

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**SISTEMÁTICA PARA APOIAR O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DE
ESTOQUES EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS: O CASO DA
MASTERFOODS**

ADRIANA LACERDA ANTUNES

Porto Alegre

2004

Adriana Lacerda Antunes

**SISTEMÁTICA PARA APOIAR O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DE
ESTOQUES EM INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS: O CASO DA
MASTERFOODS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado
Profissionalizante em Engenharia como requisito parcial
à obtenção do título de Mestre em Engenharia –
modalidade Profissionalizante – Ênfase logística

Orientador: Professor Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Porto Alegre

2004

Este Trabalho de Conclusão foi analisado e julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pelo Coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.
Orientador Escola de Engenharia/UFRGS

Profa. Helena Beatriz Bettella Cybis, Dra.
Cordenadora MP/Escola de Engenharia/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Álvaro Gehlen de Leão, Dr.
PUC - RS

Flávio Sanson Fogliatto, Ph.D.
PPGEP / UFRGS

Patrícia Costa Duarte, Dra.
PPGEP / UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador prof. Kliemann pela orientação, paciência e dedicação no desenvolvimento deste trabalho.

À empresa *Masterfoods Brasil Alimentos* pelo apoio.

RESUMO

O presente trabalho foi realizado a fim de buscar um melhor nivelamento de estoques em uma indústria multinacional de alimentos, buscando reduzir os seus níveis de estoque e ao mesmo tempo melhorar os níveis de atendimento ao cliente. Através dessa redução dos estoques, trabalha-se uma lacuna de extrema importância para indústrias desse segmento, pois existe uma grande complexidade para o gerenciamento desses estoques, por se tratar em muitas vezes de produtos perecíveis, com baixo prazo de validade, e muitas vezes tendo que ser armazenados em ambiente refrigerado. O trabalho propõe uma sistemática de apoio ao planejamento e à gestão de estoques em indústrias de alimentos, a qual considera a previsão de vendas e os níveis de estoque mínimos para planejamento, e o *kanban* para a programação das entregas. A sistemática proposta foi parcialmente aplicada numa indústria multinacional de alimentos, conseguindo-se reduzir seus níveis de estoque e melhorar seus indicadores de níveis de atendimento aos clientes.

Palavras-chave: logística, cadeia de suprimentos, gestão de estoques, *kanban*

ABSTRACT

This work was made to do a greater stock level in a multinational food factory, in search of the stock level reduction and increasing the consumer services level. With the stock reduction, we work with a very important gap to food factories, because they have a complex management of these stocks. For example, there are some products that need a special care, products with small shelf life, products that need to be stored in a refrigerate warehouse. This work offer a method that helps the stock management and planning in a food factory, that consider the sales forecast and the less stock level to planning, and a kanban to orders program. This proposal method was applied in a multinational food factory, considering the reduction of the stock level and increasing the consumer services level.

Keywords: logistics, supply chain, stocks management, *kanban*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma Lógico do Trabalho	22
Figura 2: Fluxos Logísticos.....	27
Figura 3: Tipos de Logística.....	27
Figura 4: Funções dos canais de distribuição.....	29
Figura 5: Elementos da cadeia de suprimentos	33
Figura 6: Modelamento da Produção.....	34
Figura 7: Fluxograma Geral da Sistemática Proposta.....	57
Figura 8: Fluxograma da rotina 1 da sistemática atual.....	67
Figura 9: Fluxograma da rotina 2 da sistemática atual.....	69
Figura 10: Planilha Kanban de distribuição da sistemática proposta.....	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos Específicos e Procedimentos de Investigação.....	20
Quadro 2 - Operacionalização da Pesquisa.....	21
Quadro 3 – Comparação entre o sistema tradicional e o sistema Kanban.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estoques da linha de alimentos para pessoas da <i>Masterfoods</i> – dezembro 2003.....	16
Tabela 2: Itens ‘A’ da classificação ABC para o segmento de alimentos para pessoas da <i>Masterfoods</i>	72
Tabela 3: Acuracidade da previsão de vendas da linha de molhos da <i>Masterfoods</i>	73
Tabela 4: Abertura da previsão de vendas por região.....	75
Tabela 5: Níveis de estoque ideais (dias) por região e total.....	76
Tabela 6: Calculo dos níveis de estoque da faixa vermelha do Kanban.....	77
Tabela 7: Melhorias obtidas com a implementação parcial da sistemática proposta.....	83
Tabela 8: Itens ‘A’ da classificação do depósito de São Paulo.....	90
Tabela 9: Itens ‘A’ da classificação do depósito de Pernambuco.....	91
Tabela 10: Itens ‘A’ da classificação do depósito do Rio Grande do Sul.....	92

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMÁTICA DO TRABALHO	13
1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	15
1.4 MÉTODO DE PESQUISA E DE ELABORAÇÃO DO TRABALHO.....	18
1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	22
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUES	24
2.1 LOGÍSTICA	24
2.1.1 Tipos de logística.....	27
2.1.2 Gestão de Cadeia de Suprimentos (<i>Supply Chain Management</i> – <i>SCM</i>)	28
2.2 GESTÃO DE ESTOQUES.....	33
2.2.1 Razões de Constituição de Estoques	35
2.2.2 Dimensionamento de Estoques.....	36
2.2.3 Classificação ABC	37

2.3 TÉCNICAS ASSOCIADAS À GESTÃO DE ESTOQUES	38
2.3.1 Previsão de Vendas	38
2.3.2 MRP (<i>Materials Requierements Planning</i> – Planejamento das Necessidades de Materiais)	40
2.3.3 Kanban	41
2.3.4 CPFR (<i>Collaborative Planning and Forecasting Replenishment</i> – Planejamento, Previsão e Ressuprimento Colaborativo)	48
2.4 GESTÃO DE ESTOQUES NAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS	51
2.4.1 Tipos de alimentos	52
2.4.2 Técnicas de gestão de estoques em indústrias de alimentos	55
3. SISTEMÁTICA PROPOSTA PARA APOIAR O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DE ESTOQUES DE INDÚSTRIA DE ALIMENTOS	56
3.1 ESTRUTURA GERAL DA SISTEMÁTICA PROPOSTA.....	56
3.1.1 Ciclo 1	58
3.1.2 Ciclo 2	61
3.1.3 Ciclo 3	62
3.2 ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS E AÇÕES DE MELHORIAS	63
4. APLICAÇÃO PARCIAL DA SISTEMÁTICA PROPOSTA NA MASTERFOODS	64
4.1 ANÁLISE CRÍTICA DA SISTEMÁTICA ATUAL DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUES DA MASTERFOODS	64
4.1.1 Rotina 1 da sistemática atual de planejamento e gestão de estoques	67
4.1.2 Rotina 2 da sistemática atual de planejamento e gestão de estoques	68
4.2 APLICAÇÃO PARCIAL DA SISTEMÁTICA PROPOSTA	70
4.2.1 Ciclo 1	71
4.2.2 Ciclo 2	80
4.2.3 Ciclo 3	81

4.3 ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS	82
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
5.1 CONCLUSÕES	85
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	87
REFERÊNCIAS	88
ANEXO A – Classificação ABC por região	90

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMÁTICA DO TRABALHO

A logística é um setor fundamental para qualquer processo empresarial, e vem em crescente desenvolvimento ao longo do tempo. Segundo Novaes (2001), a logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos desejos e necessidades do consumidor. Existem três níveis de logística: logística de suprimentos, logística de produção e logística de distribuição. O presente trabalho se preocupa com esses dois últimos níveis e, particularmente, com os estoques de produtos acabados e em fabricação.

A palavra estoque é definida como a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado, e todas as operações mantêm algum tipo de estoque físico de material (Slack *et al.*, 1999).

Hoje em dia, cada vez mais as empresas estão buscando a redução nos seus níveis de estoque. Segundo Wanke (1999), isto ocorre por três motivos principais: diversidade crescente no

número de produtos, elevado custo de oportunidade de capital, e foco gerencial na redução do custo com estoque.

Na *Masterfoods Brasil*, indústria americana de alimentos onde o trabalho foi aplicado, isso também é uma realidade nos três segmentos onde a empresa atua no território brasileiro: *snack food* (chocolates), *human food* (alimentos para pessoas) e *pet care* (rações para animais de estimação).

No segmento de alimentos para pessoas, que foi o segmento particularmente estudado neste trabalho, esta redução no nível de estoque vem sendo feita através da diminuição no estoque de segurança para cada linha de produtos. Há pouco tempo atrás essa redução no estoque de segurança era feita pelo *feeling* das pessoas envolvidas no processo de produção, comercial e distribuição. Nesse sentido o tema desse trabalho de conclusão é estabelecer uma sistemática que leve simultaneamente à redução dos níveis de estoque em geral e ao aumento no nível de atendimento para os produtos de uma indústria de alimentos.

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este tópico tem como propósito a identificação do objetivo geral deste trabalho, apresentando também os objetivos específicos necessários para que ele seja alcançado.

1.2.1 Objetivo Geral

Estabelecer uma sistemática que proporcione a redução dos níveis de estoque e ao mesmo tempo melhore o nível de atendimento ao cliente em indústrias de alimentos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Discutir criticamente a atual sistemática de planejamento e gestão de estoques da *Masterfoods*, avaliando a acuracidade do processo de previsão de vendas e realizando a classificação ABC dos materiais;
- Elaborar e propor uma nova sistemática para apoiar o planejamento e a gestão de estoques de indústrias de alimentos;
- Verificar a aplicabilidade da sistemática proposta a partir da sua aplicação parcial na *Masterfoods*.

1.3 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Este trabalho tem como justificativa principal a obtenção de níveis de estoque mais baixos, viabilizando uma programação da produção mais enxuta e flexível. Wanke (1999) salienta a importância da redução dos níveis de estoque.

Destaca-se, também, a complexidade dos níveis de estoque para a área de logística, pela necessidade de melhor atender os clientes, e proporcionando melhor entendimento dos problemas que provocam atrasos ou problemas de fornecimento.

A situação em dezembro de 2003 dos estoques do segmento de alimentos para pessoas da *Masterfoods* está apresentado na Tabela 1, que apresenta informações das linhas dos produtos, peso relativo de cada uma (quantos SKUs – *Stock Keeping Unit* – ou seja, quantos tipos de produtos há em cada linha produtiva), política e níveis de estoque. Os dias de estoque nela apresentados, correspondem a dias de vendas, que no caso da empresa em questão são os dias de produção.

Tabela 1: Estoques da linha de alimentos para pessoas da *Masterfoods* – dezembro 2003

Linha de Produto	Qtde SKUs	Política de Estoque (dias)	Estoque atual (dias)
Arroz UB Converted	4	7	14
Arroz UB Saquinhos	2	20	25
Arroz UB Integral	2	15	17
Arroz UB Saquinho Integral	2	20	21
Arroz Raris Integral	2	15	6
Arroz Raris 7 Cereais	1	20	15
Rispinos	5	20	39
Molho UB Chef em casa	8	20	23
Cartela	25	7	51
Chás	19	15	64
Cobertura	7	10	25
Coleção	61	15	40
Essências & Corantes	12	20	47
Desidratado	10	10	48
Econômica	12	7	38
Tempero Líquido	3	15	31
Pimentas	9	15	38
Pastas	4	15	32
Geléias	5	18	33
Molho Salad Dressing	11	15	34
Pipoca Pop Loca	7	7	19
Salgado Cartela	9	10	39
Salgado Potes	7	10	42
Super Econômica	2	5	28
Pimenta Ardita	3	15	47
Tempero Completo	12	10	34

Desta forma, a utilização e a adequação de uma abordagem sistemática que leve em consideração a complexidade destes aspectos é de evidente relevância para a redução dos níveis de estoque. Assim, busca-se identificar quantos dias de estoque de segurança são necessários para os produtos que serão estudados, a fim de atender os desejos e as necessidades dos clientes num mercado cada vez mais competitivo e dinâmico.

Segundo Leão (2002), os métodos de previsão de demanda, avaliação dos custos de estoque de determinação de níveis de estoque podem exigir grande dispêndio de recursos com baixo retorno em termos de resultado. Para definir os itens que devem receber tratamento diferenciado, pode-se utilizar a classificação ABC, que ordena os itens segundo critérios preestabelecidos. Como a quantidade de produtos da linha de alimentos da *Masterfoods* é extremamente grande (possui cerca de 250 SKUs), através da classificação ABC pode-se chegar aos principais itens que deverão ser estudados neste trabalho.

Segundo Kotler (1998), a previsão de demanda é uma responsabilidade da área de marketing da empresa. “Previsão de vendas da empresa é seu nível esperado de vendas, baseado no plano de marketing escolhido e no ambiente de marketing assumido” (Kotler, 1998, p. 133). Logo, as previsões de vendas devem ser baseadas em estimativas da demanda do mercado. Moreira (1993) complementa que a previsão de vendas é um processo racional de busca de informações acerca do valor das vendas futuras de um item. Na *Masterfoods*, principalmente no segmento de alimentos para pessoas, essa previsão de vendas possui uma acuracidade baixa, a qual influencia diretamente no nível de estoque de segurança dos produtos.

É importante analisar se a região de maior demanda localiza-se próximo ao local de fabricação dos produtos. No caso particular da *Masterfoods*, uma vez que a fábrica localiza-se no Estado de São Paulo, é de fundamental relevância saber qual dos depósitos (Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Recife) apresenta a maior demanda por determinado item. Um item

que possua a maior demanda em Recife, por exemplo, deverá ter uma política de estoque de segurança maior do que um item que possua a maior demanda dentro do Estado de São Paulo, uma vez que o depósito de Recife é o que se encontra mais distante da fábrica, e a viagem demora cerca de cinco dias. Outro aspecto que é importante salientar é o prazo de validade dos produtos, que neste segmento pode variar de seis meses a dois anos. Desta forma, um item que possui um prazo de validade pequeno não pode ter uma política de estoque alta, pois caso isso aconteça muitos produtos estariam estragando nos depósitos.

