sequência pela qual um pedido caminha, parando sómente onde o stock esteja disponível. Este processo aplica-se a todas as mercadorias mesmo que não sejam medicamentos, e cobre uma vasta série de materiais e equipamentos, de seringas e curativos a comestíveis, equipamento cirúrgico, vestuário, víveres e peças de motociclos.

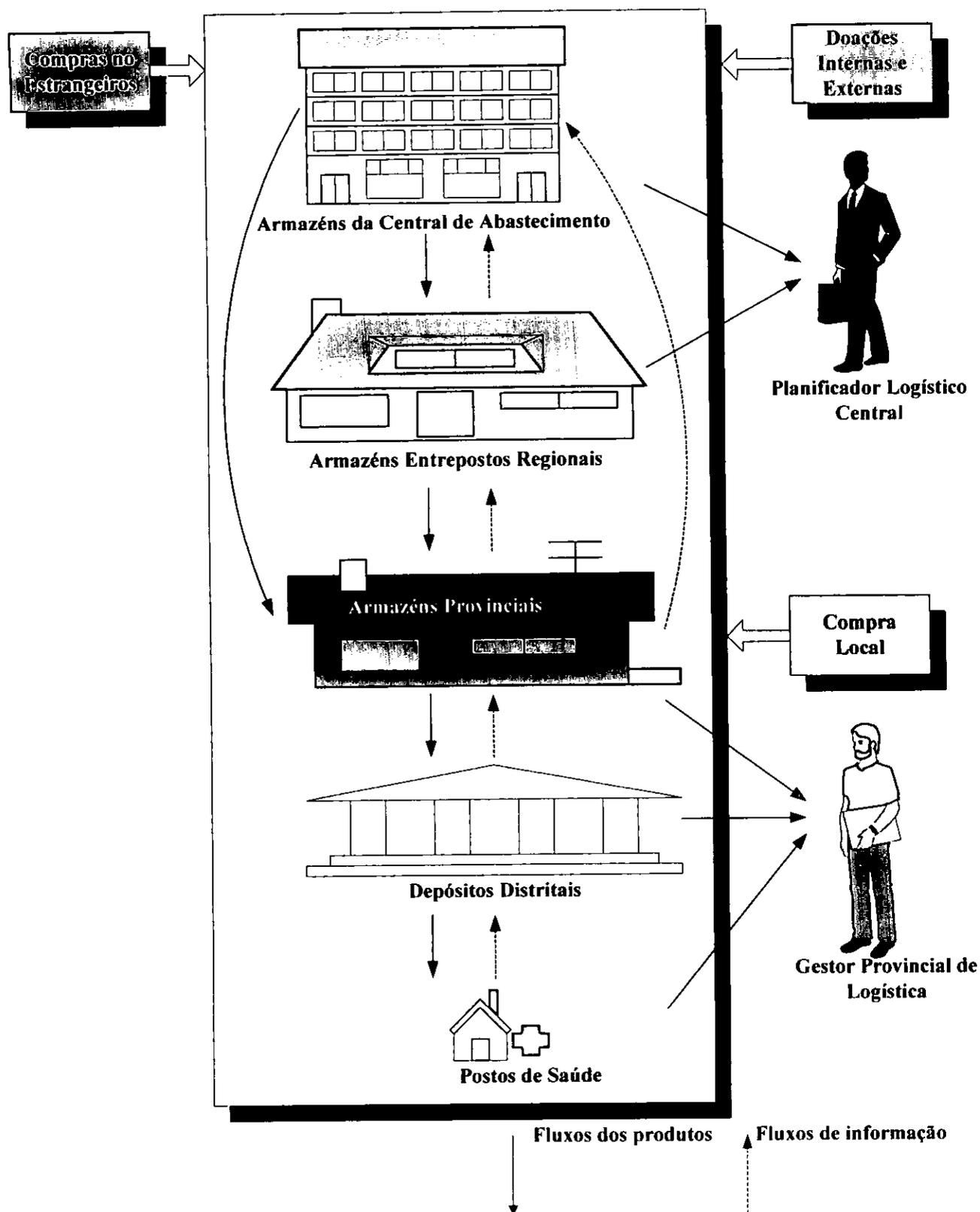


Figura 5.3 – Sistema de requisição de provisões e consumíveis no SNS

Alguns materiais tais como produtos alimentares, mobílias, artigos de escritório e colchões, podem ser adquiridos localmente na província dependendo apenas da disponibilidade de fundos. Esta actividade é uma iniciativa existente, com vista a tornar o sistema de requisição mais atento às necessidades locais é como um meio de apoiar a actividade económica local.

5.3.3 Envolvimento de Programas de Auxílio e Assistência Social

Para encomendar todos os materiais pelo país for a, é de vital importância o papel desempenhado pelos Programas de Auxílio bem como o respectivo plano de actividades. Cada um desses programas, tais como Nutrição, SIDA, PAV, etc, planifica e define suas necessidades futuras dentro das hierarquias dos programas. E isto é feito, sem uma consulta detalhada a outros programas ou a DL/CA, embora todos os programas de auxilio usem o sistema de distribuição e armazenamento da DA/CA para a movimentação dos seus materiais.

Os programas, em vez de envolverem a DL/CA na fase inicial de avaliação se as necessidades dos seus programas podem ou não ser satisfeitas, na realidade informam a DL/CA do que é requerido. Esta falta de integração ocorre ao longo de toda estrutura do programa, seja a um nível distrital, provincial e/ou capital. Isso redundando na existência de muitas pessoas envolvidas no processo de planificação sem que haja alguém a coordenar e a administrar a actividade global de abastecimento dos programas de auxílio. O que por sua vez coloca o sistema de saúde sob pressão, quando o mesmo tenta satisfazer as necessidades dos programas sem estar inteirado dos planos e objectivos.

5.4 Função de Aquisição

O processo de aquisição reveste-se de características próprias do sector público. Em empresas públicas, as normas estão estabelecidas em dispositivos legais, cuja complexidade varia conforme o valor do compromisso financeiro envolvido. Denomina-se *licitação* o processo formal de aquisição executado por órgãos públicos, desenvolvido conforme os preceitos estabelecidos para tal fim, com o objectivo de atender às necessidades da organização quanto à compra de produtos, bens ou serviços destinados ao processo produtivo.

As principais bases metodológicas do sistema são a legislação, o mercado, relatórios de movimentação de stock, catálogo de especificações.

Segundo o SNS, a aquisição consiste num conjunto de procedimentos pelos quais se efectiva o processo de compra dos medicamentos e artigos médicos estabelecidos pela Planificação Logística, com o objectivo de suprir as unidades de saúde em quantidade, qualidade e menor custo/efectividade, visando manter a regularidade e funcionamento do sistema.

O processo de aquisição de medicamentos é importantíssimo no sector público. Uma vez que os recursos são escassos, torna-se necessário optimizar os sistemas de compras de medicamentos e artigos médicos dentro da óptica da economia de escala. Neste sentido, quando se pensa em aquisição de medicamentos e artigos médicos para o sector público, na tentativa de racionalizar custos, o mais apropriado seria realizar as compras centralizadas, o que permite grandes aquisições com um custo unitário menor. Todavia, estas compras em escala devem ser planeadas em cima da real necessidade da população que irá consumir o medicamento.

A Central de Medicamentos e Artigos Médicos (CMAM) comprava medicamentos em escala para distribuir em todo o território nacional, mas com cotas padronizadas para as regiões. Este procedimento promovia, muitas vezes, a falta de medicamentos realmente necessários numa localidade e sobras de medicamentos em outros locais, acarretando o uso não racional do medicamento.

Para reverter esta situação foi necessário estabelecer processos de melhoramento contínuo na estimativa das necessidades, nas programações de compras, na avaliação do mercado farmacêutico e da qualidade dos fornecedores, na capacidade de armazenamento e especialmente na melhoria do fluxo do processo quanto à modalidade de compras (licitações); neste momento, o modelo de edital considera a capacitação técnica dos provedores e dos produtores, a qualidade e efectividade dentro da óptica de 'economia de escala'.

A centralização da maioria das aquisições de medicamentos torna-se necessária para optimizar os recursos disponíveis. Como benefício da aquisição centralizada, pode-se ter um poder de compra maior, pode-se seleccionar provedores e controlar a qualidade a nível dos sistemas locais.

Pode-se dizer que o sucesso do processo de aquisição depende muito da selecção e programação bem planeadas nos níveis locais. Para as compras centralizadas é importante desenvolver acções de verificação de qualidade dos lotes comprados mediante técnica de amostragem.

Torna-se, portanto, imprescindível especificar em edital o que realmente se quer numa determinada licitação. As formas de aquisição de medicamentos podem ser por: compra directa; licitação e por doação. A compra directa dispensa licitação.

Segundo o SNS, a concorrência é a modalidade usualmente utilizada para licitações de grande valor, cujo prazo previsto para execução é em torno de 45 dias. Os interessados têm que atender aos requisitos previstos de 'habilitação ou qualificação', mediante comprovação, por documentação, de capacidade técnica, jurídica, fiscal, financeira e de idoneidade.

5.5 Função Gestão de Stocks

Utiliza como entradas do processo as normas da organização para determinar o valor dos stocks, os objectivos definidos em relação aos níveis de stocks a serem mantidos, os catálogos existentes, as relações de entrada e saída de materiais.

O ideal é a existência de áreas distintas para compras e armazenamento. Essa medida permite um duplo controle dos stocks existentes, além do controle físico-financeiro.