O trabalho busca identificar uma sistemática, em escala piloto, que contemple as informações observadas até então e que determine o volume de estoque de segurança ideal para cada produto estudado neste trabalho, e que permita a elaboração de um plano de implantação para que a empresa possa expandi-lo para os demais produtos, tanto do segmento de alimentos para pessoas quanto dos demais.

1.4 MÉTODO DE PESQUISA E DE ELABORAÇÃO DO TRABALHO

Com o objetivo de identificar e estudar uma ferramenta que disponibilize a adequação do nível de estoque ideal para os principais produtos do segmento de alimentos da *Masterfoods* Brasil, será utilizada uma Pesquisa Aplicada, através de um Estudo de Caso, com abordagens predominantemente quantitativas, as quais têm como propósito estudar uma determinada população, de forma a medir a ocorrência de fatores significativos para a análise em questão.

É comum nesse tipo de pesquisa a utilização de métodos estatísticos para analisar os dados. Segundo Roesch (1999), o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que permite o aprendizado de fenômenos em profundidade dentro de seu contexto, sendo que o pesquisador não está envolvido na situação pesquisada, ao contrário do método de pesquisa-

ação. Além disso, é especialmente adequado ao conhecimento de processos e explora fenômenos com base em vários ângulos. Conforme Yin (*apud* Roesch, 1999), o estudo de caso pode ser utilizado tanto na análise quantitativa como na análise qualitativa dos projetos.

A técnica que será utilizada com o objetivo de analisar os dados coletados será a análise de conteúdo que, segundo Roesch (1999), trata-se de uma série de procedimentos que são utilizados para levantar argumentos válidos a partir de um texto, ou seja, através dela será possível contar a frequência de um fenômeno e procurar identificar relações entre os fenômenos, sendo que a interpretação dos dados se socorre de modelos conceituais que serão definidos.

Foram estabelecidos três objetivos específicos como base para o alcance do objetivo geral, todos descritos no item 1.2. Para cada um deles foram estabelecidos alguns procedimentos de investigação, conforme mostra o Quadro 1. Através da definição desses procedimentos de investigação poderão ser identificados os principais procedimentos necessários para que os objetivos específicos sejam alcançados satisfatoriamente.

Após a definição dos procedimentos de investigação para cada objetivo específico, foi realizada a operacionalização da pesquisa. A operacionalização tem como objetivo descrever quais os instrumentos que serão utilizados para a coleta de informações e a metodologia que será utilizada para a análise dessas informações coletadas, ressaltando-se que as informações coletadas serão confrontadas com o referencial teórico de vários autores que abordam questões relevantes ao assunto do presente trabalho. O Quadro 2 mostra os tópicos da operacionalização da pesquisa para cada objetivo específico deste trabalho.

Quadro 1 - Objetivos Específicos e Procedimentos de Investigação

OBJETIVOS ESPECÍFICOS E SEUS PROCEDIMENTOS DE INVESTIGAÇÃO	
1. Discutir criticamente a atual sistemática de planejamento e gestão de estoques da <i>Masterfoods</i>, avaliando a acuracidade do processo de previsão de vendas e realizando a classificação ABC dos materiais	
Procedimentos de Investigação	Identificar os itens do segmento de <i>human food</i> .
	Identificar as quantidades demandadas por cada um desses itens.
	Identificar a previsão de vendas de cada um desses itens.
	Identificar níveis mínimos de estoque para cada um desses itens.
Estabelecer um <i>kanban</i> de distribuição para a programação de estoques desses itens.	
2. Elaborar e propor uma nova sistemática para apoiar o planejamento e a gestão de estoques de indústrias de alimentos	
Procedimentos de Investigação	Identificar lacunas da atual sistemática.
	Estruturar um método para melhorar o planejamento e a gestão de estoques dos itens analisados.
3. Verificar a aplicabilidade da sistemática proposta a partir da sua aplicação parcial na <i>Masterfoods</i>, discutindo as principais vantagens e desvantagens associadas	
Procedimentos de Investigação	Analisar os resultados obtidos, discutindo vantagens e desvantagens relativas.
	Identificar a estrutura necessária para a implementação definitiva da sistemática proposta.

Fonte: elaboração do autor

As visitas foram realizadas, ao longo do trabalho, nas áreas de logística e produção da *Masterfoods Brasil Alimentos Inc. & Cia.*. A maioria das entrevistas foram realizadas com o Programador do Planejamento e Controle da Produção (PPCP) na planta de São Caetano do Sul e Guararema (SP) e com a Analista de Planejamento Logístico de alimentos para pessoas, na planta de Guararema (SP).

Quadro 2 - Operacionalização da Pesquisa

OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA	
Objetivo Específico 1	Discutir criticamente a atual sistemática de planejamento e gestão de estoques da <i>Masterfoods</i>, avaliando a acuracidade do processo de previsão de vendas e realizando a classificação ABC dos materiais
Operacionalização	Aplicação de um questionário na área de logística e vendas;
	Observação dos produtos a serem estudados e suas demandas;
	Utilização de documentos e relatórios da empresa;
	Utilização da metodologia de análise de conteúdo (ROESCH, 1999);
	Revisão da literatura sobre classificação ABC e previsão de vendas (KOTLER, 1998), (LEÃO, 2002).
Objetivo Específico 2	Elaborar e propor uma nova sistemática para apoiar o planejamento e a gestão de estoques de indústrias de alimentos
Operacionalização	Realização de entrevistas e questionários na área de vendas;
	Utilização de documentos e relatórios da empresa;
	Revisão da literatura sobre Produção e Logística (SLACK, 1997), (WANKE, 2001), NOVAES (2002), (BOWERSOX, 2001), (ANTUNES JR, 1998), (LAMBERT, 1998), (MONKS, 1987), (SIMCHI-LEVI, 2000), (VICENTE, 1996)
Objetivo Específico 3	Verificar a aplicabilidade da sistemática proposta a partir da sua aplicação parcial na <i>Masterfoods</i>, discutindo as principais vantagens e desvantagens associadas
Operacionalização	Utilização de resultados anteriores;
	Confecção da sistemática proposta;
	Aplicação parcial dessa sistemática;
	Revisão da literatura sobre Produção, Logística e <i>Kanban</i> (SLACK, 1997), (WANKE, 2001), NOVAES (2002), (BOWERSOX, 2001), (MOURA, 1994), (ANDRASKI, 2002), (RITTER, 2002), SEIFERT (2002)

Fonte: elaboração do autor

Além dessas entrevistas foram utilizados e analisados documentos e relatórios da empresa que foram de fundamental relevância para o alcance desses objetivos específicos e geral do presente trabalho. Para uma melhor compreensão e acompanhamento do trabalho, a Figura 1 apresenta o fluxograma lógico do trabalho.

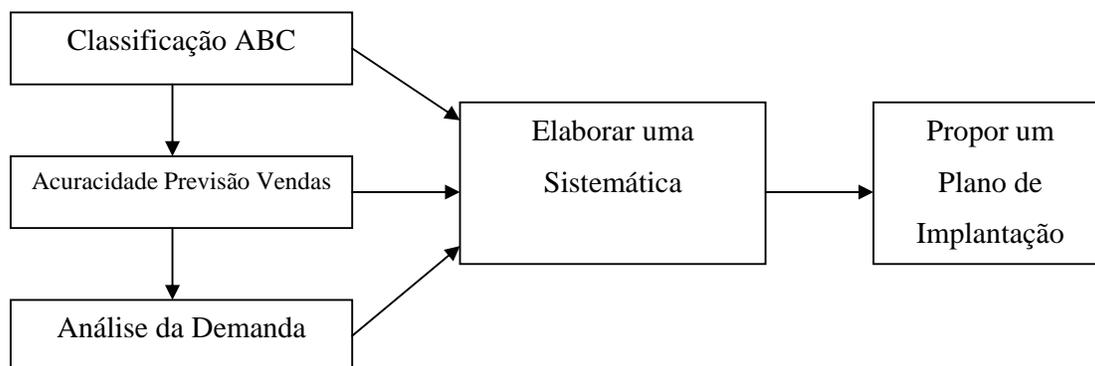


Figura 1: Fluxograma Lógico do Trabalho
 Fonte: elaboração do autor

1.5 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

O presente trabalho apresenta uma sistemática para apoiar a gestão de estoques no segmento de alimentos para pessoas da *Masterfoods Brasil*. Dentro desse segmento, foram estudados inicialmente os produtos classificados como 'A' da classificação ABC e posteriormente os produtos 'B' e 'C'.

Desta forma, os produtos dos outros dois segmentos da empresa (chocolates e alimentos para animais de estimação) não serão totalmente estudados neste trabalho, pois tiveram iniciada sua sistemática de planejamento e gestão de estoques.

Além disso, a sistemática proposta não pode ser generalizável para qualquer indústria de alimentos, impondo-se ajustes e/ou adequações.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho de conclusão foi organizado em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo foi feita uma introdução ao tema, justificando a importância do alcance do estoque ideal para uma

indústria multinacional de alimentos no contexto competitivo atual. Este capítulo também apresenta os objetivos geral e específicos, o método de pesquisa, as delimitações e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo trata da importância do nível de estoque no setor industrial. Foi feita uma revisão bibliográfica contemplando informações sobre classificação ABC, métodos de previsão de vendas, logística (abordando principalmente níveis de estoque e distribuição), MRP, *Kanban* e CPFR. Além disso, ele mostra as principais características das indústrias de alimentos e os principais problemas encontrados na gestão de estoques e na produção de indústrias desse ramo.

O terceiro capítulo é composto pela sistemática proposta neste trabalho. Essa sistemática é padrão e pode ser utilizada como base para os trabalhos futuros que sejam realizados nessa área de estudo.

O quarto capítulo apresenta a aplicação parcial da sistemática proposta e a análise dos resultados. Neste capítulo serão comparados os resultados dos modelos computacionais com os dados atuais da empresa. Além disso, será apresentado um plano para a operacionalização final da sistemática proposta.

O quinto capítulo deste trabalho apresenta as conclusões obtidas a partir do trabalho desenvolvido, esclarecendo as limitações da pesquisa. Neste capítulo também serão propostas sugestões para trabalhos futuros, que possam dar continuidade ao trabalho desenvolvido.

2 PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUES

Para que os processos industriais ocorram de maneira fluida e equilibrada, é necessária uma adequada logística em geral e gestão de estoques em particular.

2.1 LOGISTICA

A logística é, na empresa, o setor que dá condições práticas de realização das metas definidas pelo setor de *marketing*. Segundo Novaes (2001), a logística está muito ligada aos seguintes aspectos:

- informação;
- produção;
- gratificação ou prazer;
- confiança e parceria;
- continuidade.

É a logística que dá condições reais de garantir a posse do produto, por parte do consumidor, no momento desejado. Na sua origem, o conceito de logística estava essencialmente ligada às operações militares. Ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, os gerentes precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, da munição, víveres, equipamentos e socorro médico para o campo de batalha. Por se tratar de um serviço de apoio, os grupos logísticos militares trabalhavam quase sempre em silêncio. Foi o que também ocorreu nas empresas durante um bom período de tempo.

Um elemento básico no processo produtivo é o distanciamento espacial entre a indústria e os mercados consumidores, de um lado, e as distâncias entre as fábricas e os pontos de origem das matérias-primas e dos componentes necessários à fabricação dos produtos de outro. O setor logístico, mesmo o mais primitivo, agrega então um valor de lugar ao produto.

O valor de lugar depende, obviamente, do transporte do produto, da fábrica ao depósito, desde a loja até o consumidor final. Por essa razão, as atividades logísticas nas empresas foram por muito tempo confundidas com transporte e armazenagem. No entanto, o conceito básico de transporte é simplesmente deslocar matérias-primas e produtos acabados entre pontos geográficos distintos. Com a evolução do sistema produtivo e do comércio, esse elemento, embora importante, passou a não satisfazer isoladamente às necessidades das empresas e dos consumidores.

Outro elemento muito importante passou a fazer parte da cadeia produtiva, é o valor do tempo, porque o valor monetário dos produtos passou a crescer rapidamente, gerando custos financeiros elevados e obrigando ao cumprimento de prazos muito mais rígidos.

Um elemento adicional, e de grande importância na cadeia de suprimentos, é o valor qualidade. A logística moderna deve incorporá-lo ao processo, pois sem ele o resultado final na cadeia de suprimento passa a ser prejudicado.

Hoje em dia, muitas empresas de ponta do exterior estão introduzindo um elemento adicional a suas atividades logísticas: o valor da informação em seus serviços logísticos.

Observa-se, então, que a logística empresarial evoluiu muito desde seus primórdios. Agrega valor de lugar, de tempo, de qualidade e de informação à cadeia produtiva. Além de agregar os quatro tipos de valores positivos para o consumidor final, a logística moderna procura também eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, tudo que acarrete somente custos e perda de tempo.

Enfim, a moderna logística deve considerar prazos previamente acertados e cumpridos integralmente, ao longo de toda a cadeia de suprimentos; integração efetiva e sistêmica entre todos os setores da empresa; integração efetiva e estreita (parcerias) com fornecedores e clientes; busca da otimização global, envolvendo a racionalização dos processos e redução de custos em toda a cadeia de suprimentos; satisfação plena do cliente, mantendo nível de serviço preestabelecido e adequado. Com isso, a logística deve possuir todos os seus fluxos ajustados, conforme mostrado na Figura 2.

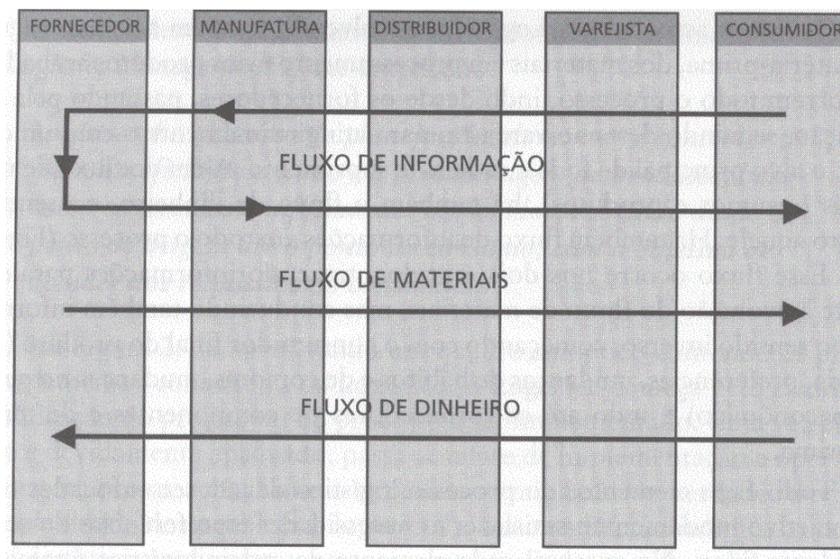


Figura 2: Fluxos Logísticos

Fonte: Novaes (2001)

A logística é convenientemente dividida em três níveis: logística de suprimentos, de apoio à manufatura e de distribuição. Além disso, esses três níveis devem ser gerenciados de forma integrada e consistente com o ambiente competitivo, caracterizando a gestão de Cadeia de Suprimentos (SCM – *Supply Chain Managment*). A seguir, esses tópicos serão detalhados.

2.1.1 Tipos de logística

Conforme foi mencionado anteriormente, existem três níveis de logística, como mostrado na Figura 3.

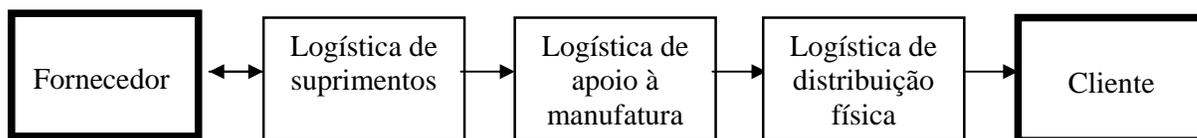


Figura 3 – Tipos de Logística

Fonte: Adaptado de Bowersox e Closs (2001)

Segundo Bowersox e Closs (2001), esses níveis de logística são caracterizados da seguinte maneira:

- logística de suprimentos: busca ajustar as quantidades de entrada de materiais e componentes às necessidades de produção, onde e quando necessários. Suas atividades estão relacionadas com a obtenção de produtos de fornecedores externos, configurando-se em atividades estratégicas que envolvem custo, qualidade e velocidade.
- logística de apoio à manufatura: abrange as necessidades de movimentação que estão sob controle da empresa fabricante, concentrando-se no gerenciamento dos estoques em processo nas respectivas fases de produção. As atividades estão diretamente relacionadas com o planejamento, a programação e o apoio às operações de produção.
- logística de distribuição física: representa a movimentação de produtos acabados para entrega ao cliente final, e suas atividades estão diretamente associadas às atividades de *marketing*. Seu principal objetivo é ajudar na geração de receita, levando os produtos certos, para os lugares certos, no momento certo, e prestando níveis estrategicamente desejados de serviços ao cliente ao menor custo possível.

2.1.2 Gestão de Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*)

O longo caminho que se estende desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas dos componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores, e chegando finalmente ao consumidor através do varejista constitui a cadeia de suprimentos. Ela corresponde à integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agregam valor para o cliente.

Uma determinada cadeia de suprimentos é constituída por canais de distribuição que constituem conjuntos de organizações interdependentes envolvidas no processo de tornar o produto ou serviço disponível para uso ou consumo.

Dentro da moderna visão do SCM, os canais de distribuição desempenham quatro funções básicas dentro de uma cadeia de suprimentos: indução da demanda, satisfação da demanda, serviços de pós-venda e troca de informações. Em primeiro lugar, as empresas da cadeia de suprimentos precisam gerar ou induzir a demanda para seus produtos ou serviços. Em seguida, comercializam esses produtos/serviços, satisfazendo a demanda. Os serviços de pós-venda vêm em seguida. Finalmente, o canal possibilita a troca de informações ao longo da cadeia, incluindo os consumidores que fornecem um retorno valioso para os fabricantes e varejistas da cadeia (ver Figura 4).

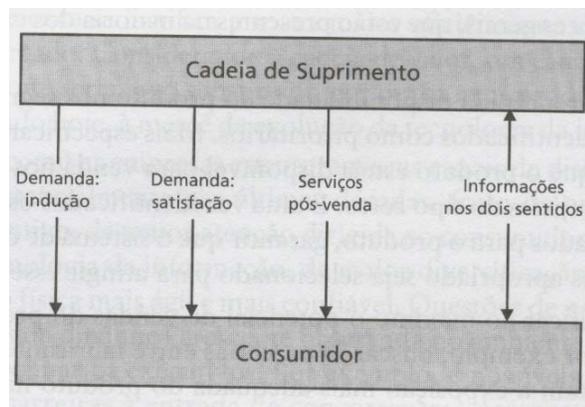


Figura 4: Funções dos canais de distribuição
Fonte: Novaes (2001)

Ao se montar ou reestruturar uma cadeia de suprimentos, em sua totalidade ou parcialmente, uma das questões estratégicas que se coloca é sobre o melhor canal de distribuição, ou melhor, qual a melhor combinação de canais que coloca um produto no mercado da forma mais competitiva possível. Uma vez implementados os canais de distribuição e a logística de

distribuição a eles associada, a segunda questão está ligada à melhor forma de mantê-los em operação, garantindo os níveis de serviço inicialmente planejados.

Para definir os canais de distribuição para um certo produto, são seguidas algumas etapas, analisadas a seguir:

- 1ª etapa: identificação dos segmentos homogêneos de clientes;
- 2ª etapa: identificação e priorização das funções;
- 3ª etapa: *benchmarking* preliminar;
- 4ª etapa: revisão do projeto;
- 5ª etapa: análise de custos e benefícios;
- 6ª etapa: integração com as atividades atuais da empresa.

O objetivo geral da distribuição física é o de levar os produtos certos, para os lugares certos, no momento certo e com o nível de serviço desejado, pelo menor custo possível (Novaes, 2001). Há um certo antagonismo em garantir um nível de serviço elevado, ao mesmo tempo em que se pretende reduzir custos. Isso porque as possíveis melhorias no sistema, de uma forma geral, implicam custos maiores de transporte, de armazenagem e de estoque. Essa visão, no entanto, está presa ao conceito de valor agregado, quando a forma correta de focalizar o problema é através da cadeia de valor. No primeiro caso, as empresas que formam a cadeia de suprimentos procuram otimizar apenas as atividades que lhes tocam diretamente, enquanto que, no moderno SCM, o enfoque é no sistema no seu todo.

A distribuição física de produtos é realizada com a participação de alguns componentes, físicos ou informacionais, a saber: instalações fixas, estoque de produtos, veículos, informações diversas, hardware e software diversos, custos e pessoal.

Muito embora possa ocorrer, na prática, um número razoável de situações diversas na distribuição física de produtos, pode-se resumi-las em duas configurações básicas, a saber:

- distribuição um para um, em que o veículo é totalmente carregado no depósito da fábrica ou num CD do varejista (lotação completa) e transporta a carga para um outro ponto de destino, podendo ser outro CD, uma loja, ou outra instalação qualquer. Fatores: distância entre o ponto de origem e o ponto de destino; velocidade operacional; tempo de carga e descarga; tempo porta a porta; quantidade ou volume de carregamento; disponibilidade de carga de retorno; densidade da carga; dimensões e morfologia das unidades transportadas; valor unitário; acondicionamento; grau de fragilidade; grau de periculosidade; compatibilidade de produtos de natureza diversa; custo global.
- distribuição um para muitos ou compartilhada, em que o veículo é carregado no CD do varejista com mercadorias destinadas a diversas lojas ou clientes, e executando um roteiro de entregas predeterminado. Fatores: divisão da região a ser atendida em zonas ou bolsões de entrega, sendo cada bolsão alocado normalmente a um veículo; distância entre o CD e o bolsão de entrega; velocidades operacionais médias; tempo de parada em cada cliente; tempo de ciclo; frequência das visitas às lojas ou aos clientes; quantidade de mercadoria a ser entregue em cada loja ou cliente do roteiro; densidade da carga; dimensões ou morfologia das unidades transportadas; valor unitário; acondicionamento; grau de fragilidade; grau de periculosidade; compatibilidade entre produtos de natureza diversa; e custo global.

Conforme afirma Novaes (2001), a maneira correta de atuar de forma competitiva é buscar melhorias contínuas junto aos demais elementos da cadeia, de forma a reduzir custos, melhorar a qualidade dos produtos e o nível de serviço para os clientes finais, ou seja, os consumidores.

Além das melhorias qualitativas naturalmente esperadas ao longo da cadeia de suprimentos, um elemento que possibilita uma análise sistematizada do processo é a chamada cadeia de valor. A cadeia de suprimentos se estende desde o fornecedor da matéria-prima destinada à fabricação de um determinado produto, até o consumidor final, conforme mostra a Figura 5.

Através dessa abordagem, percebe-se a importância de uma gestão eficaz dos níveis de estoques pois sua redução ao máximo e a conseqüente redução nas despesas operacionais depende de uma gestão eficaz dos estoques, visando a redução sistemática dos mesmos (ANTUNES JR, 1998).

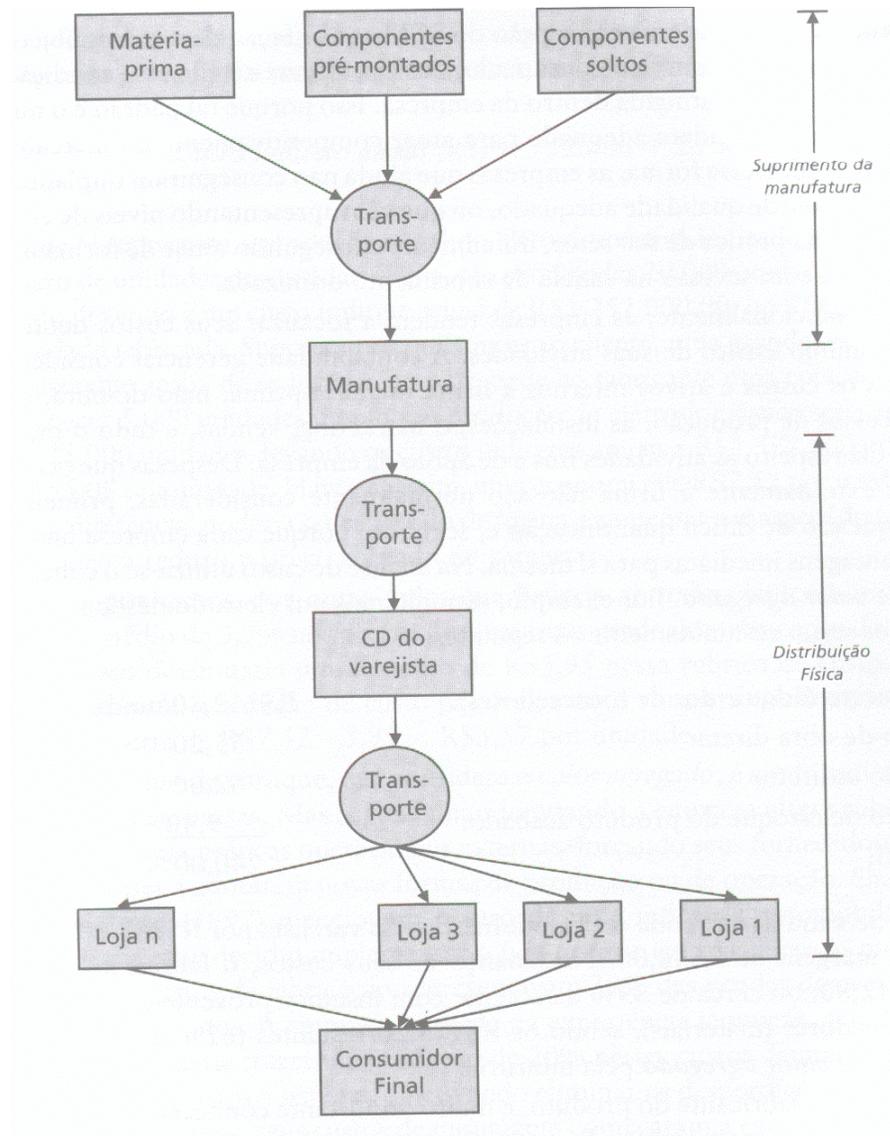


Figura 5: Elementos da cadeia de suprimentos

Fonte: Novaes (2001)

2.2 GESTÃO DE ESTOQUES

Normalmente, as organizações possuem uma função produção para produzir seus bens e serviços e gerentes responsáveis pela gestão da produção. Segundo Slack *et al.* (1999), a função produção (de operações ou sistemas de produção) é importante para a organização

porque afeta diretamente o nível pelo qual ela satisfaz a seus fornecedores. Entretanto, as fronteiras exatas e a tecnologia usada para definir a função produção variam entre diferentes operações. Ele adota uma definição relativamente ampla de administração da produção e inclui alguns tópicos que, embora possam ser alocados a outras funções em algumas organizações, têm impacto sobre a produção de bens e serviços.

O método mais utilizado para modelar a produção é representado pelo sistema de *input* – transformação – *output*, apresentado na Figura 6. Todas as operações podem ser descritas usando-se este modelo produtivo. Os recursos de *input* podem ser classificados como recursos de transformação (instalações e funcionários) que agem em direção aos recursos transformados (materiais, informações e consumidores) que são, de algum modo, transformados pela produção.



Figura 6: Modelamento da Produção
Fonte: adaptado de Slack *et al.* (1999)

Geralmente, o *output* da produção é um composto de bens e serviços, embora algumas operações sejam produtoras de bens puros ou serviços puros. Esse modelo de produção pode também ser usado para modelar as unidades os departamentos dentro da função produção formando, assim, uma hierarquia de produção. A operação total da organização é denominada macro operação, enquanto seus departamentos e unidades são denominados micro operação. As micro operações formam uma rede de relacionamentos entre cliente interno – fornecedor interno da função produção.