5.5.1 Valorização de stocks

Determinar o valor dos stocks é uma tarefa que depende de vários factores, e existem diversos métodos para sua execução. Ao analisar-se o custo de um produto na entrada do stock, devem-se considerar todos os valores envolvidos na sua aquisição, que vão além do simples custo do produto em si. Devem ser observados os gastos com transporte, armazenamento, seguros e impostos, que afectam enormemente o custo do material em stock.

Por essa razão, prefere-se determinar o valor do produto na saída do stock, e há três possibilidades de fazê-lo:

- ❑ Método FIFO (*First In First Out*): o primeiro a entrar é o primeiro a sair do stock. Esse método proporciona maior lucro para a empresa.
- ❑ Método LIFO (*Last In First Out*): o último a entrar é o primeiro a sair. A empresa regista menor lucro contabilístico.
- ❑ Método do custo médio ponderado: fornece um resultado mais real (em uso no SNS).

Cada um dos métodos apresenta suas vantagens e desvantagens. A escolha do método a adoptar depende dos objectivos de cada empresa.

5.5.2 Quando comprar?

As literaturas especializadas indicam várias técnicas para responder a essa pergunta. De modo bastante sintético, pode-se dizer que a compra deve ser feita sempre que o stock apresente uma quantidade de produto suficiente para atender as necessidades do período compreendido entre a solicitação e a chegada do pedido. Esse tempo é chamado de *período de abastecimento* (PA); o nível de stock que indica o momento de solicitação de compra é denominado *nível de reaprovisionamento* (NR).

Durante o *período de renovação*, que é o tempo que decorre entre dois pedidos consecutivos, podem ocorrer algumas falhas, motivadas, por exemplo, por atrasos por parte dos fornecedores na entrega dos produtos ou por aumento de demanda.

Para evitar falta de produtos e compras emergenciais, introduz-se o conceito de *stock de segurança* (SS), que é uma quantidade de material para suprir eventuais necessidades do sistema. Há várias formas de calcular os stocks de segurança.

Neste presente trabalho, menciona-se que SS é uma quantidade igual ao aumento de demanda (D) durante o período de abastecimento ($nD \times PA$), adicionada à quantidade a ser consumida durante o período estimado de atraso do fornecedor ($D \times nEAF$).

$$SS = (nD \times PA) + (D \times nEAF)$$

onde:

nD = variação de demanda;

PA = prazo de abastecimento;

D = demanda média esperada (calculada a partir da média aritmética móvel);

nEAF = variação da expectativa de atraso do fornecedor (costuma-se considerar que para um prazo de entrega estimado de quatro semanas haja um atraso de cerca de duas semanas).

Para dimensionar adequadamente os prazos que decorrem desde o pedido até a entrega dos produtos, o SNS deve ainda considerar os prazos legais obrigatórios (que variam conforme a modalidade de compra), assim como o tempo despendido com os trâmites internos.

5.5.3 Modelo de stock mínimo

Esse modelo estabelece que o nível de reposição será uma quantidade de material necessário para atender ao período de abastecimento, tendo em vista a expectativa de consumo indicada pela média aritmética móvel, mais o stock de segurança. Sempre que o nível de stock de um determinado item atingir esse valor, será efectuado o pedido. A expressão do modelo é a seguinte:

$$Q = SS + (PA \times D)$$

onde;

Q = quantidade a ser adquirida;

SS = stock de segurança;

PA = prazo de abastecimento;

D = demanda média.

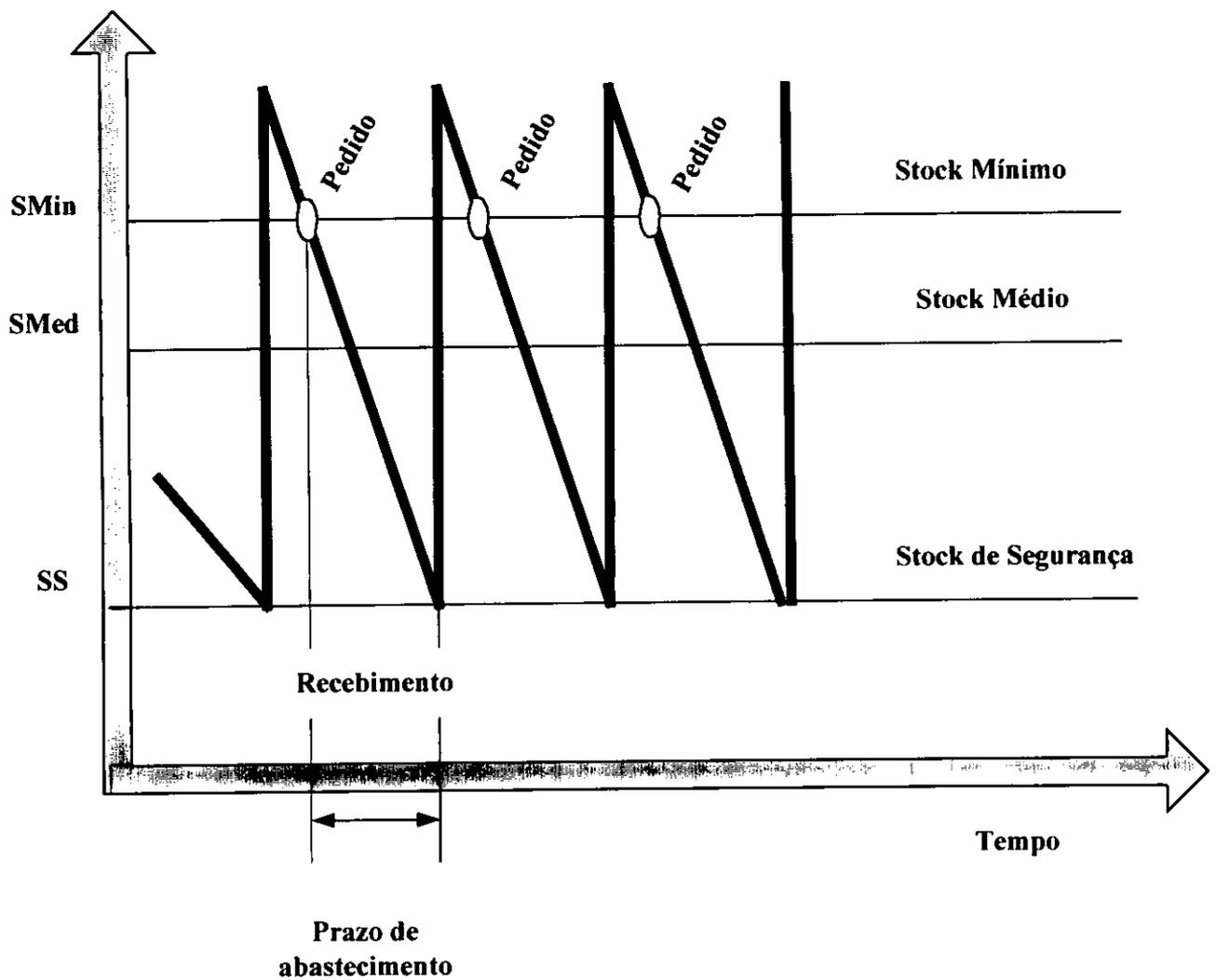


Figura 5.4- Representação gráfica do modelo de stock mínimo

5.5.4 Modelo de stock máximo ou de renovação periódica

Esse método estabelece que o pedido seja feito de acordo com datas estabelecidas; por exemplo, a cada dois meses verifica-se a posição de stocks e emite-se um pedido de compra. A quantidade a ser adquirida é calculada da seguinte maneira:

$$Q = S_{Max} - SD$$

onde:

Q = quantidade a ser adquirida;

SMax = stock máximo;

SD = stock disponível (somatório dos stocks existentes + pedidos já realizados e ainda não recebidos).

Define-se como stock máximo (SMax):

$$S_{Max} = SS + (D \times PR) + (D \times PA)$$

onde:

SS = stock de segurança (verificar forma de cálculo citada anteriormente);

D = demanda média (calculada a partir da média aritmética móvel);

PR = prazo de renovação (período entre duas avaliações do stock);

PA = prazo de abastecimento (tempo que decorre entre o pedido e a entrega efectiva do material).

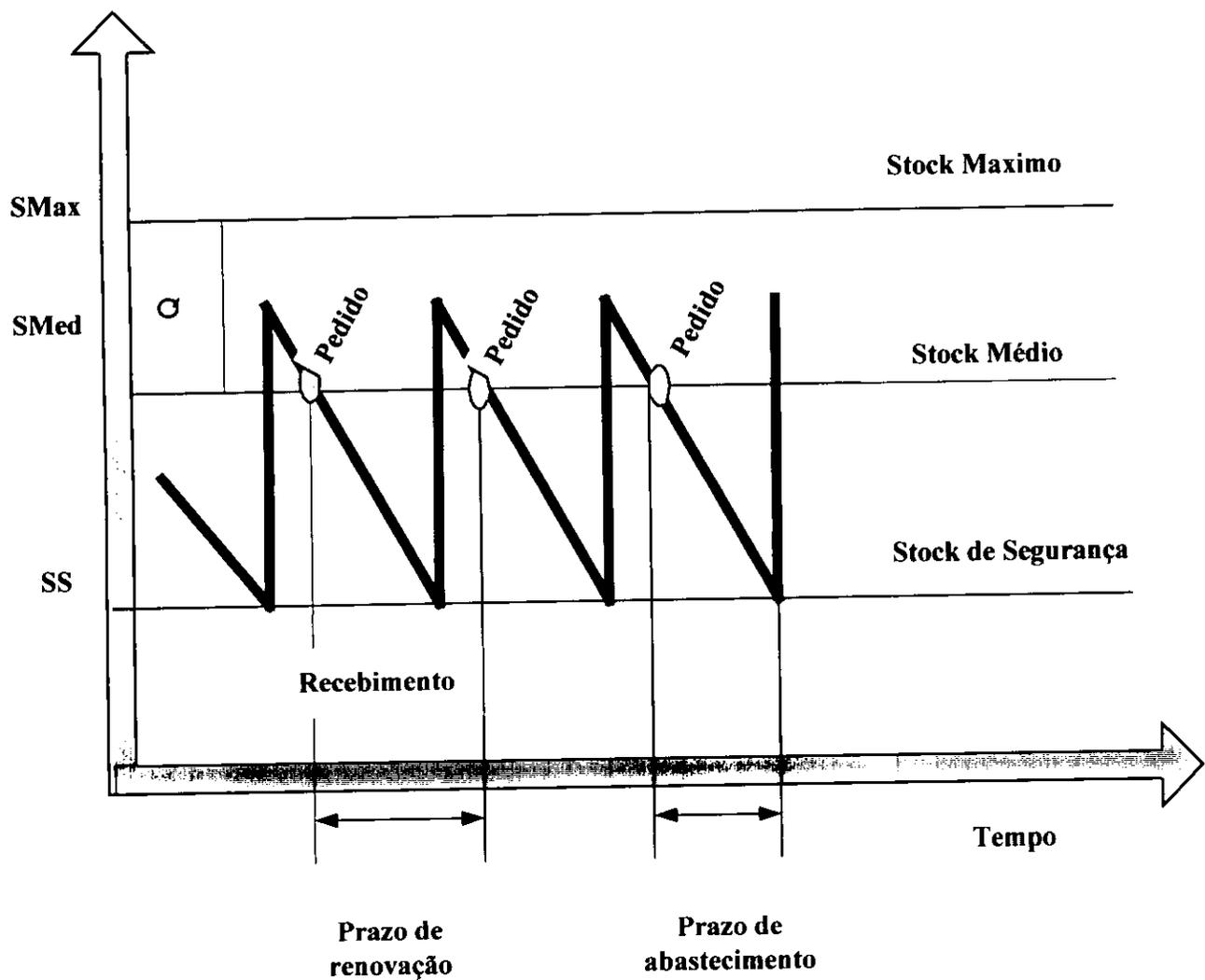


Figura 5.5- Representação gráfica do modelo de stock máximo

O modelo de stocks mínimos apresenta níveis de stock médio mais baixos e uma frequência variável de compras, ao passo que o método de stocks máximos apresenta uma distribuição mais homogênea de processamento ao longo do tempo.

A escolha da metodologia depende da política de armazenamento dos produtos a ser adoptada. Em qualquer situação, o sistema deve estar sempre pronto a emitir relatórios de stocks que permitam agir prontamente para suprir necessidades emergenciais, que podem indicar a adopção de medidas extraordinárias para evitar a falta de material.

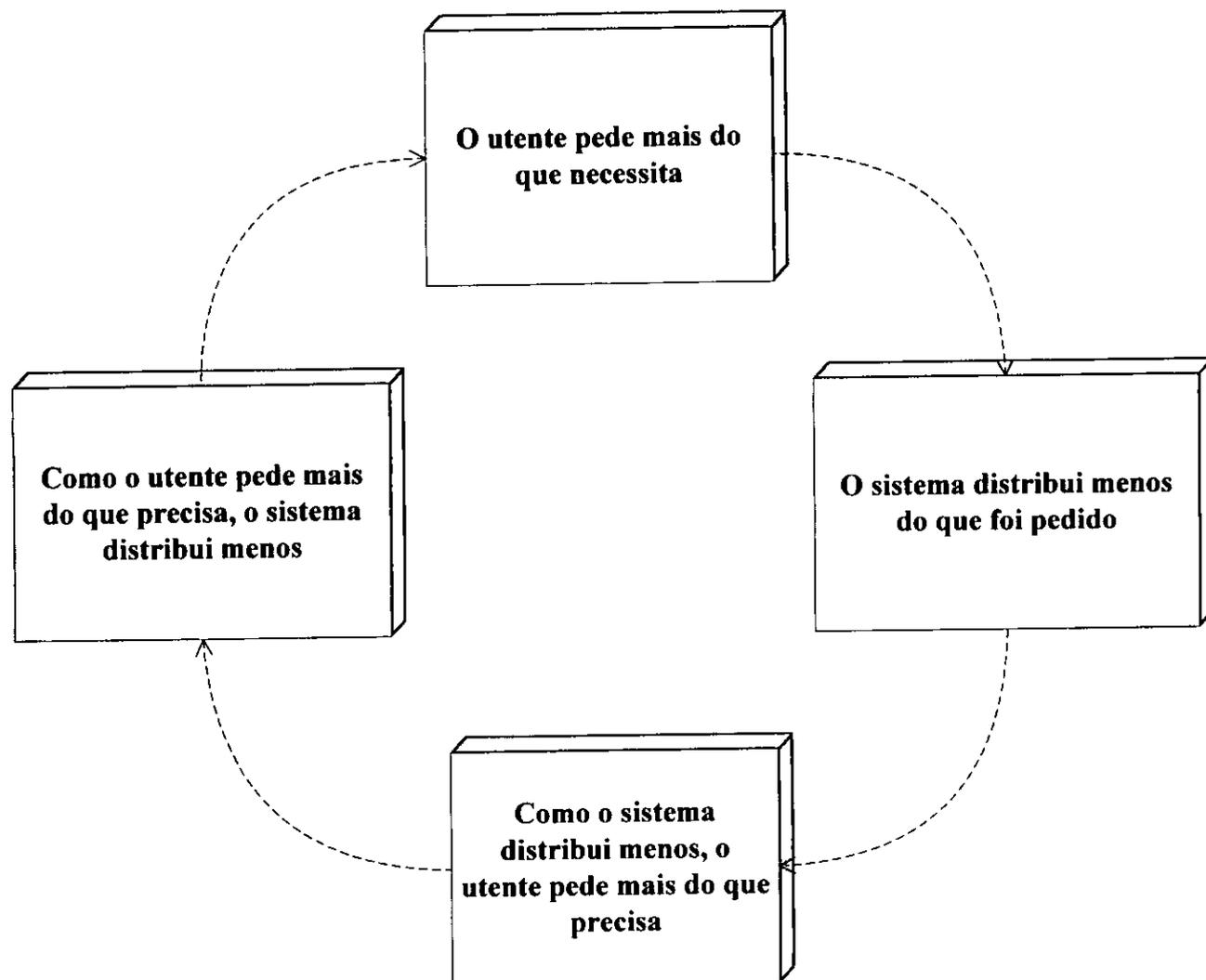


Figura 5.6- Ciclo de desconfiança do sistema de distribuição

Quando não há confiança entre o utente (unidades sanitárias, hospitais, centros de saúde, etc) e a administração de materiais, instala-se o ciclo acima que leva a uma relação de sabotagem mútua e à criação de stocks periféricos que prejudicam ainda mais o sistema.

A principal regra de distribuição, a ser aplicada para a ruptura do ciclo de desconfiança, é que o sistema deve distribuir a menor quantidade que a sua logística permitir. Esse procedimento justifica-se pelo facto de que o utente em geral não possui condições adequadas de armazenamento, e os stocks periféricos significam aumento dos recursos imobilizados.

Outras condições a serem implementadas são:

- Estabelecer um registo dos utentes: significa saber quem pode solicitar o material, como contactar o utente, tempo para se efectuar o contato.
- Fazer um cadastro dos itens que podem ser consumidos pelo utente. Cada utente, tendo em vista o seu papel na organização, possuirá um elenco de produtos que poderá solicitar. A comissão de planificação (que especificará os produtos) poderá colaborar ou mesmo definir quem pode pedir o quê.
- Definir as quantidades de cada item a serem concedidas ao utente, inicialmente de acordo com a previsão. Fazer o monitoramento e as correcções, conforme as solicitações.
- A auditoria dos stocks dos utentes, com apoio da direcção da organização, deve ser feita periodicamente, para verificar as condições de armazenamento e auxiliar o utente a aprimorar os seus sistemas de controle.
- Estabelecer um sistema de atendimento às emergências para que o utente possa confiar no sistema, diminuindo-se com isso a formação de stocks nas áreas.
- Difundir entre os utentes a prática de utilizar o material e reduzir ao mínimo possível o tempo despendido com as acções relacionadas à administração de stocks periféricos e distribuição de produtos.

5.7.1 Modelo de Distribuição

A função de distribuição pode ser desenvolvida seguindo-se modelos já estabelecidos, entre os quais se podem sugerir:

- *Sistema de complementação da previsão:* assume-se a previsão como ponto de partida, e determina-se a data de requisição do material. O utente, no momento adequado, informa o stock existente na unidade e recebe uma quantidade suficiente para complementar os níveis de stock constantes de sua previsão (em uso no SNS).
- *Sistema de unidades móveis:* nesse modelo, o utente recebe todos os itens de sua previsão em um carrinho e nesse momento devolve a unidade que estava em uso, com as sobras existentes. É bastante utilizado nos centros de material esterilizado, postos de enfermagem e centros de saúde.
- *Sistema de ordem de produção:* utilizado para dispensar medicamentos, com base nas prescrições para que se embalem quantidades suficientes para atender aos pedidos. Apesar de ser um sistema complexo, que exige vários funcionários e depende de disciplina para entrega dos pedidos, traz grande

economia – segundo publicações especializadas, pode-se reduzir de 20 a 30% os gastos com esses produtos. Esse sistema é conhecido como *sistema de dose unitária ou individualizada*.