As macro operações podem ser perturbadas pela ação do meio ambiente sobre seus *input* e *output*. Às vezes, as organizações procuram proteger sua produção, fisicamente, usando estoque ou, organizacionalmente, utilizando sua própria estrutura organizacional. Entretanto, a proteção excessiva da produção pode prejudicar sua capacidade de resposta às exigências dos fornecedores e consumidores.

A produção pode ser classificada por quatro dimensões que indicam seu grau de volume, variedade, variação e de contato com o consumidor. A posição de uma organização em cada uma dessas dimensões determinará muitas das características de sua produção como sistematização, padronização, repetições, grau de tarefa de processamento assumido individualmente pelos funcionários, flexibilidade e, acima de tudo, o custo unitário da produção de bens e serviços.

2.2.1 Razões de Constituição de Estoques

O estoque ocorre em operações produtivas porque os ritmos de fornecimento e de demanda nem sempre são balanceados. Os estoques são usados para uniformizar as diferenças entre fornecimento e demanda.

Todas as operações mantêm estoque de algum tipo. Os itens mantidos em estoque em diferentes operações vão variar consideravelmente em valor. Alguns tipos de operação, como os serviços profissionais, mantêm níveis baixos de estoque, enquanto outros, como as operações de varejo ou armazéns, devem manter grandes quantidades de estoque.

Há quatro principais razões para manter estoque e, portanto, quatro tipos de estoque: estoque isolador, estoque de ciclo, estoque de antecipação e estoque de canal de distribuição.

O estoque pode ocorrer em diversos pontos dentro de uma operação. Em algumas operações, como uma loja de varejo, existe um estoque principal de bens, enquanto em outro extremo,

por exemplo, num sistema de manufatura complexo, há muitos pontos nos quais pode ocorrer estoque.

2.2.2 Dimensionamento de Estoques

Há três tipos principais de decisões que os gerentes de produção precisam tomar em relação a planejamento e controle de seus estoques: quanto pedir cada vez que um pedido de reabastecimento é colocado, quando pedir o reabastecimento de estoques, e como controlar o sistema de planejamento e controle de estoque.

A decisão de quanto pedir envolve equilibrar os custos associados à manutenção de estoques com os custos associados à colocação de um pedido. Os principais custos de manutenção de estoque são usualmente relacionados ao capital de giro necessário.

A abordagem mais comum para determinar a quantidade de um pedido é a fórmula do lote econômico de compra (LEC). Ela pode ser adaptada para diferentes tipos de perfil de estoque, usando diferentes pressuposições de comportamento de estoque. Ela dá a quantidade ótima de pedido (custo mais baixo), mas a função que descreve os custos totais associados com uma política de pedido é relativamente insensível a pequenos erros na estimativa dos custos.

A abordagem do LEC para determinar a quantidade de pedidos tem sido sujeita a várias críticas. Essas críticas recaem em três principais categorias: que os pressupostos em relação à demanda e custos usados nos modelos LEC são algumas vezes irrealistas, que o custo real de estoque em termos de seus efeitos dentro de uma operação é muito maior do que o suposto, e que o uso dos modelos tipo LEC de forma prescritiva parece enfatizar uma abordagem que considera muitos dos custos associados a pedidos como fixos, em vez de incentivar uma abordagem que tente reduzir ou melhorar custos.

A decisão de quando um pedido torna-se importante quando a demanda é tratada como probabilística. Os pedidos são usualmente disparados para deixar certo nível de estoque de segurança médio quando o pedido chega. O nível de estoque de segurança é influenciado pela variabilidade, tanto da demanda como do tempo de ressuprimento.

O uso do nível de ressuprimento como um gatilho para a colocação de um pedido de reabastecimento necessita da revisão contínua dos níveis de estoque. Isso pode consumir tempo e ser caro. Uma abordagem alternativa é fazer pedidos de reabastecimento de tamanhos variáveis em períodos de tempos fixos.

2.2.3 Classificação ABC

Os gerentes devem discriminar diferentes níveis de controle, que eles aplicam a diferentes itens em estoque. A maneira mais comum de fazer isso é o que é conhecido como classificação de estoque ABC. Ela usa o princípio de Pareto para distinguir entre itens de classe 'A', itens de classe 'B' e itens de classe 'C'. Os itens classificados como 'A' têm a maior representatividade em relação ao que se quer classificar, e normalmente são menos de 20% do universo total dos itens e consomem mais de 80% dos recursos envolvidos com estoques.

Segundo Souza (2000), a classificação ABC consegue reconhecer a importância diferencial de cada material e estabelecer uma ordem de prioridade. Desta forma, os itens mais importantes são em pequeno número e representam uma grande parte do valor total, esses itens são classificados como classe 'A'.

2.3 TÉCNICAS ASSOCIADAS À GESTÃO DE ESTOQUES

As principais técnicas associadas à gestão de estoques que serão discutidas neste trabalho são a previsão de vendas, o MRP (*Material Requirements Planning*), o *Kanban* e o CPFR (*Collaborative Planning and Forecasting Replenishment*).

A previsão de vendas fará o dimensionamento preliminar das necessidades de materiais, os quais serão planejados pelo MRP, programados pelo *kanban* e integrados dentro da cadeia de suprimentos dos fornecedores e clientes pelo CPFR.

2.3.1 Previsão de Vendas

Segundo Kotler (1998), a previsão de demanda é uma responsabilidade da área de marketing da empresa. “Previsão de vendas da empresa é seu nível esperado de vendas, baseado no plano de marketing escolhido e no ambiente de marketing assumido” (Kotler, 1998, p. 133). Assim, as previsões de vendas são baseadas em estimativas da demanda do mercado. Moreira (1993) complementa que a previsão de vendas é um processo racional de busca de informações acerca do valor das vendas futuras de um item.

Conforme Monks (1987), as boas previsões permitem aos gerentes planejar níveis adequados de pessoal, matéria-prima, capital, estoque e inúmeras outras variáveis. “Esse planejamento resulta em melhor uso de capacidades, melhores relações entre empregados e melhor atendimento aos clientes” (Monks, 1987, p. 195).

Segundo Kotler (1998), as previsões de vendas são usadas e têm impacto decisivo para muitos departamentos da empresa, como:

- Área financeira, para dimensionar o dinheiro necessário aos investimentos e operações;
- Área de manufatura, para definir os níveis de capacidade e produção de bens;
- Área comercial, para adquirir o volume correto de suprimentos;
- Área de recursos humanos, para contratar o número de operários necessários; etc.

Conforme Moreira (1993), a previsão de vendas é uma grande e importante base comum a todo o planejamento. “É necessário saber quanto a empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida, direto ou indireto, para todas as decisões” (Moreira, 1993, p. 317).

Assim, a previsão de vendas é de grande importância para a empresa, pois através dela a empresa prepara-se para atender a demanda do mercado, objetivando a satisfação plena dos desejos e necessidades dos consumidores. Através dessa previsão, o departamento de produção poderá saber as quantidades que deverão ser produzidas de cada item. Por outro lado, é importante salientar o quanto essa baixa acuracidade de previsão pode vir a prejudicar a empresa, pois com uma acuracidade em torno de 71% significa que as vendas podem oscilar 29% para mais ou para menos do que o previsto no período.

Segundo Moreira (1993), a chance de erro na previsão de vendas é tanto maior quanto for o horizonte de tempo planejado. Por outro lado, é possível minimizar esse erro pela integração de técnicas estatísticas.

2.3.2 MRP (*Materials Requierements Planning* – Planejamento das Necessidades de Materiais)

O MRP objetiva inicialmente gerenciar estruturadamente as necessidades de materiais, e posteriormente foi aplicado para atender também outras necessidades de manufatura (MRP II- *Manufacturing Resources Planning*), o qual acabou dando origem aos modernos sistemas ERP (*Enterprise Resourses Planning*).

Segundo Lambert (1998), a técnica MRP oferece muitas vantagens além daquelas propiciadas pelos modelos tradicionais, incluindo:

- melhores resultados no negócio (como por exemplo, retorno de investimento);
- melhores resultados na performance da manufatura;
- melhor controle da manufatura;
- informações mais acuradas e em tempos melhores;
- menos estoque;
- tempo de reposição de materiais ordenado;
- menos materiais se tornando obsoletos;
- maior responsabilidade para a demanda de mercado;
- custos de produção reduzidos.

Por outro lado, existem algumas desvantagens do MRP: maiores contas de transportes e maior custo unitário. Isso ocorre porque os pedidos de materiais são realizados em lotes menores e mais frequentes, e desta forma não é possível otimizar o frete.

2.3.3 Kanban

Kanban é uma técnica de gestão de materiais e de produção no momento exato (*Just in Time - JIT*), que é controlado através do movimento do cartão (*Kanban*). O sistema *Kanban* é um método de puxar as necessidades de produtos acabados e, portanto, é contrário aos sistemas de produção tradicionais. É um sistema simples de auto-controle a nível de fábrica, independente de gestões paralelas e controles computacionais.

2.3.3.1 Origens do Kanban

Segundo Moura (1994), a indústria de manufatura já utiliza há tempo cartões de uma forma ou outra, anexados ao material em processo – pedidos, cartões, folhas de roteiro, etiquetas de atividade etc. No entanto, estes cartões são usados numa lógica de empurrar a produção, na qual o produto é empurrado para o centro de trabalho seguinte assim que o centro de trabalho anterior tenha concluído suas operações. O *Kanban* usa o sistema de puxar, no qual o produto é mantido no centro de trabalho anterior até que o seguinte demande por ele.

A empresa creditada pelo pioneirismo da ideia de *Kanban* é a Toyota Motor Company no Japão pelo seu ex-vice-presidente Taiichi Ohno. As ideias de Ohno sobre o *Kanban* foram inspiradas no supermercado americano, onde as prateleiras eram reabastecidas quando

esvaziadas. Como o espaço de cada item era limitado, somente se traziam mais itens quando havia necessidade.

Taiichi Ohno observou que o sistema de produção em massa implantado por Henry Ford e usado nos E.U.A. era eficiente na redução do custo unitário dos produtos manufaturados durante períodos de alto crescimento da economia, mas que não era adequado para períodos de baixo crescimento (como o embargo do petróleo árabe nos anos 70). Ao seu ver, o sistema de produção em massa criava um desperdício, baseado nos excessos de produção inerentes ao próprio sistema. Sua teoria diz que tudo o que existir além da quantidade mínima de materiais, peças, equipamentos e operários (horas de trabalho), necessária para fazer um dado produto, é perda e portanto, só aumenta os custos em todo o sistema.

2.3.3.2 Definição de *Kanban*

O *kanban* é um dos instrumentos essenciais para a implantação do sistema de produção *just-in-time*. Ele é um cartão ou etiqueta de pedido de trabalho, sujeito à circulação repetitiva na área. Diferente das ordens convencionais de trabalho, o *kanban* sempre acompanha as peças ou materiais, facilitando, desta forma, o controle de estoque no local.

Os conceitos básicos do *kanban* são simples, mas existe uma discussão sobre os diferentes meios pelo qual a palavra *kanban* é usada: significa cartão, literalmente, um registro ou placa visível, usados como meio de comunicação, de transmissão de dados e informações; os cartões são usados para autorizar o movimento de material ou sua produção neste sistema de controle; significa sistema de controle de fluxo de materiais, usando os cartões; no próprio contexto, refere-se às melhorias nos métodos de produção, indicados pelo uso dos cartões

kanban para o controle do material, os quais também são necessários para permitir que o sistema de controle de material com *kanban* funcione.

Kanban é um método que reduz o tempo de espera, diminuindo o estoque, melhorando a produtividade e interligando todas as operações em um fluxo uniforme ininterrupto. O principal objetivo, conforme Moura (1994), é a conversão de matéria-prima em produtos acabados, com tempos de espera iguais aos tempos de processamento, eliminando todo o tempo em fila do material e todo o estoque ocioso.

Kanban é um método de organização industrial, voltado basicamente para a contenção e a redução de todo o tipo de desperdício nas áreas de produção e de materiais das empresas. Enfim, o *Kanban* é, basicamente, um sistema de informação, desenvolvido para coordenar os vários departamentos de processo, interligados dentro de uma fábrica.

Observa-se que o método *kanban* é manual. Nele, tanto a requisição como a expedição são delegadas à fabricação. Isto é visto como a principal vantagem, porque substitui o controle imposto pelo escritório central aos seus próprios serviços pela fábrica. Além disso, o *kanban* permite controlar visualmente tudo o que está ocorrendo na produção, através do número de cartões *kanban* propriamente ditos em utilização.

2.3.3.3 Funções do *Kanban*

Pela sua característica de puxar a produção, o *kanban* tem algumas funções especiais:

- aciona o processo de fabricação apenas quando necessário;
- paralisa a linha quando surgem problemas não solucionados;
- permite o controle visual do andamento do processo;

- é acionado pelo próprio operador;
- garante a distribuição programada das ordens de serviço;
- evita o excesso ou a falta de produção/entrega de peças;
- controla o inventário;
- descobre e amplifica as fraquezas dos processos;
- viabiliza a produção de peças com base em lotes pequenos;
- entrega peças de acordo com o consumo.

2.3.3.4 Princípios do método *Kanban*:

1. Princípio da eliminação das perdas: qualquer coisa, além da quantidade mínima de equipamento, espaço, material, mão-de-obra que são absolutamente essenciais à produção, são desperdícios.
2. Princípio da produção e transporte unitário: “use um e faça um”. O tamanho ideal do lote é apenas para atender as necessidades imediatas. Faça fluidizar a produção. Faça troca de produto com 1 dígito (menos de 10 minutos).
3. Princípio do supermercado: o cliente (processo seguinte) vai buscar o que necessita, na ocasião exata e na quantidade que ele determina. O dono do supermercado (processo anterior) repõe somente o que vende e procura expor os produtos que realmente tenham saída. Não há almoxarifados fechados.