5.7.2 Transporte de materiais

Essa função compreende todas as tarefas, responsabilidades e relacionamentos utilizados na movimentação/deslocamento de materiais demandados pelo processo de criação de bens e serviços. Devido à sua natureza, pode-se dizer que é realizado dentro do sistema de produção a fim de deslocar materiais:

- do recebimento para o depósito;
- do depósito para a unidade de produção;
- de uma unidade de produção para outra;
- de uma unidade de produção para o depósito;
- do depósito de produtos acabados para o despacho.

5.7.3 Escolha de equipamentos de transporte

Antes de mais nada, deve-se ter em conta que a escolha do equipamento de transporte de material deve ser precedida de um estudo baseado no critério do custo–benefício, mediante o qual se procura adoptar a melhor solução entre as alternativas viáveis, o que implica escolher a alternativa de menor custo dentre as que atendem aos requisitos mínimos de transporte.

Os principais factores que influenciam o custo são:

Quanto à natureza do material

- estado físico: sólido, líquido e gasoso;
- forma, dimensões, peso e perecibilidade;
- tipo de embalagem.

Quanto à demanda do material

- quantidade de unidades movimentadas em cada intervalo.

Quanto aos locais de armazenagem e utilização

- pontos de origem e destino dos materiais;
- área livre para circulação;
- altura do armazém;

- obstáculos existentes nos armazéns, como vigas, colunas, etc.
- dimensões das portas de acesso e saída.

5.7.4 Centro de Abastecimentos do MISAU

Neste tópico destaca-se a questão do Centro de Abastecimento (CA), que se destina ao recebimento, conferência, stockagem, distribuição e controle de medicamentos e materiais médico-hospitalares, com proteção contra riscos, deterioração e eventuais prejuízos.

Em virtude dos altos custos que encerram os materiais médicos-cirúrgico e os materiais hospitalares, a segurança é um item que requer muita atenção. Assim, o local deve possuir apenas uma entrada/saída, o que permite o total controle de todo material que entra e sai, bem como das pessoas que tenham acesso a ele.

O Centro de Abastecimento deve ter como áreas componentes: carga e descarga, quarentena, administração, áreas de armazenamento específicas para controlados, inflamáveis e termolábeis, assim como uma área geral de stockagem.

A área de carga e descarga deve comportar:

- *recepção*: área destinada ao recebimento do material e onde se procede à verificação, conferência e separação dos materiais para posterior armazenamento.
- *expedição*: área destinada à expedição dos materiais; ela pode se localizar no mesmo espaço da recepção, mas deve ficar distintamente separada das restantes áreas.

O CA deve oferecer (possuir):

- proteção contra incêndio;
- boa circulação de ar, ausência de humidade, temperatura não superior a 25° C;
- circulação interna entre estrados e estantes ou porta- *pallets*, com boa operacionalidade;
- no caso de empilhadeira, verificar o raio de seu giro para que haja livre movimentação.

5.7.5 Recepção de materiais

Ao receber os materiais e/ou outros bens, o funcionário deve conferir os dados que constam na nota fiscal de entrega com os emitidos na guia de remessa, verificando os seguintes itens:

- se o nome genérico do produto enviado é o mesmo do solicitado;
- se os preços unitários e totais são os mesmos que foram empenhados;
- se a quantidade recebida é igual à quantidade solicitada;
- se a forma farmacêutica enviada é igual à solicitada;
- se a especificação do material recebido é igual ao solicitado;
- se a concentração recebida é igual à solicitada;
- se a data de validade é maior ou igual a dois anos a contar da data da entrega;
- se na embalagem, empacotamento e envases de todas as formas de etiquetagem constam: nome do produto, número de registo, número do lote, prazo de validade, volume ou peso e via de administração;
- se a embalagem apresenta indícios de violação;
- observar possíveis alterações organolépticas nas diferentes formas farmacêuticas.

6.0 Conclusões e Recomendações

6.1 Conclusões

Cumprindo com o objectivo principal deste trabalho, no capítulo 5.0 percorreu-se as principais etapas pelas quais circulam as informações relativas à gestão de recursos materiais e de medicamentos no SNS, identificando-se as características dos seus principais elementos onde verificou-se que para garantir a eficiência dos fluxos seria necessário garantir a eficiência em cada uma dessas etapas pela qual é processada a informação.

Conclui-se ainda que para a formalização de uma política de stocks de segurança numa cadeia de suprimentos é necessário considerar as seguintes decisões: onde localizar, quando solicitar, quanto manter em stocks de segurança e quanto solicitar. Especificamente, em cada uma dessas decisões destaco a seguir os principais pontos:

- a localização, ou o nível de centralização dos stocks na cadeia de suprimentos é uma decisão que depende fundamentalmente da iteração de diversas dimensões características de cada material: rotação, valor agregado, disponibilidade e *lead time* de resposta exigidas;
- a decisão de quando solicitar também depende de análises incrementais nos custos de manutenção de stocks e de transporte, principalmente quando estão sendo avaliadas estratégias de postergação ou de consolidação do reaprovisionamento;
- o dimensionamento dos stocks de segurança vai depender não apenas da disponibilidade de produto exigida pelos mercados e da variabilidade da demanda, mas também de uma análise relativa aos custos da falta e de excesso;
- com relação ao quanto solicitar, a metodologia do LEC e o reaprovisionamento JIT não constituem abordagens mutuamente excludentes, podendo ser empregues conjuntamente para avaliação e contínua redução nos tamanhos de lote.

Especificamente, quanto a redução nos tamanhos de lote de reaprovisionamento entre empresas não deve ser simplesmente um objectivo isolado de outras funções logísticas, mas uma consequência directa do aumento de eficiência nas actividades de transporte, armazenagem, processamento de pedidos, etc.

As tecnologias de informações facilitaram o desenvolvimento dos sistemas integrados de gestão, ao quais permitiram um melhor fluxo de informações na forma digital. Frente às exigências cada vez maiores de eficiência e eficácia, o emprego e uso eficiente destes recursos no SNS, facilitaria sobretudo à tomada de decisões e permitiria um melhor relacionamento com os fornecedores, consumidores, distribuidores e outros intervenientes do processo.

6.2 Recomendações

A implementação de um Sistema de Informação é mais do que simplesmente instalar um sistema desenvolvido e treinar usuários a utilizá-lo. Para que esta implementação alcance e ainda possa oferecer o que se espera é necessário, desde o início de seu desenvolvimento até sua efectiva implementação, estudar o contexto no qual ele actuará e formar um ambiente propício para garantir seu desenvolvimento, sua implementação, sua aceitação e uso.

Para a implementação do modelo de gestão de fluxo de informação como suporte à logística no SNS, recomenda-se:

1. Integrar os diversos sectores do SNS, exige primeiro a ciência dos anseios e a possibilidade de adequação do modelo de sistema de integração às peculiaridades existentes no ambiente organizacional e deste ao modelo;
2. Contratar equipe técnica de informática para desenvolver módulos integrados que permitam viabilizar e otimizar o relacionamento entre as funções de: Planificação Logística, Aquisição, Gestão de Stocks, Armazenamento e Distribuição;
3. Melhorar a infra-estrutura de comunicação e informação, a curto prazo a nível central e provincial, e a médio e longo prazo a nível distrital e postos de saúde.

“Sonhar é uma dádiva e compartilhar o sonho é uma arte”, de autor desconhecido.

7.0 Bibliografia

7.1 Bibliografia Referenciada

- [ABML, 1998] ABML (Associação Brasileira de Movimentação e Logística), A Era do Cliente. A Tecnologia de Informação Fazendo Acontecer. Seminário da ASLOG. Maio de 1998.
- [CLM, 2003] Council of Logistics Management (CLM). Definição de Logística. <http://www.clm.org/Mission/Logistics.asp>. Consultado Julho de 2003
- [Bowersox e Closs, 1996] BOWERSOX, D.J., CLOSS, D.J. Logistical Management – The Integrated Supply Chain Process. USA: McGraw-Hill. 1996.
- [Fabbe- Costes, 1993] FABBE-COSTES, N. Logistics Information and Communication Systems (LICS) are Producing Organizations Meanings. IEEM-SCM Conference. 1993.
- [Tilanus, 1997] Tilanus, B. Information Systems in Logistics and Transportation. Netherland: Eindhoven University of Technology. 1997.
- [Ballou, 1993] Ballou, R.H. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas. 1993.
- [Lambert e Stock, 1993] Lambert, D.M., Stock, J.R. Strategic Logistics Management. Terceira Edição USA: IRWIN. 1993.
- [Christopher, 1999] Christopher, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo: Pioneira. 1999.
- [Nazário, 1999] Nazário, P.R. A Importância de Sistemas de Informações para Competitividade Logística. Revista Tecnológica P28-40. Julho de 1999.
- [Anderson, Briti e Favre, 2003] Anderson, D.L., Briti F.E., Favre, D.J. The Seven Principles of Supply Chain Management, <http://www.manufacturing.net/magazine/logistics/archives>. Agosto de 2003.
- [Moreno e Jaramil, 1992] MORENO, C. R. e G. G. Jaramill. Seleção de Medicamentos. Medellín, Facultad Nacional de Salud Pública, Universidade Antioquia, 1992.