4. Princípio do momento exato: apenas a peça necessária, na quantidade necessária, no tempo necessário e no lugar necessário (*Just-in-Time*).
5. Princípio do estoque mínimo (mínima quantidade de *Kanbans*): elimine o excesso de estoque. Quando os problemas ocorrerem, identifique as causas e corrija-as. O processo de correção determina a necessidade de encontrar a causa e não encobri-la.
6. Princípio da qualidade 100%: peças com defeitos não devem prosseguir no processo de fabricação. Se a produção não for 100%, o processo deve parar.
7. Princípio da sincronização com auto-controle: nunca atrase o programa de produção, mesmo por um dia. Se uma máquina quebrar, interrompa os processos precedentes e subseqüentes para evitar a superprodução e os gargalos. Faça paradas automáticas de linhas toda vez que existir alguma coisa errada – sinalize! Torne visíveis os problemas.
8. Princípio da mão-de-obra multifuncional: nunca faça peças desnecessárias apenas para utilizar uma máquina ou mão-de-obra disponível. Desloque os operários para produzir o que for necessário e não dispense a mão-de-obra nas quedas de produção/vendas e/ou aumento de produtividade.
9. Princípio do contenedor-padrão: cada contenedor deve sempre conter a quantidade especificada do *kanban* e suficiente apenas para o consumo no tempo necessário. A quantidade no contenedor é pequena, para que ele seja usado pelo menos uma vez por dia.
10. Princípio da disciplina (postura): disciplinas rígidas, porém simples. Não facilite exceções.

11. Princípio da flexibilidade: flexibilize a produção para atender as demandas de qualquer produto, em qualquer quantidade, a qualquer momento.

2.3.3.5 Análise crítica do método *kanban*

Segundo Moura (1994), o *Kanban* difere fundamentalmente dos métodos tradicionais de produção porque, para ele, o excesso de estoque é um inimigo a ser combatido sempre e, como procura mantê-lo em níveis muito baixos, força o aperfeiçoamento dos problemas a fim de combatê-los também em campo aberto, conforme demonstrado no Quadro 3. O estoque mascara os problemas como um lago plácido pode esconder pedras ou paus que podem causar problemas à navegação, mas que, devido ao nível da água, não são notados.

Quadro 3 – Comparação entre os métodos tradicionais e o método Kanban

MÉTODOS TRADICIONAIS	MÉTODO KANBAN
Examinam a relação entre qualidade de estoque e custo	Reduz o estoque, pois qualquer estoque aumenta o custo
Determinam a quantidade ideal do estoque	A linha pára toda vez que acontecem problemas
O estoque balanceia a linha normalmente	Requer soluções de melhoramento
Não são solicitados melhoramento	Evita a reincidência dos problemas, diminui o tempo de preparação e melhora as operações
Com muito estoque, não há melhoramentos	Com menos estoque, aparecem os problemas e os melhoramentos
O custo não baixa	O custo baixa

Fonte: Moura (1994)

a) Vantagens do método *Kanban*:

- simplicidade (auto-controle);
- permite o controle visual do que ocorre no piso da fábrica;
- elimina a emissão e o controle de documentos;
- o gerenciamento é não burocrático (é um sistema manual de trabalho);
- motivacional (atrai a participação da mão-de-obra);
- envolvimento das pessoas (grupos de melhorias e atividades de pequenos grupos);
- mão-de-obra dedicada e compromissada com o progresso;
- valoriza o empregado, fazendo com que ele sinta a importância de sua contribuição para o sucesso do sistema;
- os processos passam a ser controlados pela produção;
- redução drástica dos estoques;
- aumento do giro de capital;
- redução máxima das perdas (áreas, movimentação de materiais, mão-de-obra, espaço de fabricação e almoxarifado);
- inventários tornam-se fáceis de controlar;
- aumenta a flexibilidade da produção;
- reduz o tempo de espera e processamento;
- atende com mais flexibilidade as necessidades do mercado;
- cumpre o estabelecido com prioridades;
- tempo curto de resposta (auto-sincronismo);
- rápida adaptabilidade às mudanças de demanda;

b) Desvantagens do método *kanban*

- utiliza a lógica do ponto de reposição, e como tal reage e não planeja demandas futuras;
- não é adaptável a situações onde haja muitos itens diferentes numa célula de produção;
- é muito sensível a oscilações de demanda, ou à sazonalidade;
- ele também é muito sensível a *set-ups* altos.

2.3.4 CPFR (*Collaborative Planning and Forecasting Replenishment* – Planejamento, Previsão e Ressuprimento Colaborativo)

O CPFR é a mais recente iniciativa para a melhoria dos serviços ao cliente final aliada à redução de custos, e une a demanda final de produtos com a cadeia produtiva dos mesmos, criando um processo único em que todos os envolvidos são beneficiados através de relações colaborativas de parceria.

Segundo Andraski (2002), ele se baseia na elaboração conjunta de previsões de vendas e no planejamento de reposição dos itens envolvidos, levando em consideração as limitações existentes na cadeia de suprimentos, sejam elas do fornecedor industrial ou do cliente varejista ou distribuidor.

O CPFR é uma base que gerencia o estoque em relação às vendas e à contínua distribuição incorporada à previsão de vendas dos parceiros (Simchi-Levi, 2000). Ele é um conjunto de procedimentos que busca uma maior precisão nas previsões de vendas e nos planos de ressuprimento. O CPFR é amparado pelo VICS (The Voluntary Interindustry Commerce

Standards - www.vics.com, acessado em 15/07/2004) fundado em 1986 com o objetivo de padronizar o comércio entre as indústrias. Esse comitê voluntário busca aumentar a eficiência das Cadeias de Suprimentos, particularmente no setor de varejo, através do estabelecimento de padrões que facilitem os fluxos físico e de informações.

A missão do VICS, apoiada no CPFR, é criar um relacionamento colaborativo entre os parceiros, no que diz respeito aos seus processos e ao fluxo de informações. Integrando demanda e processos de suprimentos, o CPFR será eficiente aumentando as vendas, reduzindo capital de giro e custos fixos, reduzindo estoque ao longo de toda a cadeia de suprimentos, satisfazendo as necessidades dos consumidores (www.cpfr.org, acessado em 15/07/2004).

Seifert (2002) considera que o CPFR deverá aumentar a eficiência, aumentar vendas, reduzir ativos e necessidade de capital de giro, e reduzir estoques ao longo da cadeia, ao mesmo tempo que satisfaz as necessidades do consumidor final.

O CPFR possui nove etapas fundamentais Andraski (2002) :

1. Acordo inicial: nesta etapa as atividades são voltadas para estabelecer as regras e metas para a cooperação entre os parceiros, e o resultado é publicado na forma de um acordo.
2. Plano de negócio conjunto: os parceiros precisam desenvolver atividades visando definir estratégias corporativas e empresariais, estabelecendo objetivos e metas em conjunto.
3. Criar previsão de vendas: criar uma previsão de vendas comum entre os parceiros, levando em consideração ações de mercado, como promoções, encartes, etc.

4. Identificar exceções à previsão de vendas: assim que essas exceções sejam identificadas, a informação tem que fluir entre os parceiros, para o planejamento de estoques, produção, etc.

5. Resolver exceções na previsão de vendas: criação de uma nova previsão de vendas, logo que essa exceção seja definida e resolvida.

6. Criar previsão de pedido: a previsão de emissão de pedidos é gerada pelos dados dos pontos de venda, ligados pela estratégia individual de cada parceiro.

7. Identificar exceções na previsão de pedidos: todos os produtos que representam exceções, são identificados para serem resolvidas de maneira colaborativa e a previsão de pedidos seja aceita.

8. Resolver exceções na previsão de pedidos: as atividades desenvolvidas focam em resolver as exceções apontadas no passo anterior, viabilizando uma previsão de vendas corrigida e que servirá de base para a geração dos pedidos.

9. Gerar pedidos.

Segundo Ritter (2002), o CPFRR pode trazer os seguintes benefícios:

- aumento de receita através do planejamento colaborativo entre os parceiros;
- redução nos custos operacionais com a diminuição das devoluções de produtos;
- redução dos estoques;
- melhor nível de serviço de atendimento as necessidades dos clientes, no competitivo mercado atual.

O CPFR impõe a necessidade da troca de conhecimento entre os parceiros, a qual é baseada em troca de dados, suporte dos funcionários, compartilhamento de recursos, fortalecimento da cultura, reconhecimento e solução de problemas, apoio da alta gerência e compartilhamento de recursos. Enfim, o CPFR pode ser convenientemente considerado como sendo uma espécie de MRP de Cadeia de Suprimentos.

2.4 GESTÃO DE ESTOQUES NAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS

As indústrias de alimentos trabalham com a produção de itens, na grande maioria das vezes, perecíveis. O gerenciamento dos estoques de matéria-prima e produtos acabados desse segmento industrial é de grande complexidade, pois muitas vezes os itens têm um prazo de vencimento muito curto.

Além do problema do curto prazo de validade, existem outros problemas, como o fato de muitas matérias-primas serem compradas *in natura*, ou seja, compradas diretamente da natureza. Esses materiais não são trabalhados, vindos, muitas vezes, diretamente da plantação do fornecedor e limpados na própria empresa.

Para a maioria das indústrias desse segmento, há muitas restrições em relação a níveis de estoque, tipos de armazenagem, tipos de transporte, possíveis problemas de infestação de animais, e outros problemas principalmente relacionados com produção e logística.

Os alimentos são uma fonte de vida para o homem, proporcionada pela natureza. Praticamente todas as indústrias dedicadas à alimentação baseiam-se, para sua elaboração, em insumos

derivados dos reinos animal ou vegetal. Os vegetais e animais entregam ao sêr humano os alimentos, as proteínas, os lipídios, as fibras, os minerais, os carboidratos e as vitaminas, graças à sua utilização na alimentação.

Isto demonstra o grau de dificuldade e de complexidade de se gerenciar uma indústria do ramo alimentício, desde o momento da compra das matérias-primas, seu prazo de validade, condições de armazenamento, produção e logística do produto acabado, além da venda ao consumidor.

2.4.1 Tipos de alimentos

Existe uma enorme variedade de tipos de alimentos. Conforme o Código de Alimentos (Vicente, 1996), serão considerados como alimentos todas as substâncias ou produtos de qualquer natureza, sólidos ou líquidos, naturais ou transformados que, por suas características, aplicações, componentes, preparação e estado de conservação, possam ser habitual e idoneamente utilizados na nutrição humana.

Os alimentos se dividem basicamente em dois grandes tipos:

- Alimentos naturais simples: são aqueles que a natureza oferece, sem necessidade de manipulação, salvo as tarefas de sementeira, cultivo e colheita, como é o caso de certos produtos vegetais. Também são considerados alimentos simples as carnes procedentes do abate de animais, que não sofrem transformações. Nesse caso se encaixam a grande maioria das matérias-primas;
- Alimentos naturais complexos: são aqueles que resultam da manipulação de alimentos simples, até formar outros novos.

Para os dois tipos gerais apresentados, existem alguns fatores que são de extrema importância numa indústria de alimentos (www.editorametha.com.br/livros/260.asp, acessado em 22/07/2004):

- tecnologia de alimentos: focando principalmente a definição e os objetivos da indústria alimentícia;
- preocupar-se com a alimentação e nutrição das pessoas, através do estudo das características do regime alimentar;
- importância da indústria de alimentos e do consumo de produtos alimentícios, bem como das vantagens da industrialização dos alimentos e das fases do processamento de produtos alimentícios;
- origem das matérias-primas que utiliza, os tipos variados dessas matérias-primas, as diretrizes gerais para a obtenção da melhor matéria-prima;
- características gerais dos microrganismos; deve-se saber os fatores ligados à presença, número e proporção dos microrganismos, como bactérias, leveduras e mofos;
- veículos de contaminação, tipos de contaminações de alimentos, microrganismos contaminantes de alimentos e produtores de toxinfecções, vias de transferência de bactérias para alimentos e considerações à margem de contaminações;
- alimentos alterados e causas para essa alteração, que podem ser por agentes físicos ou por microrganismos;
- ter conhecimento dos microrganismos e enzimas de utilidade nas indústrias de alimentos;

- saber adequar seu tipo de alimentos na melhor conservação possível, que pode ser: por calor, por defumação, por radiação, por frio, por secagem, por fermentação, por osmose ou por adição de elementos;
- importância do emprego de aditivos, sua definição e normas regulamentares, origem e tipos de aditivos;
- escolha da melhor embalagem para o alimento, adequando as embalagens aos produtos alimentícios;
- diversos tipos de fraudes que um alimento pode ter, como por alteração, por adulteração ou por sofisticação;
- fontes e utilização de resíduos de alimentos, industrialização desses resíduos, subprodutos de resíduos, utilização na alimentação humana, animal e em outras finalidades;
- fundamentos de higiene na indústria de alimentos, qualidade do material na superfície de contato com os alimentos, agentes químicos, tecnologia de limpeza e de sanitização da fábrica e de seus equipamentos;
- controle de qualidade do produto acabado, ponto de vista da aceitação do produto, ponto de vista da obtenção do produto, ponto de vista do interesse do produtor, atribuições e funcionamento do departamento de controle.

Os fatores anteriormente relacionados são de fundamental relevância para o sucesso de uma indústria de alimentos, pois essas características são específicas desse ramo de atividades do mercado consumidor.

2.4.2 Técnicas de gestão de estoques em indústrias de alimentos

Conforme a Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia, a tecnologia de alimentos é definida como a aplicação de métodos e técnicas para o preparo, armazenagem, processamento, controle, embalagem, distribuição e utilização dos alimentos. Através da tecnologia empregada, pretende-se que os alimentos se conservem pelo maior tempo possível, evitando as perdas decorrentes de um sistema de abastecimento deficiente e da sazonalidade. Em vista disso, o setor que mais se desenvolveu nessa área da ciência moderna foi o de métodos de conservação de alimentos (www.planetaorganico.com.br/saudnut2.htm, acessado em 22/07/2004).

As indústrias de alimentos brasileiras estão percebendo que a adoção das ferramentas de boas práticas é fundamental para o aumento da competitividade, da segurança e da qualidade de seus produtos, sendo a sua adoção uma questão de sobrevivência num mercado cada vez mais exigente. Essas ferramentas estão voltadas para aumentar a competitividade da indústria de alimentos, através da redução de perdas e de custos. Além disso, busca-se alavancar as exportações brasileiras através da adequação das empresas alimentícias para o mercado externo (www.indusplace.com.br/ppm/mais_info_pas.asp, acessado em 22/07/2004).

No próximo capítulo será apresentada a sistemática proposta para esse trabalho. Essa sistemática foi elaborada através da consideração das técnicas apresentadas anteriormente neste capítulo do trabalho.

3. SISTEMÁTICA PROPOSTA PARA APOIAR O PLANEJAMENTO E A GESTÃO DE ESTOQUES DE INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

Este capítulo apresentará uma proposta de sistemática para apoiar o planejamento e a gestão de estoques em indústrias de alimentos, a qual deverá ser adaptável às diferentes situações práticas reais.

3.1 ESTRUTURA GERAL DA SISTEMÁTICA PROPOSTA

A Figura 7 apresenta o fluxo geral da sistemática proposta para apoiar o planejamento e a gestão de estoques de indústrias de alimentos. Ela foi convenientemente dividida em três ciclos, os quais representam níveis crescentes de disseminação da sistemática proposta dentro de uma indústria de alimentos.

Os dois primeiros ciclos permitirão a aplicação da sistemática proposta numa linha de produtos previamente selecionados. Já o ciclo 3 proporcionará a expansão da sistemática proposta para as demais linhas de produtos da empresa. A seguir, serão detalhadas as etapas de cada um dos ciclos que compõem a sistemática.

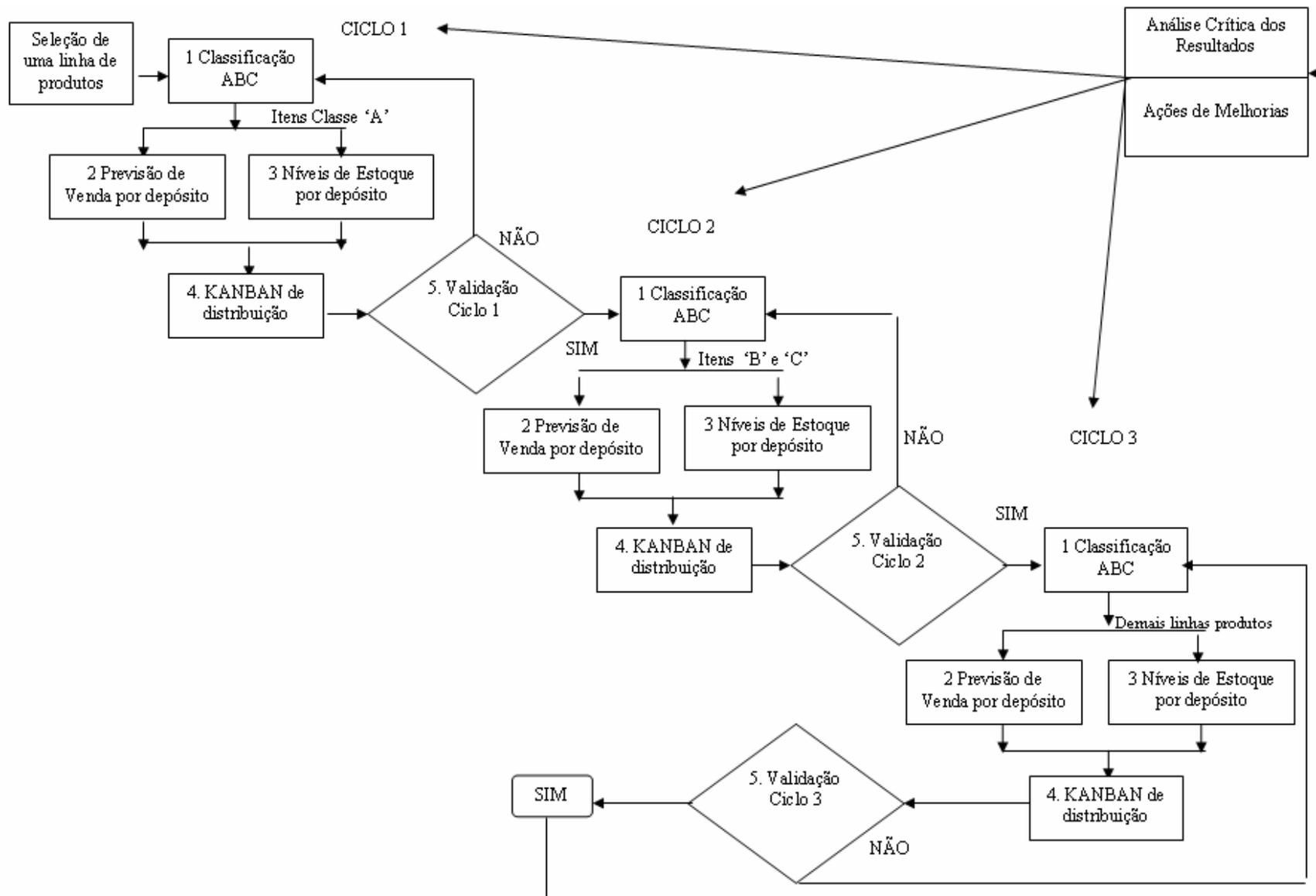


Figura 7: Fluxograma geral da sistemática proposta
 Fonte: elaboração do autor

3.1.1 Ciclo 1

Para o primeiro ciclo da sistemática de planejamento e gestão de estoques proposta, deve-se inicialmente selecionar uma linha de produtos, e nela considerar apenas os itens classe 'A' da classificação ABC. Os itens 'B' e 'C' dessa linha de produtos serão tratados no ciclo 2.

3.1.1.1 Etapa 1.1 - Classificação ABC dos itens de estoque, por depósito

A classificação ABC é calculada a partir do somatório do faturamento anual de cada item de estoque. Nesta etapa deve fazer-se um somatório total anual do faturamento do segmento estudado. Calculado este resultado, ordena-se a planilha do maior valor para o menor, ou seja, iniciando com o item que possui maior faturamento. O próximo passo é verificar qual a percentagem de cada item no faturamento total calculado, logo após é feito o somatório dos percentuais (cumulativos). Para se chegar aos produtos classificados como 'A', deve-se considerar todos os produtos em ordem e que, somados, representem aproximadamente 60% do faturamento total, e isso deve corresponder a aproximadamente 5% dos itens. Para se identificar os itens classificados como 'B', deve-se considerar os itens que representem entre 61 e 80% do faturamento total e que são, normalmente, representados pelo dobro de itens classificados anteriormente. A grande maioria dos itens será classificada como 'C', pois são todos os demais itens que, juntos, representam entre 81 e 100% do faturamento total estudado. Esta classificação deve ser feita analisando-se o faturamento total do segmento estudado e sobre esse mesmo faturamento, analisando-se também por região demográfica, pois podem existir itens classificados como 'A' num primeiro momento, mas que não possuem uma demanda representativa em determinada região do País. Essas porcentagens foram estabelecidas, para ter-se um grupo menor na lista de itens classe 'A', já que esses foram usados apenas como proposta piloto.

3.1.1.2 Etapa 1.2 – Previsão de vendas, por depósito

O trabalho de distribuição física dos produtos para os depósitos deve-se iniciar a partir de uma determinada previsão de demanda estabelecida pela empresa. Recebida essa previsão com o volume total Brasil, deve-se estabelecer qual será a previsão de vendas por depósito. Para isso, é necessário fazer um somatório do histórico de venda de cada item em cada depósito nos últimos três períodos. A análise deste período de tempo mostrará se um item está tendo um incremento ou declínio de vendas. Através do resultado desse somatório, calcula-se qual o percentual do faturamento de cada item é demandado em cada depósito. Com esta estimativa, faz-se uma ponderação do percentual de representatividade em relação à previsão de vendas do período futuro, chegando-se ao resultado estimado da previsão de demanda regional.

Outra importante informação a considerar é a acuracidade desta previsão de vendas estudada. Para isso, deve ser considerado o percentual médio de acerto entre o total previsto e o total realizado de uma determinada linha de produtos anteriormente classificados como 'A', por período, durante um ano. Logo após, faz-se a média aritmética simples dessas diferenças em módulo entre o previsto e o demandado, chegando-se assim ao percentual de acuracidade da previsão inicial, ou seja, percentual de acerto.

3.1.1.3 Etapa 1.3 – Determinação dos níveis de estoque, por depósito

Sabendo-se da política de nível de estoque de segurança para todas as linhas de produto e considerando-se também as representatividades das demandas regionais, a acuracidade da previsão de vendas, a complexidade e flexibilidade da produção, o tempo de transferência entre as fábricas e os depósitos, estima-se um nível de estoque ideal para cada depósito, dimensionado em dias de estoque em relação à demanda. O estoque ideal deve ser estabelecido transformando-se todos os estoques regionais de dias de estoque para volume em

estoque, e fazendo-se o somatório de todos os volumes regionais chega-se ao nível de estoque ideal, em dias para o total do mercado atendido.

3.1.1.4 Etapa 1.4 – Dimensionamento do *kanban* de distribuição, por depósito

De posse das informações de previsão de vendas e de níveis de estoques por depósito, parte-se para a utilização do método *kanban* para a realização da programação de entregas. Esse *Kanban* é eletrônico e tradicional, contendo três diferentes faixas de análise para cada item, em cada depósito. Através dele, pode-se ter uma visão simples e completa da situação do nível de estoque atual para cada depósito. Este dimensionamento está dividido nas seguintes faixas:

- ✓ Verde: essa faixa é representada pelo nível de estoque ideal de cada produto em cada depósito, e representa a segurança no nível de estoque para cada produto. Quando um item já está com seu nível de estoque na faixa verde, não existe a necessidade da realização de transferência. Quando um item está com seu nível de estoque fora desta faixa, o *Kanban* calcula a sugestão de transferência justamente para que o item atinja a faixa verde de estoque, considerado seu estoque ideal.
- ✓ Amarela: esta faixa do *Kanban* é a faixa da atenção. Quando um item atinge a faixa amarela, significa que há necessidade de transferência para que atinja novamente a faixa verde. A faixa amarela suporta o tempo de transferência do item para o seu destino, ou seja, até que o estoque transferido chegue. O cálculo é feito de modo que o item esteja no final da faixa amarela, mas ainda não atingindo a faixa vermelha da planilha *Kanban*.
- ✓ Vermelha: quando um item chega nesta faixa significa que, se a venda continuar no mesmo ritmo que vem acontecendo, haverá ruptura de estoque nesse depósito.

Quando a transferência chegar ao seu destino, o estoque estará zerado. O cálculo para esta faixa considera a quantidade de tempo de risco dos problemas anteriormente citados, como flexibilidade de produção, tempos de transporte, acuracidade da previsão de vendas, etc.

3.1.2 Ciclo 2

Uma vez concluída a implantação do *Kanban* de distribuição para os itens classificados como 'A', deve-se então encaminhar o planejamento e a gestão de estoques dos itens 'B' e 'C'.

3.1.2.1 Etapa 2.1 - Classificação ABC dos itens de estoque, por depósito

Para o segundo ciclo da sistemática proposta, deve-se trabalhar com os itens classificados como 'B' e 'C' da classificação realizada na etapa 3.1.1.1.

3.1.2.2 Etapa 2.2 – Previsão de vendas, por depósito

Utiliza-se o mesmo método para calcular a previsão de vendas regional para cada produto. Desta forma, no ciclo 2, deve ser utilizado o mesmo cálculo do item 3.1.1.2.

3.1.2.3 Etapa 2.3 – Determinação dos níveis de estoque, por depósito

Todos os itens do segmento de alimentos para pessoas possuem a mesma política de estoques. Assim, o critério para determinar os níveis de estoque dos itens do ciclo 2 deve ser o mesmo utilizado na etapa 3.1.1.3.

3.1.2.4 Etapa 2.4 – Dimensionamento do *kanban* de distribuição, por depósito

Os critérios para o dimensionamento do *kanban* de distribuição dos ciclos 1 e 2 também são os mesmos.

3.1.3 Ciclo 3

A utilização desta sistemática, leva o segmento selecionado a obter melhores resultados em relação ao nível de serviço com os clientes e melhora no nível de estoque armazenado. Ela deve, então, ser replicada para as demais linhas de produtos da empresa, também começando-se pelos produtos classe 'A' e aplicando-se na seqüência aos produtos classes 'B' e 'C'.

3.1.3.1 Etapa 3.1 - Classificação ABC dos itens de estoque, por depósito

A classificação ABC deverá ser realizada novamente para o ciclo 3, pois o mesmo está representado por produtos de outros segmentos da empresa.

3.1.3.2 Etapa 3.2 – Previsão de vendas, por depósito

Utiliza-se o mesmo método para calcular a previsão de vendas regional para cada produto. Desta forma, no ciclo 3, também deve ser utilizado o mesmo cálculo do item 3.1.1.2.

3.1.3.3 Etapa 3.3 – Determinação dos níveis de estoque, por depósito

A determinação dos níveis de estoque por depósito para o ciclo 3 deverá ser revisada, pois cada segmento ou tipo de produto da empresa possui uma política de estoque própria.

3.1.3.4 Etapa 3.4 – Dimensionamento do *kanban* de distribuição, por depósito

Os critérios para o dimensionamento do *kanban* de distribuição do terceiro ciclo, deverá ser o mesmo adotado nos ciclos 1 e 2.

Para todos os casos acima mencionados, deve-se gerar o relatório de estoques no sistema. Através de algumas tabelas dinâmicas, a planilha do *Kanban* é atualizada automaticamente com as informações de venda e de estoque do momento da geração do relatório final.

Além dos três ciclos apresentados nessa sistemática, seria de grande relevância a utilização do CPFR como fechamento de base de tecnologia de informação entre os clientes e fornecedores.

3.2 ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS E AÇÕES DE MELHORIAS

Com a utilização desta sistemática proposta para o planejamento e gestão de estoques numa indústria de alimentos, busca-se melhorar os resultados finais da empresa em relação aos níveis de atendimento ao cliente e níveis de estoque.