- [Goetsh e Davis, 1994] Goetsh, D; Davis, S **Introduction to total quality: quality, productivity and competitiveness**. Singapore, Prentice Hall International Editions, 1994.
- [Dobler e Burt, 1996] Dobler, D.; Burt, D. **Purchasing and supply management**. USA McGraw Hill Companies, 1996.
- [SILVA, 2000] Silva, F. B. **A logística na organização dos sistemas de produção de edifícios: conceitos de directrizes**. São Paulo, 2000. Dissertação de Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- [Albertine, 1996] Albertine, A. L. **Aumentando as Chances de Sucesso no Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de informação**. **Revista de Administração de Empresas**. Editora Fundação Getúlio Vargas. São Paulo. Vol. 36. Nº3.1996
- [Fox et al, 2003] Fox, M. S., Chiongllo, J. F. e Barbuceanu, M.. **The Integrated Supply Chain Management System** URL: www.eil.utoronto.ca/iscm-descr.html. Julho de 2003.
- [Pires, 1998] PIRES, S. R. I. Gestão da Cadeia de Suprimentos e o Modelo de Consórcio Modular. **Revista de administração** – USP, v.33, n.3, p.5-15, 1998.
- [Rede, 2003] REDE, R.. **Uso da Internet Expande Intercâmbio Eletrônico de Dados Para Empresas de Todos os Portes e Complementa o Tradicional Uso das VANs**. url: www.eanbrasil.org.br/d03_serv/d031_revista_ac/ac_41/ac_77/ac77_edi.html, Agosto de 2003.
- [Rodrigues, 2003] Rodrigues, C. M. ERP – **Sistema Integrado de Gestão**. URL: (<http://www.caiomarcio.eng.br/erpsumario.htm>), Julho de 2003.

- [Rodrigues, 2003] Rodrigues, C.M. **ERP Sistema Integrado de Gestão – Dicas Para o Sucesso de Sua Implantação.** Elea-Revista On Line. URL: www.elea.com.br/informatica1.htm, Julho de 2003.
- [Rozenfeld e Zancul, 2003] Rozenfeld, H. e Zancul, E. **Sistema ERP-Conceitos Básicos.** URL: www.numa.org.br/conhecimentos/ERP_v2.html#Conceitos , Julho de 2003.
- [Frezatti e Tavares, 2003] Frezatti, F. e Tavares, E.S. **Sistemas Integrados de Informação ERP.** URL: www.inf.pucrs.br/~victorms/im/trabun4c.html, Agosto de 2003.
- [Rosenburg, 1999] Rosenburg, C. **Ligação Direta.** Rev. Exame. Nº 8. Ed. Abril. 21 de Abril de 1999.
- [Amadei, 2003] Amadei, C. **ECR Brasil Lança Site.** url: www.microsoft.com/brasil Agosto de 2003.
- [Wood e Zuffo, 1999] Wood, T e Zuffo, P. K. **Supply Chain Management.** RAE – Revista de Administração de Empresas, São Paulo, Vol. 38, Nº 3, Julho/Setembro, 1998.
- [Vollmann e Cordon, 1996] Vollmann, T. E., Cordon, C. **Making Supply Chain Relationships Work** M2000 Business Briefing, n.8, Lausanne, IMD, 1996.
- [Porter e Millar, 1996] Porter, M.P., Millar, V.E. **How Information Gives You Competitive Advantage.** Harvard Business Review, p 149-160. 1996.

7.2 Bibliografia Consultada

Gonzalo V. Neto e Wilson R. Filho (1998), "**Gestão de Recursos Materiais e de Medicamentos**", Instituto para o Desenvolvimento da Saúde-IDS. São Paulo-1998.

Eduardo H. Lenti, José R. Tabai e Mário N. Ribeiro (2002), "**Automação de Gestão de Conhecimento**", Monografia apresentada para a conclusão de curso de Pos-Graduação em Administração de Logística pela Universidade Salesiana Dom Bosco. Piracicaba-2002.

José C. De Carvalho Soares (2000), "**Modelagem de Sistemas de Informações para o Gerenciamento Integrado de Cadeias Logísticas: uma demonstração das possibilidades de aplicação na Indústria de Petróleo**", Dissertação de Mestrado- Engenharia de Produção, com concentração na área de Logística Empresarial. Florianópolis-2000.

Anexo A

A.1. Glossário

Abastecimento

É objecto de estudo da administração de materiais. Trata-se do suprimento, a um processo administrativo ou operacional, dos elementos necessários (recursos) a um órgão ou instituição para que possa atingir seus objectivos. É a fase em que o consumidor (interno ou externo) recebe o material de que necessita para realizar sua actividade ou, então, consumir/utilizar o material.

Acuracidade

Grau de conformidade com determinado padrão ou grau de ausência de erros.

Administração da Cadeia de Abastecimento

Supply chain management – trata-se de uma abordagem que objectiva oferecer o máximo valor ao cliente e o máximo retorno sobre os activos fixos, através de uma gestão efectiva dos fluxos materiais, produtos, informações e recursos financeiros, desde o fornecedor primário até o consumidor/usuário final da cadeia de abastecimento, de um extremo a outro da cadeia. É a integração de todos os membros de determinada cadeia de abastecimento, sem verticalização, mas de forma que cada empresa esteja focada em seu negócio principal, mas agregando valor em cada etapa dentro da cadeia.

Administração de Materiais

Disciplina da ciência da Administração. Segmento da logística empresarial, também chamada de logística de entrada (*inbound logistics*), que corresponde ao conjunto de operações relativas ao fluxo de materiais e informações desde a fonte de matéria-prima até a entrada no processo produtivo. Pode ser chamada, também, de logística dos insumos de uma empresa.

Almoxarifado

Órgão da Administração de Materiais destinado a depósito, guarda e controle dos diversos materiais que uma organização transporta, usa ou produz, a fim de evitar os desvios, deterioração e mantê-los de forma que possibilitem pronta utilização/consumo. Local de entrada, controle e saída dos materiais utilizados por uma organização.

Aprovisionamento

Operação que consiste em seleccionar, armazenar e colocar a bordo de um meio de transporte, os artigos necessários ao consumo dos passageiros e tripulantes, durante uma viagem (alimentação, jornais e revistas, artigos de higiene e limpeza, etc.). o aprovisionamento é assegurado através de fornecimentos feitos por empresas de Catering ou Ship Chandlers.

Área de Saúde

É a unidade territorial com uma população até um *máximo* de 100.000 habitantes, servida por um Centro de Saúde, o qual, nessa área, tem a responsabilidade pela Saúde das populações e do seu meio ambiente.

Armazém

Expressão genérica para indicar qualquer área, ou espaço físico, destinada à guarda de materiais em geral.

Arranjo Físico

Vide layout.

BTB ou B2B

Business-to-business ou negócios feitos entre empresas; transacções comerciais realizadas através de redes de computadores, públicas ou privadas, incluindo negócios públicos ou privados que utilizam a Internet como veículo. Tais transacções incluem transferências financeiras, intercâmbios *on line*, leilões, entrega de produtos e serviços, actividades de cadeias de abastecimento e redes integradas de negócios. Compreende a logística de suprimentos, logística de produção e a logística de distribuição física. Normalmente, implica em entregas de grande volume (físico e/ou financeiro), em fluxos contínuos, na maioria dos casos, e com rapidez variável, definida no momento da negociação do pedido (normalmente exige agilidade por parte do fornecedor). Não precisa, necessariamente, acontecer apenas via Internet. Numa óptima da Tecnologia da Informação, implica na aplicação dos equipamentos de processamento electrónico de dados e utilização de sistemas informatizados para resolver problemas de natureza comercial e/ou administrativa entre empresas. É a área responsável pelo desenvolvimento de novos negócios, mercados linhas de produtos/serviços ou canais, parcerias e alianças estratégias de uma empresa.

Cadeia de valor

Conceito definido por Michael Porter (1996) como sendo o conjunto de actividades realizadas por uma empresa que cria valor e aumenta a sua capacidade competitiva. Pode ser dividido em "actividades primárias", como logística, fabricação, marketing, vendas, serviços pós-venda; e "actividades secundárias", como infra-estrutura da empresa, recursos humanos, tecnologia e compras.

Canal de distribuição

Canais escolhidos por um fabricante para levar o seu produto ao consumidor final. É formado por várias fases de intermediários com diferentes opções para cada produto. A escolha e organização correcta é fundamental para o sucesso de qualquer empresa. (canal de distribución, Es.; distribution channels, In.).

Canal Logístico

Logistics Channel ou a rede de intermediários (indivíduos ou organizações) envolvidos na transferência, armazenagem, movimentação e comunicações ao longo do canal de distribuição, exercendo as funções necessárias para um fluxo eficiente de produtos/serviços.

Centros de Saúde

São as unidade sanitárias de Nível Primário, que têm como função dispensar Cuidados de Saúde Primários (CSP) à população da sua Área de Saúde, incluindo intervenções sobre o meio ambiente.

Ciclo de Stock

Compreende o período desde a necessidade de um material, sua aquisição, recebimento e utilização.

Ciclo de vida do produto

É o tempo durante o qual se vende um produto. Normalmente consideram-se quatro etapas: experimentação, industrialização, estabilização e declínio. (vida de un producto, Es.; product life cycle, In.).

Co-Customership

Conceito utilizado para a medição do desempenho do valor real de produtos/serviços do fornecedor para o cliente, a partir de índices de desempenho estabelecidos pelo próprio cliente.

Consignação ao melhor preço

Tipo de exportação em consignação onde se especifica no momento da expedição que o preço de venda será o maior que se obtenha no mercado de destino. (consignación a mejor precio, Es.; consignment at best price, EUA)

Consignação a preço fixo

Tipo de exportação em consignação onde o preço de venda do produto é fixado antes da exportação; no entanto, a forma de pagamento e os prazos serão definidos no momento em que se realiza a venda final no exterior. (consignación a precio fijo, Es.; consignment at fixed price, EUA).

CRM

Customer Relationship Management, ou administração do relacionamento com consumidores. Trata-se de um *software* utilizado na gestão das relações das empresas com os consumidores no processo de Marketing individualizado, que trata cada cliente como se fosse único. Os sistemas de comércio eletrónico (B2B, B2C etc) passam a incorporar regras de negócios voltadas para a determinação do perfil dos clientes e oferecimento de promoções e produtos complementares (vendas adicionais). Através das técnicas do "marketing um-a-um" pode-se personalizar totalmente as sessões de consulta de clientes a *sites* de comércio eletrónico, maximizando as possibilidades de vendas e oferecendo um tratamento totalmente personalizado.

Cuidados de Saúde Primários (CSP)

«São Cuidados de Saúde, essenciais, baseados em métodos e técnicas práticas, cientificamente válidas e socialmente aceitáveis, tornados universalmente acessíveis a todos os indivíduos, a todas as famílias e a comunidade, com a sua plena participação e a um custo que a comunidade e o País possam assumir em qualquer etapa do seu desenvolvimento, num espírito de auto-responsabilidade e de autodeterminação. Fazem parte integrante, tanto do Sistema Nacional de Saúde, de que são o elemento principal, como do desenvolvimento económico e social do conjunto da comunidade. São o primeiro nível de contacto dos indivíduos, das famílias e da comunidade com o Sistema Nacional de Saúde, aproximando, o mais possível os Cuidados de Saúde dos locais onde as pessoas vivem e trabalham e constituem o primeiro elemento dum processo ininterrupto de protecção sanitária» (Declaração de Alma-Ata)

Custo Logístico

Usualmente, define-se como a somatória dos custos de Transportes, com os custos de Armazenagem e com os custos de Manutenção de Stocks.

Distribuição Física

Segmento da logística empresarial relativo ao conjunto das operações associadas ao fluxo físico de materiais desde o local de sua produção até o local de consumo/utilização final e do fluxo de informações relacionado. Também chamado de *outbound logistics*, ou logística externa, tem o objectivo de garantir que os materiais cheguem ao destino em condições de consumo/utilização, no tempo certo e com custos competitivos. De forma simplificada, é o processo de fazer com que os produtos/serviços de uma organização cheguem ao cliente/usuário final de forma eficaz e lucrativa.

ECR

Efficiente Consumer Response ou Resposta Eficiente ao Consumidor. Trata-se de *software* que permite a gestão automática de stocks visando a reposição automática de itens, utilizando código de barras, *scanner*, EDI etc. É um modelo estratégico de negócios, no qual fornecedores e retalhistas trabalham de forma integrada, visando melhorar a eficiência na cadeia de abastecimento, de forma a entregar maior valor agregado ao cliente/usuário final. Procura-se relacionar vendas finais no retalho com as programações de produção e a expedição com a cadeia de abastecimento. Também chamado de Programa de Resposta Rápida (*quick response*) ou, simplesmente, Resposta Rápida.

E-commerce

É a realização de toda a cadeia de valor dos processos de negócio num ambiente eletrônico, por meio da aplicação intensiva das tecnologias de comunicação e de informação, atendendo aos objectivos de negócio. Os processos podem ser realizados de forma completa ou parcial, incluindo as transações negócio-a-negócio, negócio-a-consumidor e consumidor-a-negócio. O comércio eletrônico se divide em dois grandes segmentos: B2B - Business to Business e B2C - Business to Consumer (ver definições neste glossário).

EDI

Electronic Data Interchange ou Intercâmbio Eletrónico de Dados. É a troca automatizada, computador-a-computador, de informações de negócios/estruturas, entre uma empresa e seus parceiros comerciais, de acordo com um padrão reconhecido internacionalmente. Trata-se da troca eletrónica de documentos

padronizados entre parceiros de uma cadeia de abastecimento ou entre unidades de uma mesma empresa separadas fisicamente. Quando associado ao uso do código de barras, leitores ópticos e sistemas de informações logísticas, constitui a base sobre a qual se viabiliza a implantação do ECR.

Empowerment

Dar poder ao grupo/equipe.

E-Procurement

Concorrência on-line.

ERP

Enterprise Resource Planning ou Planeamento dos Recursos Empresariais, ou ainda, Planeamento dos Recursos do Negócio. Trata-se de sistema que tem a missão de gerir as áreas comercial, financeira, industrial, administrativa e de recursos humanos das organizações, de forma totalmente integrada.

Estrados

Skids. São peças utilizadas sob estruturas, caixas ou embalagens para mantê-las elevadas do solo e permitir fácil acesso para empilhadeiras ou outros equipamentos de movimentação.

Exportação

É a venda de produtos e/ou serviços para um comprador localizado em outro país.

Existências

São os bens ou materiais, em qualquer estágio da produção, que pertencem as empresas antes de fazer sua venda. As existências são identificadas quando da realização de um inventário anual, final, inicial ou de liquidação. (existencias, Es.; inventory, stock, EUA)

Frete

Valor cobrado pelo transporte de mercadorias. Transporte de mercadorias de um local para outro. É o rendimento resultante da movimentação de cargas.

Hospital

É um local de prestação de cuidados clínicos, em regime de internamento e de atendimento em ambulatório a doentes que não encontram solução para os seus problemas de saúde a níveis inferiores. O hospital oferece sempre a possibilidade de diagnóstico clínico, com o apoio laboratorial e de outros exames complementares e constituem sempre nível de referência. O hospital oferece a sempre também

a possibilidade de cuidados de urgência aos traumatismos e outras afecções. O Hospital tem sempre Médico.

JIT

Just in Time ou Justo no Tempo. É a operacionalização da "filosofia japonesa" de produção, que significa atender ao cliente interno ou externo no exato momento de sua necessidade, com as quantidades necessárias para a operação / produção. Nas indústrias, a tendência é que sistemas de comércio eletrônico sejam conectados a *softwares* de ERP para que se possa viabilizar a fabricação JIT em função de pedidos oriundos da Internet.

Kanban

Parte da "filosofia japonesa" de produção puxada, que consiste em "puxar" a produção através da utilização de cartões, com a finalidade de proporcionar redução de estoques, otimização do fluxo de produção, redução de perdas e aumento da flexibilidade no sistema.

Lead Time

Utiliza-se para o ciclo produtivo (*Lead Time* de Produção), para o ciclo de pedido (*Lead Time* do Pedido) e para o ciclo total da operação logística (*Lead Time* de ressuprimento) sendo entendido como o tempo de compra mais o tempo de transporte. O *Lead Time* Logístico ou Tempo de Ciclo total, é o tempo decorrido desde a emissão de uma ordem a um fornecedor até o atendimento da ordem do cliente final. Também chamado de Tempo de Resposta, para designar o tempo compreendido entre o início da primeira atividade até a conclusão da última, em uma série de atividades.

Lead Time de Reaprovisionamento

vide tempo de compra.

Logística Empresarial

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. (definição de Ronald H. Ballou no seu livro "Logística Empresarial").

MRP

Material Requirements Planning ou Planejamento das Necessidades de Materiais.

MRP II

Manufacturing Resources Planning ou Planeamento dos Recursos da Manufactura.

MRP III

É o MRP II em conjunto com o Kanban.

Operador Logístico

Um operador logístico é um provedor de serviços logísticos terceirizados. São empresas que, embora terceirizadas, atuam independentemente de seus clientes oferecendo ampla gama de serviços logísticos realizados internamente. São prestadores de serviços que combinam serviços físicos (armazenagem e transporte) com serviços gerenciais. Podem ser divididos em operadores baseados em ativos e operadores baseados em informação e gestão. Os primeiros são caracterizados pelo fato de possuírem investimentos próprios em transporte, armazenagem e equipamentos para execução das operações logísticas. Os do segundo tipo vendem *know-how* de gerenciamento, baseando-se em sistemas de informação e capacidade analítica, buscando soluções *customizadas* para cada cliente, utilizando ativos de terceiros.

Outsourcing

Terceirização. Trata-se da utilização de provedores de serviços, ou da compra externa de componentes, como estratégia de redução de custos. É a prática em que parte do conjunto de produtos e serviços utilizados por uma empresa (dentro da cadeia produtiva) é providenciado por uma empresa externa, num relacionamento de interdependência e estreita colaboração, permitindo que a empresa cliente concentre-se naquilo que é sua competência principal (core competence). Nessa visão, o outsourcing vai muito além da simples terceirização, uma vez que o fornecedor mantém uma integração profunda e de colaboração estreita com o cliente.

Parceirização

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

PDV

Ponto de Venda – é o termo utilizado para designar cada terminal de venda de uma loja (caixa), onde se utiliza um *scanner* para a leitura de códigos de barras de identificação de produtos, visando automatizar

o controle de faturamento e de estoques e, em alguns casos, permitir a reposição automática de estoques (ECR).

Picking List

Lista de separação. O atendimento de pedidos dos clientes, a partir de um armazém, é feito por separação do conjunto de produtos contidos no pedido, podendo ser: a) separação de caixas ou paletes fechados, por separação direta ao longo do armazém; e, b) separação de unidades de produtos, por separação direta ou em linha de produção.