Desta forma, ao término de cada período de tempo, deve-se analisar os resultados dos indicadores de cada etapa dos ciclos e propor-se ajustes com o objetivo de proporcionar melhorias no processo de planejamento e gestão de estoques.

No capítulo a seguir, será apresentada a aplicação parcial da sistemática proposta, com seus respectivos resultados e conclusões.

4. APLICAÇÃO PARCIAL DA SISTEMÁTICA PROPOSTA NA MASTERFOODS

Neste capítulo, será feita uma análise crítica da sistemática atual de planejamento e gestão de estoques da *Masterfoods* e, a partir dela, apresentar-se-á a aplicação da nova sistemática proposta neste trabalho e discutir-se-ão seus resultados.

4.1 ANÁLISE CRÍTICA DA SISTEMÁTICA ATUAL DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ESTOQUES DA MASTERFOODS

Existem alguns problemas em relação ao gerenciamento de estoques da empresa, como por exemplo, com os estoques das pimentas, que possuem uma grande sazonalidade de safra para a compra da matéria-prima. A *Masterfoods* já teve grandes problemas de falta de um desses materiais causada pelo fator clima, e a falta de matéria-prima gerou problemas de ruptura de venda no mercado de um determinado item. O que pode acontecer é que, às vezes, uma chuva forte inesperada pode estragar toda a plantação do fornecedor. Para o caso desses itens, a empresa faz compras estratégicas adquirindo volumes suficientes para atender até um ano de demanda, pois a maioria dessas pimentas possui somente uma boa safra por ano.

Além desse problema da sazonalidade dos materiais, nas indústrias de alimentos tem-se o problema da sazonalidade dos produtos acabados, pois a grande maioria das vezes os itens processados possuem uma sazonalidade diferente das suas matérias-primas. Na *Masterfoods*

os principais itens que possuem uma demanda sazonal são os chás, que possuem um pico de venda no inverno que chega a ser o triplo da sua venda normal no verão; as coberturas para sorvete, que possuem uma venda totalmente invertida em relação aos chás; o azeite de dendê, que é um item específico que possui uma venda maior que o dobro da sua normalidade na época da Páscoa. Ou seja, os itens que possuem uma grande sazonalidade durante o ano não são manufaturados com matérias-primas sazonais.

Para sobreviver no mercado atual, as indústrias têm que ter os seus processos de planejamento e gestão de estoques muito bem organizados. Na *Masterfoods*, por exemplo, atualmente ele acontece da seguinte maneira:

- o departamento de previsão de vendas calcula a previsão para cada período do ano. Para isso, leva-se em consideração o histórico de vendas anual de cada item, a curva de sazonalidade, ações de marketing e de propaganda, desenvolvimento de novos itens, relançamentos de novas embalagens, entre outros. A previsão de vendas dos próximos três períodos de vendas é então passada para a área de planejamento;
- a partir dessa previsão, a produção é planejada para que, no final do período, tenha-se o estoque ideal de cada item. Ao longo do período a produção pode ser modificada de acordo com as vendas, devido à baixa acuracidade da previsão de vendas, que pode acarretar dois grandes problemas: venda baixa, que acaba representando estoque alto, ou seja, ativo parado e, no caso das indústrias de alimentos, um perigo do produto vencer no estoque; por outro lado, venda muito acima da previsão pode gerar falta de estoque e problemas para a produção que não possui muita flexibilidade, baixa de rendimento e aumento do custo produtivo. Com essa programação em mãos, a área de produção faz os cálculos de necessidade de pessoas trabalhando por linha produtiva e necessidade de material instalado. Através disso, ela vai contratar, demitir e realocar pessoas;

- finalmente, a partir do plano de produção a área de planejamento logístico calcula a provável demanda por região, através do histórico de vendas regionais dos últimos períodos, sendo utilizada uma média ponderada. Com esses dados, as transferências podem ser realizadas e os depósitos abastecidos para atender a demanda.

Anteriormente, a empresa tinha muitos problemas de produtos vencendo nos depósitos, principalmente nos depósitos longe de São Paulo. A empresa possui uma assistente social em cada escritório regional, e quando um item está com noventa dias ou menos para o vencimento é realizado um trabalho de doação dos mesmos para entidades carentes da região. Mas, às vezes, por falha no processo do depósito ou pelo recebimento de alguma devolução de cliente, chega-se a ter produtos vencidos no estoque. Quando a situação chega a esse extremo, a empresa deve destruir esses itens.

No momento da análise das necessidades de transferências para os depósitos mais distantes das fábricas, e para não se deixar os estoques da fábrica desprotegidos, levava-se em consideração somente a quantidade lá estocada, não importando-se com o que realmente aquele estoque representava em relação à demanda. Nesse caso, muitas vezes o estoque do depósito de São Paulo terminava, mas o estoque total Brasil de uma forma geral estava com um nível razoavelmente bom. Normalmente, quando isso acontecia não se tinha uma programação para a produção desse item a curto prazo. Desta forma, era de grande complexidade essa produção, pois nem sempre tinha-se as matérias-primas e embalagens necessárias para a sua produção. Em último caso, tinha-se que transferir esse item para retornar a sua origem.

Para realizar essa análise de necessidades de transferência, imprimia-se um relatório do sistema interno da empresa, o qual tem aproximadamente cem folhas para o segmento de alimentos para pessoas. Esse relatório mostrava uma visão geral de cada item em cada

depósito, ou seja, todas as informações de paletização, vendas, pedidos em carteira, previsão de vendas, estoque, transferências, dias de estoque, etc. Para a análise dessas necessidades, levava-se aproximadamente três horas de cálculos e anotações dos prováveis itens a serem transferidos, com suas quantidades, em uma folha auxiliar.

Devido a todos esses fatores, identifica-se a necessidade de se obter uma melhor gestão de estoques para cobrir as lacunas existentes principalmente em indústrias de alimentos, conforme estudado neste trabalho.

A empresa tinha duas rotinas distintas de se fazer o planejamento e gestão de estoques, mas nenhuma mostrava-se plenamente eficiente. Através das figuras 8 e 9, pode-se entender com mais clareza como este trabalho era realizado.

4.1.1 Rotina 1 da sistemática atual de planejamento e gestão de estoques

Na Figura 8 apresentam-se os passos da primeira das duas rotinas atualmente utilizadas para se fazer as transferências de produtos.

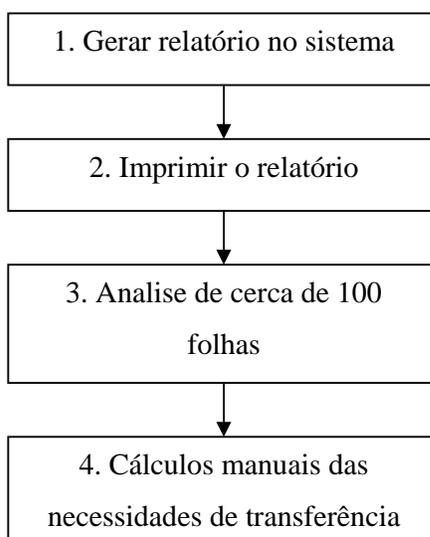


Figura 8: Fluxograma da rotina 1 da sistemática atual

Fonte: dados da empresa modificados

Conforme a Figura 8, os seguintes passos eram seguidos para se realizar as transferências de produtos:

1. Gerar relatório no sistema: esse passo é comum a todas as diferentes maneiras de se realizar o trabalho.
2. Imprimir o relatório no sistema: relatório extremamente grande, e consumia-se muito material nesta atividade.
3. Analisar o relatório: análise de cerca de 250 itens com as informações de estoque e vendas de três fábricas e quatro depósitos distintos para cada um deles. Como a quantidade de informação era muito grande, às vezes um item que necessitasse ser transferido para algum lugar não era devidamente analisado.
4. Calcular manualmente as necessidades de transferência: ao analisar o relatório impresso, calculava-se, através da calculadora manual, as necessidades de um item que estava com os dias de estoque menor do que o ideal para a região e calculava-se a necessidade de transferência para que o seu estoque atingisse a quantidade de dias ideais. Para realizar todas essas etapas, eram gastos cerca de três horas de trabalho para cada item analisado.

4.1.2 Rotina 2 da sistemática atual de planejamento e gestão de estoques

A Figura 9 mostra o fluxograma com a descrição dos passos da outra forma de análise das necessidades de transferência utilizada atualmente.

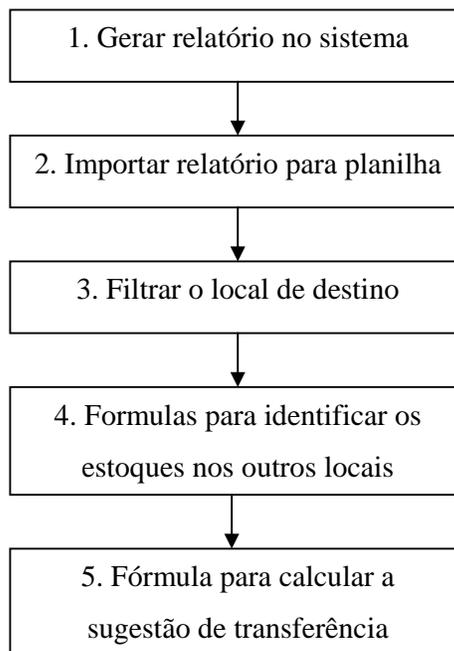


Figura 9: Fluxograma da rotina 2 da sistemática atual
Fonte: dados da empresa modificados

Conforme o fluxograma apresentado na figura 9, tem-se os seguintes passos:

1. Gerar relatório no sistema: gera-se um relatório que contém as informações sobre estoques e vendas do momento;
2. Importar arquivo para planilha: processo simples que o próprio sistema interno da empresa realiza;
3. Filtrar o local de destino: para se saber quais os itens que necessitam de transferência por estarem com dias de estoque menor que o ideal para o local;
4. Incluir as informações de caixas estocadas por fábrica e no depósito de São Paulo, através de tabelas dinâmicas ao lado das últimas colunas;

5. Calcular a sugestão de transferência por item, para que seus estoques cheguem ao estoque ideal do local, em dias. Este processo é bem mais rápido que o da situação 1, mas os problemas apresentados podem ser piores, pois ao verificar as quantidades estocadas nos outros locais, obtinha-se a informação em caixas estocadas, sem a indicação se aquela quantidade representava poucos ou muitos dias de estoque. Quando o tempo para a realização desta etapa era escasso, utilizava-se esse procedimento, mas algumas vezes surgiam problemas de estoque alto nas filiais e baixo em São Paulo, que é o principal depósito, pois atende a maior demanda. Isso ocorria justamente pela falta de informação de quantos dias tinha-se de estoque nas fábricas. Algumas vezes, quando esse problema acontecia, e dependendo de sua gravidade, tinha-se que mandar o produto de volta para o Estado de São Paulo, pois este representava uma cobertura de estoque muito maior do que dos depósitos com menor demanda, e estes últimos podiam esperar um pouco mais para receber a transferência.

A partir da explicitação das deficiências da atual sistemática, serão analisadas as melhorias proporcionadas pela utilização da sistemática proposta. A seguir, apresentam-se as etapas realizadas para sua implementação, com as respectivas análises dos resultados.

4.2 APLICAÇÃO PARCIAL DA SISTEMÁTICA PROPOSTA

Serão apresentados todos os passos necessários à implementação da sistemática proposta, de acordo com a Figura 7.

4.2.1 Ciclo 1

No Ciclo 1 estão representados todos os itens que foram classificados como 'A' na classificação ABC para os produtos do segmento de alimentos para pessoas. Consequentemente esses itens são os que representam maior volume de vendas.

4.2.1.1 Etapa 1.1 - Classificação ABC dos itens de estoque, por depósito

Através da classificação ABC, pode-se classificar os produtos em ordem de importância, onde os produtos 'A' são os principais, os produtos 'B' são os que representam um percentual intermediário de faturamento, e os produtos 'C' são a maioria dos itens, mas que representam muito pouco no faturamento.

Para elaborar a classificação ABC, foi considerado o acumulado do faturamento anual de cada item, pois há muitos itens que têm venda sazonal e, desta forma, evitam-se equívocos na avaliação. Essa análise foi elaborada levando-se em consideração a venda anual de todos os itens desse segmento. Após esse somatório, ordenou-se decrescentemente os valores e calculou-se quanto o valor de cada item representava do valor de venda total do segmento (coluna %Fat.Item, da Tabela 2).

Na classificação ABC dos itens da linha de alimentos para pessoas da *Masterfoods*, os itens considerados como 'A', no total do faturamento desse segmento, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Itens 'A' da classificação ABC para o segmento de alimentos para pessoas da

Masterfoods

Item	Descricao	%Fat.Item	%Acum
0B02063-00	ARROZUBCONVERTED6X5KG	14.57%	14.57%
0B02070-00	ARROZUBCONVERTED30X1KG	6.77%	21.34%
0B02049-00	ARROZUBSAQUINHOS30X1KG	5.42%	26.76%
0B27229-00	UBMOLHOMADEIRA12X340G	4.30%	31.05%
0B03206-00	ARROZUBINTEGRAL30X1KG	3.45%	34.51%
0B02056-00	ARROZUBCONVERTED15X2KG	3.22%	37.73%
0B03039-00	ARROZRARISINTEGRAL30X1KG	2.76%	40.48%
0B30356-01	ARROZRARIS7CEREAISINTEGRALPOUCH24X500G	2.45%	42.93%
0B20999-00	ARROZUBINTEGRALSAQUINNOS30X1KG	1.76%	44.69%
0B25050-00	TEMPPAODEALHO12X120G-520	1.67%	46.35%
0B25369-00	SALADDRESSINGIOGURTE(12X260G)	1.62%	47.97%
0B27239-00	UBMOLHOAGRIDOCE12X340G	1.22%	49.19%
0B25338-00	SALADDRESSINGBALSAMICO(12X244G)	1.20%	50.40%
0B27249-00	UBMOLHOITALIANO12X340G	1.19%	51.59%
0B25321-00	SALADDRESSINGERVASFINAS(12X245G)	1.18%	52.77%
0B25352-00	SALADDRESSINGMOSTARDA(12X250G)	1.13%	53.90%
0B24910-00	SUPECONOMICAOREGANO24X20GR-605	1.07%	54.97%
0B25314-00	SALADDRESSINGCASEIRO(12X238G)	1.05%	56.02%
0B02070-02	ARROZUBCONVERTEDBP10X1KG	0.99%	57.01%
0B25345-00	SALADDRESSINGLIMAO(12X245G)	0.90%	57.91%
0B25040-00	TEMPLIQUIDOAZEITEDENDE12X200GR-511	0.89%	58.80%
0b25383-00	SALADDRESSINGQUEIJO(12X240G)	0.88%	59.68%

Os itens classe 'A' representam 5% dos itens faturados por esse segmento e a 60% de todo o faturamento do segmento de alimentos para pessoas da *Masterfoods* Brasil.