Ponto de Pedido

Order Point. É uma metodologia utilizada para a reposição de estoques, em que se determina um ponto (definido quantitativamente) em que se deve disparar uma ordem de abastecimento. Normalmente inclui uma certa quantidade de materiais para o funcionamento durante o tempo de ressuprimento, acrescida de um estoque de segurança. Quando a quantidade de determinado item em estoque atinge o ponto de pedido, dispara-se o processo de ressuprimento.

Rotação de stock

Demanda anual dividida pelo estoque médio mensal.

Set-up

Tempo compreendido entre a paralisação de produção de uma máquina, a troca do seu ferramental e a volta de sua produção.

Sistema Logístico

Expressão abrangente utilizada para designar o planejamento e a coordenação de todos os aspectos de movimentação física das operações de uma empresa de modo que o fluxo de matéria-prima, materiais, peças e produtos acabados seja realizado de maneira a minimizar os custos totais para os níveis de serviço ao cliente desejados.

Stockagem

É uma das actividades da armazenagem. Trata-se de uma das actividades do fluxo de materiais em um armazém e o local físico destinado à locação estática dos materiais/produtos. Dentro de um armazém podem existir vários locais de estocagem (endereços).

Tempo de Compra

É o período compreendido entre a data de requisição do material até a data do recebimento do pedido.

Tempo de Transporte

Transit Time - É o período compreendido entre a data de entrega do material, ao transportador, até a chegada do mesmo para o requisitante (destino). Normalmente se estabelece um tempo-padrão permitido considerado em qualquer pedido determinado para as movimentações de materiais de uma operação até a próxima operação.

Transporte

Em termos logísticos trata-se da atividade de movimentação de materiais/produtos e pessoas, ao longo da cadeia de abastecimento. Em termos econômicos uma das principais funções consiste na capacidade de disponibilizar cada tipo de mercadoria no momento e no lugar onde exista uma demanda pelas mesmas. O mesmo vale para o movimento de pessoas.

Valor Agregado

Importante conceito derivado do conceito de Cadeia de Valor. Em termos de manufatura, trata-se do aumento real na utilidade de um item do ponto de vista do cliente na medida em que um material é processado ao longo da cadeia de abastecimento. É a contribuição de operações e de cada elo da cadeia de valor para a utilidade e valor final de um produto do ponto de vista do cliente. Busca-se, com esse conceito, eliminar toda e qualquer atividade que não agregue valor no fornecimento, na manufatura e entrega de um produto ou serviço.

VAN

Value Added Network ou Rede de Valor Agregado. Trata-se de uma rede de dados pública que fornece serviços de valor agregado para clientes corporativos, incluindo linhas dedicadas com segurança garantida. Não confundir com WAN.

WMS

Warehouse Management Systems ou Sistemas de Gestão de Armazém.

Anexo B

B.1. *Just-in-Time* (JIT)

Just-in-Time é um modelo de gestão da produção que surgiu na indústria automobilizadora e que visa eliminar as perdas tanto nos processos de produção quanto nas actividades que suportam estes processos [Goetsh e Davis, 1994].

Segundo esta nova visão os stocks são sinónimos de perdas e ocultam problemas e ineficiências do sistema, e devem ser eliminadas ou optimizadas já que não agregam valor [Christopher, 1992], [Goetsh e Davis, 1994]. O objectivo é de produzir o que se precisa, no momento em que se precisa e na quantidade requerida.

Para se conseguir eliminar efectivamente as perdas, seus princípios devem ser implementados tanto no consumidor quanto no fornecedor. Portanto exige-se muita coordenação e comunicação entres estes agentes para implementá-los correctamente.

Este modelo é baseado numa produção pró-activa ao invés de tradicionalmente utilizada, a reactiva. Na produção pró-activa quem inicia o processo é o cliente final, a ideia consiste em produzir somente o que é pedido, eliminando assim os stocks de produção e materiais, nos quais se apoia a produção reactiva.

Analisando o processo de produção observa-se que ao longo deste vão aparecer muitos fornecedores e clientes, cada processo precedente é um fornecedor e quem recebe este processo ou produto derivado é um cliente. Com este novo conceito nenhum processo é accionado sem que tenha uma demanda do processo subsequente, eliminando desse modo os stocks.

Taiichi Ohno, o mentor do conceito, identificou sete (7) formas de perdas que procurou combater [Goetsh e Davis, 1994]: na superprodução; na espera; no transporte; no processamento; nos stocks desnecessários; na locomoção desnecessária; na produção de produtos defeituosos.

Contrariamente à produção em massa que se respalda nos stocks para assegurar a continuidade da produção o JIT enfoca seus esforços em antecipar-se aos problemas e implementar soluções. No entanto, o facto de trabalhar sem stocks implica um risco. Portanto, um novo enfoque deve ser dado ao sistema para fazê-lo realmente eficiente. A transparência e a confiabilidade do processo tornaram-se requisitos indispensáveis para atingir este novo objectivo. Para tal, foram implantados a manutenção preventiva, o uso de sistema *Kanban*⁶ para o controle da produção e o planeamento detalhado da produção.

O planeamento detalhado da produção consiste na fixação de objectivos para a produção sobre o que se deve produzir, quando, como, e por quem [SILVA, 2000]. O objectivo do planeamento da produção e das actividades de controle é o de coordenar os recursos da empresa e sincronizar o trabalho de todo pessoal de produção para cumprir com os prazos, ao menor custo e com qualidade desejada [Dobler e Burt, 1996].

Para estes últimos autores, um planeamento eficaz da produção deve conter as seguintes actividades:

- planeamento preliminar (determinação dos requisitos de materiais, mão-de-obra, equipamentos e ferramentas segundo os projectos);
- cronograma global;
- cronograma detalhado;
- controles e actualização de cronogramas anteriores.

Hoje em dia, o planeamento da produção que suporta JIT faz-se através de sistemas informatizados que não só fazem a gestão da produção como também integram as actividades de toda a empresa e, além disso, permitem uma integração com fornecedores.

O sistema MRP (*Material Requirement Planning*), surgiu na década de sessenta como uma técnica para determinar as quantidades e os prazos dos materiais requeridos pela produção.

O MRP, também conhecido como MRP I, evoluiu para MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) para o planeamento e o controle de todos os recursos de uma empresa. A evolução do MRP são os sistemas conhecidos como o ERP (*Enterprise Resource Planning*), que são sistemas estruturados sobre os processos da empresa.

Destacam-se na categoria dos ERP os sistemas SAP (alemão), BAAN (holandês) e Oracle (americano). Porém, estes sistemas são caros e seu uso restringe-se a empresas com elevado poder de investimento. É importante mencionar que, assim como todos os modelos de gestão de produção, o JIT deve ser implementado dentro dentro de um sistema de gestão que proporcione o seu desenvolvimento.

Anexo C

C.1 Intercâmbio Eletrónico de Dados - EDI (*Electronic Data Interchange*)

O EDI surgiu na década de 1960 nos Estados Unidos graças ao trabalho de associações comerciais e sectoriais, como da indústria automobilística com fornecedores e clientes, visando maior eficiência da produção, e das companhias aéreas, para controle e reserva de passagens [PIRES, 1998].

O EDI, consiste em um conjunto de protocolos de comunicação projectados para permitir a troca de dados e execução de transacções comerciais automáticas em computadores diferentes. Isto é feito através de "versões eletrónicas" padronizadas de documentos comerciais.

O Intercâmbio Eletrónico de Documentos tem como objectivo simplificar, automatizar e agilizar todos os processos que envolvem a comunicação entre organizações. Os benefícios da sua implantação incluem economia de papel, fax e telefone, melhorando as relações entre os parceiros comerciais.

Ao disponibilizar de maneira rápida e precisa as informações, facilita ainda o planeamento das actividades diárias das empresas. Essa tecnologia pode ser utilizada por qualquer organização, requerendo apenas um microcomputador, modem, linha telefónica e um software específico para comunicação e tradução dos documentos eletrónicos.

Através do EDI, vendedores podem fornecer dados *on-line* ao departamento de vendas da empresa, eliminando o trâmite de pilhas de papéis e reduzindo a margem de erros de re-digitação, proporciona também o reabastecimento contínuo, aumentando a eficiência do atendimento ao cliente, além da redução de custos nesses processos.

Segundo [PIRES, 1998], a configuração típica de EDI é aquela em que diversos clientes do serviço trocam informações entre si através de um provedor de serviço de EDI. Este provedor recebe o nome de VAN (*value-added network*). O papel de uma VAN é o de centralizar informações recebidas dos diversos clientes e, ordenadamente, transmiti-las aos respectivos receptores. Tão importante quanto isto, as VANs garantem uma uniformidade das informações que trafegam entre seus clientes.

Isto evita que, por exemplo, uma empresa que seja sua cliente tivesse que se conectar a cada um de seus fornecedores e consumidores com os quais quisesse implantar EDI, possivelmente usando protocolos diferentes com cada um deles. Na prática, nem todos os usuários de EDI utilizam os serviços de uma VAN, quase sempre porque já possuem um sistema próprio para comunicação entre computadores.

Hoje, temos o Web EDI, que se caracteriza principalmente por fazer a integração entre os ambientes EDI e INTERNET. De acordo com [REDE, 2003], o processo de Web EDI apresenta algumas características que podem ser bastante atraentes para empresas interessadas em manter uma comunicação *on line* com seus parceiros de negócios mas não tem como investir em um sistema EDI convencional:

- é acessível a partir de qualquer PC e qualquer *browser* (programa de interface com a rede mundial) possui sistemas de segurança que a Internet, sozinha, não apresenta, como normalmente, não é preciso fazer investimentos em equipamentos e *software*, pois as empresas costumam ter a infra-estrutura básica necessária (linha telefônica, acesso à Internet e computador com *browser*);
- permite, via *Internet*, transferir arquivos e formulários;
- não exige conhecimentos prévios em EDI;
- sistema conta com formulários-padrão para pedidos, facturas, confirmação de pedidos e facturas, tabela de preços, cadastro de produtos e outros;
- mapeamento e a tradução são transparentes para o usuário;
- cadastro pode ser feito *on line*, via Internet;
- traz redução de custos e agilidade nos processos empresariais.

C.2 Planeamento Integrado de Recursos –ERP

Conforme RODRIGUES, (2003) o ERP (*Enterprise Resources Planning*) ou Sistema Integrado de Gestão de empresa é um agrupamento coerente de *softwares* que lhes proporcionam visão das operações de sua empresa em tempo real. O ERP mostra como está sua empresa a cada instante, desde que sua equipe introduza nele as informações relevantes para a descrição de sua empresa.

Os sistemas ERP surgiram a partir da evolução dos sistemas MRP (*Material Resource Planning*). Neles, foram agregados as funções de programação mestre da produção, cálculo detalhado de necessidade de capacidade, controle de compras e, mais recentemente, *Sales & Operations Planning*.

Dessa forma, os sistemas MRP deixaram de atender apenas as necessidades de informação referentes ao cálculo da necessidade de materiais, para atender às necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial sobre outros recursos de manufatura (*Manufacturing Resource Planning - Planejamento de Recursos de Manufatura*) [Rozenfeld e Zancul, 2003].

Os sistemas ERP são compostos por uma base de dados única e por módulos que suportam diversas actividades das empresas. Os dados utilizados por um módulo são armazenados na base de dados central para serem manipulados por outros módulos, eliminando redundâncias e inconsistências nas informações. Como o ERP integra módulos que antes operavam isoladamente, fica mais fácil parametrizar e alterar dados no sistema. (www.uol.com.br/cultvox/novos_artigos/sistemaserp.htm)

Segundo Frezatti e Tavares (2003), as principais aplicações dos sistemas integrados hoje conhecidos como ERP (*Enterprise Resource Planning*) dizem respeito às áreas de: suprimentos, manutenção de equipamentos, orçamentos, produção, previsão de vendas, controle de stocks, registos fiscais, contabilidade, contas a pagar e fluxo de caixa. De acordo com Rodrigues (2003), a empresa que incorpora o ERP adquire duas características essenciais:

- ❑ Velocidade de funcionamento, e
- ❑ Precisão, rigor e qualidade de funcionamento.

Estas propriedades, que poderiam ser obtidas de outras formas, com o ERP resultam a custos muito inferiores, e com simplicidade.

C.3 O Sistema Aplicações e Produtos-SAP R3

No ano de 1972 surgiu a empresa alemã SAP – *Systems Applications and Products* (Sistema, Aplicações e Produtos para Processamento de Dados). A idéia por trás dessa iniciativa era a criação de uma solução única, totalmente integrada, capaz de automatizar todos os processos inerentes a uma empresa.

Após 30 anos, surgem 10 milhões de usuários. A SAP é considerada como a terceira maior empresa de *software* do mundo - a primeira em *software* de gestão empresarial -, empregando mais de 24 mil pessoas em 50 países diferentes e contando com mais de mil parceiros.

Os *softwares* SAP rodam em mais de 36 mil instalações, espalhadas por 120 países, e são actualmente utilizados por empresas de todos os tamanhos, incluindo mais da metade das 500 maiores empresas do mundo: *Air France, Audi, Bayer, BMW, Bosch, Burger King, Deutsche Bank, Heineken, Honda, KPMG, Lufthansa, MLP, Nestlè, Nokia, Osram, Pfizer, Siemens, Texaco Worldwide,*

A SAP emprega um total de 6.655 desenvolvedores de software ao redor do globo. Como complemento ao maior centro de desenvolvimento na matriz da SAP, em Walldorf, Alemanha, a rede de laboratórios de desenvolvimento da empresa tem escritórios em Palo Alto (EUA), Tokyo, Bangalore (Índia) e Sophia Antipolis (França), assim como nas cidades alemãs de Berlim, Karlsruhe e Saarbruecken (<http://www.sap.com/>).

O SAP R3 constitui-se um programa de computador voltado para gestão de empresas. Sua estrutura é baseada no agrupamento das funções de negócios em módulos que funcionam de forma integrada. Os módulos são integrados e contém a maior parte das funcionalidades necessárias às grandes corporações, incluindo manufatura, finanças, vendas, distribuição e recursos humanos.

A configurabilidade do sistema é tornada possível por 8000 tabelas que administram desde a estrutura corporativa até a política de desconto a ser oferecida aos clientes. O sistema oferece o processamento de informações em verdadeiro tempo real ao longo da empresa onde estiver implementado.

Este *software* é utilizado para interligar os mais diversos sectores de uma empresa, bem como várias empresas de um mesmo grupo e, empresa a seus fornecedores e distribuidores; ele interliga toda a Cadeia de Suprimentos e através dele, a empresa consegue definir áreas de acesso para os mais diversos sectores e seus fornecedores.

Através do SAP R3 a empresa está ligada como um todo e as informações sobre os mais variados aspectos e conteúdos estarão disponíveis para serem utilizadas pelos sectores que precisam dela. Outra vantagem de se adoptar o SAP R3, é que não importa onde se esteja, um executivo pode, por exemplo, obter informações de uma filial situada em qualquer ponto do país.

Informações que antes de sua implantação eram privilégios de alguns, favorecendo a formação de um ambiente empresarial composto por pessoas e departamentos que viam na posse da informação um instrumento de poder, a partir da implantação deste sistema, passaram a não agir desta maneira. O SAP R3 possibilita um acesso à informação àqueles que realmente a necessitam como insumo à tomada de decisão no dia-a-dia de suas funções.

O sistema de informações SAP R3 permite maior velocidade de informações intra e interdepartamentos em uma empresa, além de informações sobre o mercado, possibilitando a gestão e o processo decisório.

C.4 O sistema de Resposta Eficiente ao Consumidor - ECR

ECR (*Efficient Consumer Response*) que pode ser traduzido como Resposta Eficiente ao Consumidor. É uma estratégia da indústria supermercadista na qual distribuidores e fornecedores trabalham em conjunto para proporcionar maior valor ao consumidor.

Através do foco na eficiência da cadeia de suprimento como um todo, ao invés da eficiência individual das partes, reduz-se os custos totais do sistema, dos stocks, e bens físicos ao mesmo tempo em que o consumidor tem a possibilidade de escolher produtos mais frescos e de maior qualidade. (www.unitnet.com.br)

De acordo com Rosenberg (1999), a base do ECR é a informação. O sistema reúne transmissão eletrônica de dados, padronização do transporte e pesquisa dos hábitos de compra do consumidor.

O conceito surgiu nos Estados Unidos no início dos anos 90, o sistema ECR já tem associações independentes na Europa e na América do Sul para fazer com que as redes de supermercados, seus distribuidores e fornecedores trabalhem em conjunto.

Dessa forma, empresas conseguem realizar seus processos de forma mais rápida e reduzir os custos. O resultado final do ECR é a redução de custos para o consumidor final. O sistema permite que empresas de qualquer tamanho adotem tais tecnologias e procedimentos. Actualmente, empresas como Nestlé, Gessy Lever e Coca-Cola adoptam os conceitos de ECR [Amadei, 2003].

O ECR surge, portanto, com o objectivo de coordenar trocas de informações entre indústria e varejo, permitindo o estabelecimento de um fluxo de produtos e stocks sincronizado com as informações de venda obtidas em tempo real nos Pontos de Vendas (PDVs). Estas características do ECR permitem a melhoria do desempenho da cadeia de distribuição em quatro processos-chave:

- Determinação do mix de produtos mais adequado em cada PDV;
- Ressuprimento do mix na quantidade certa e no momento exacto em que a demanda ocorre permitindo aumento na rotação de stoks e redução nas perdas;
- Promoções, a partir de melhor entendimento e coordenação das questões estratégicas e operacionais quanto à alocação de recursos;
- Lançamento de novos produtos visando maximizar o valor na visão do cliente final, o que reduz as chances de insucesso.

Estes processos-chave, quando geridos conjuntamente entre fabricantes e retalhistas, permitem que se obtenham substanciais reduções nos custos logísticos totais (transporte, armazenagem e stocks). Manter as prateleiras dos PDVs adequadamente supridas de um determinado mix produtos sem incorrer em custos logísticos elevados pode tornar os retalhistas mais competitivos em relação ao seu preço final.

Implantar o ECR significa, então, buscar a redução de custos através da redução dos stocks, a redução dos stocks através do compartilhamento intensivo de informações entre fabricantes e varejistas, permitindo que se atinjam lead-times (tempos de resposta) praticamente iguais a zero.

Peter Wanke ressalta que este compartilhamento intensivo de informações, em que o fabricante é capaz de aceder e interpretar os dados de vendas e stocks do retalhista, só é possível através do emprego de novas tecnologias de informação, como o EDI (*Eletronic Data Interchange*) que potencializam recursos de tempo e capital e eliminam todo e qualquer tipo de ineficiência da cadeia de valor (www.cvl.na-web.net).