Da mesma forma, foi calculada a Classificação ABC para cada depósito separadamente. Nesse caso, o cálculo foi o mesmo, mas somente o faturamento regional de cada depósito foi considerado. Essa classificação regional é apresentada no Anexo A.

A partir da Classificação ABC, tem-se como principais linhas de produto em relação ao faturamento anual da empresa as linhas de arroz e de molhos para carne, que é produzida na fábrica de Mogi Mirim.

4.2.1.2 Etapa 1.2 – Previsão de vendas, por depósito

A previsão de vendas na *Masterfoods* é calculada através de dados históricos, dados que indiquem alguma sazonalidade, atividades de departamento de propaganda, informações dos vendedores.

Na *Masterfoods*, como na maioria das empresas, a acuracidade da previsão de vendas não é muito grande. Na média do segmento de alimentos para pessoas essa acuracidade foi de 57,8% nos últimos 13 períodos. Por outro lado, a acuracidade média da linha de molhos para carne nesse mesmo período de tempo foi de 73%. Esse índice está muito próximo do objetivo de previsão da empresa, que é de 75% de acerto. Na Tabela 3 tem-se um exemplo do cálculo dessa acuracidade para a linha de molhos para carne para determinado período, que ficou em 68,7% (essa acuracidade representa a média da acuracidade de todos os itens dessa linha, conforme mostra a Tabela 3).

Tabela 3: Acuracidade da previsão de vendas da linha de molhos da *Masterfoods*

Código	Descrição	Previsão	Vendas	Acuracidade
0B27229-04	UB MOLHO MADEIRA 12X340G	7329	5301	72,3%
0B27239-04	UB MOLHO AGRIDOCE 12X340G	1782	1417	79,5%
0B27249-04	UB MOLHO ITALIANO 12X340G	1857	1458	78,5%
0B27299-00	UB MOLHO VINHO & LARANJA 12X340G	195	121	62,1%
0B27547-04	UB MOLHO XADREZ 12X340G	781	873	88,2%
0B27269-04	UB MOLHO JAPONES TERIYAKI 12X340G	406	650	40,0%
0B27279-04	UB MOLHO MEXICANO 12X340G	434	607	60,1%
	UB MOLHO CHEF EM CASA		68,7%	

Essa acuracidade é calculada pela *Masterfoods* mundial da seguinte maneira:

- se a previsão de vendas de um determinado item é de 100 caixas e ele vende 90 caixas, a acuracidade do item é de 90% da previsão;
- se a previsão de vendas de um determinado item é de 100 caixas e ele vende 110 caixas, a acuracidade do item também é de 90% da previsão.

Na Tabela 3, o molho madeira tinha uma previsão de vender 7329 caixas e teve uma venda de 5301 caixas. O cálculo para se chegar na acuracidade de 72,3% foi:

$$\frac{5301}{7329} = 0,7233 = 72,3\%$$

Já o molho mexicano tinha uma previsão de vender 434 caixas e teve uma venda de 607 caixas. O cálculo para se chegar na acuracidade desse item, que foi de 60,1%, foi:

$$\frac{607}{434} = 1,3986 = 139,9\%$$

Conforme o cálculo anterior, o item citado teve um erro de 39,9% em relação à previsão de vendas, ou seja, obteve um acerto de 60,1% (diferença percentual entre o ideal de acerto e o erro apresentado).

Desta forma, nunca tem-se uma acuracidade maior que 100%. O atingimento de 100% de acuracidade é o ideal, e a acuracidade real de um item é a diferença em módulo que esse item ficou do ideal. Por isso, a acuracidade é a mesma para um item que venda 90% e outro que venda 110%. Itens que vendam 130% e 70% da previsão possuem, ambos, uma acuracidade de 70%.

4.2.1.3 Etapa 1.3 – Determinação dos níveis de estoque, por depósito

Foram estabelecidos os níveis de estoque ideais para os itens 'A', de acordo com os seguintes passos:

1. Recebimento da previsão de vendas de cada item para o período;

2. Depois de receber e validar a previsão de vendas Brasil de cada item, foi realizada a abertura dessa quantidade por depósito, utilizando-se a média de venda ponderada do item nos últimos 3 períodos, como ilustrado na Tabela 4.

Tabela 4: Abertura da previsão de vendas por região

	Fscst P08	Média de Venda					% Venda por Região				Fcst aberto por site				
		RS	SP	RJ	PE	Total	RS	SP	RJ	PE	RS	SP	RJ	PE	Total
Item A	1,000	125	555	75	199	954	0.13	0.58	0.08	0.21	131	582	79	209	1,000

- Fcst P08: é a previsão de vendas para o período 8.
 - Média de Venda: apresenta quantas caixas do item foram vendidas, por região, na média dos últimos três períodos.
 - % Venda por Região: representa qual a representatividade da média de venda de cada região em relação ao total do País.
 - Fcst aberto por site: para chegar-se na informação da previsão de vendas aberta por depósito, é necessário multiplicar a previsão de venda do item (no caso 1000) pela representatividade percentual da média de venda de cada região, no caso de PE a venda desse item representa 20,9%, ou seja, a previsão para esse item nesse depósito é de 209 caixas para esse período.
3. Recebeu-se como uma decisão estratégica da empresa a redução do estoque de segurança desses itens de 15 para 10 dias de estoque de produto acabado. Desta forma, teve-se que reduzir também o estoque de segurança de cada depósito.

4. Determinação dos níveis de estoque ideais para os produtos classe ‘A’, levando-se em consideração a flexibilidade da linha, o tempo de viagem da fábrica para os depósitos, o volume de venda de cada região, os tempos de carregamento / descarga e conferência da carga (ver Tabela 5). Através de uma análise sobre todos esses fatores, chegou-se nos resultados regionais ideais para cada estoque, conforme indica na coluna “depois” da Tabela 5. Fazendo-se um somatório das multiplicações das demandas regionais pela nova política de estoque correspondente, chega-se ao volume de estoque total do País que representa a metade da demanda do período, ou seja, dez dias de estoque.

Tabela 5: Níveis de estoque ideais (dias) por região e total

	Antes	Depois
RS	20	12
SP	10	8
PE	30	15
Total	15	10

4.2.1.4 Etapa 1.4 – Dimensionamento do *kanban* de distribuição, por depósito

A partir dos níveis de estoques por região estabelecidos, e levando-se em consideração os tempos de transferência para cada depósito e a acuracidade da previsão de vendas, foram estabelecidos os níveis de estoque ideal para o método *Kanban*, assim representados:

- ✓ faixa vermelha: representa a faixa de risco do *Kanban*. Quando o nível de estoque chega nessa faixa, provavelmente acontecerá a falta de produto. Para calcular esses níveis levou-se em consideração os tempos de carregamento, transporte e descarregamento, em dois dias de folga devida à atual acuracidade da previsão de vendas. Os níveis de estoque das faixas vermelhas do *kanban* estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Calculo dos níveis de estoque da faixa vermelha do *Kanban*

Deposito	Tempo de carregamento (dias)	Tempo em trânsito (dias)	Tempo de descarregamento (dias)	Tempo de segurança (dias)	Tempo Total (dias)
RS	1	2	0.25	2	5.25
SP	1	0	0	2	3
PE	1	5	0	2	8

O tempo de segurança indicado na Tabela 6, representa o tempo necessário para que o estoque suporte os picos de venda nos finais de cada período e a baixa acuracidade da previsão de vendas. Cada semana de venda representa 25% da venda do período, foi estabelecido que cada dia de segurança representaria uma semana de erro na acuracidade, ou seja, 25%. Como essa acuracidade tem permanecido entre 60% e 75%, o que faltaria para ela chegar no ideal corresponde a dois dias de segurança (25% a 40%).

- ✓ faixa amarela: quando um item chega na faixa amarela do *Kanban*, significa que deverá ser transferido para atingir a faixa verde da planilha, e essa transferência é sugerida automaticamente pela planilha. A faixa amarela é um pouco maior que a faixa vermelha, pois até acontecer efetivamente e ela chegar no seu destino, o ideal é que o nível de estoque do item ainda não tenha chegado na faixa vermelha, mas sim que esteja próximo dela.
- ✓ Faixa verde: quando o estoque de um item está na faixa verde do *Kanban*, significa que ele não precisa ser transferido, pois o estoque está alto. Os limites dessa faixa são os estoques de segurança dos níveis de estoques. O limite no Estado do Rio Grande do Sul é de 12 dias, no Estado de São Paulo é de 8 dias e no Estado de Pernambuco é de 15 dias.

Estabelecidos esses limites por faixa, criou-se a planilha computacional do quadro *Kanban*, cujos dados são atualizados diariamente. A área de informática da *Masterfoods* gera o relatório de estoques diariamente às quatro horas da madrugada e envia o arquivo em forma de texto por e-mail para o responsável pelo planejamento logístico. Com esse relatório, os dados de vendas e de saldo de estoque da planilha *Kanban* são atualizados com as informações de estoque do horário em que o relatório foi gerado, através de tabelas dinâmicas.

Na Figura 10 pode-se observar como ficou o desenho da planilha *Kanban* de distribuição, principal método utilizado hoje para realizar as transferências de produto acabado entre as fábricas e os depósitos.

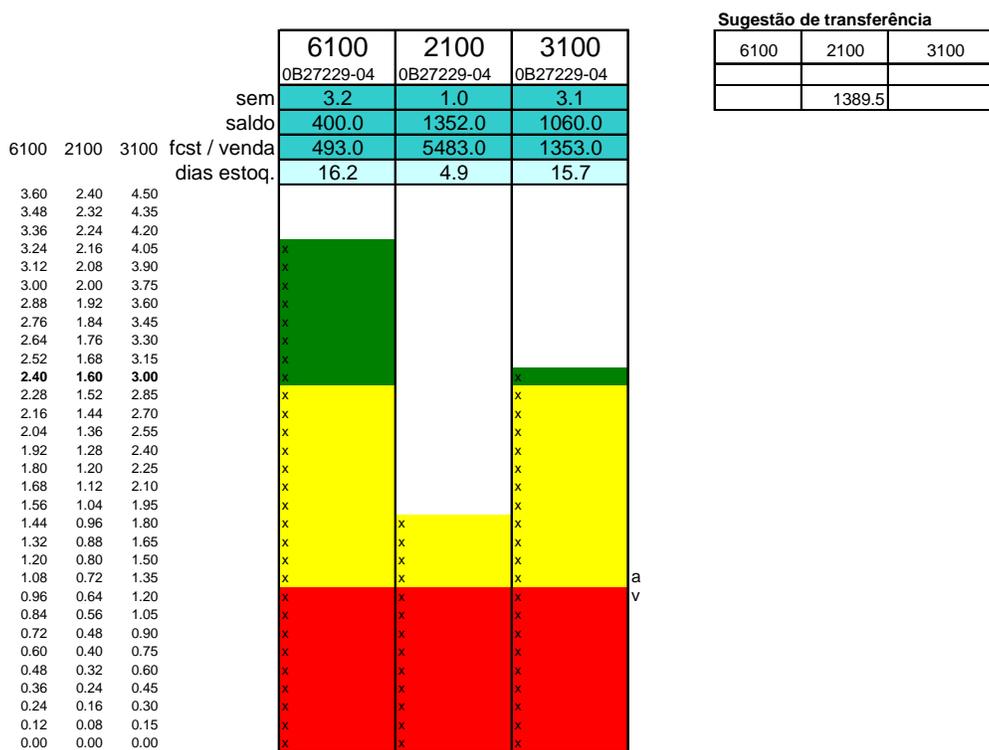


Figura 10: Planilha *Kanban* de distribuição da sistemática proposta

A Masterfoods possui três depósitos localizados em São Paulo (site 2100), Pernambuco (site 3100) e Rio Grande do Sul (site 6100) . Para programar as entregas e planejar as transferências, o *Kanban* de distribuição da *Masterfoods* trabalha com as seguintes informações abertas por depósito e por item:

1. Semanas de estoque: esse número representa quantas semanas de saldo de estoque tem-se em relação à previsão de vendas ou à venda realizada.
2. Saldo de estoque: calculado pela soma do estoque disponível com as quantidades em trânsito para o depósito, descontando-se as ordens de venda que já estão abertas no depósito.
3. Previsão de Vendas / Venda: a planilha do *Kanban* busca o maior entre esses dois números para fazer a sugestão de transferência. Se a venda do período já está maior que a previsão, a planilha busca o número da venda e caso a venda esteja menor, a planilha busca o número da previsão de vendas para aquela região.
4. Dias de estoque: esse número representa quantos dias de saldo de estoque tem-se em relação à previsão de vendas ou à venda. O exemplo a seguir ilustra o cálculo desses dias de estoque (ver dias de estoque no site 2100 da Figura 10):

- ✓ Previsão de vendas para o período = 5483 caixas
 - ✓ Dias por período = 20 dias (a empresa trabalha com 13 períodos de 20 dias úteis cada)
- Saldo de estoque atual do depósito = 1352 caixas

5483 caixas -> 20 dias

1352 caixas -> x dias

x = 4,9 dias

As três primeiras colunas da Tabela 10, apresentam o número de semanas de estoque possíveis para cada local, e através delas é que será representado até que linha da planilha deverá ser pintada. Para isso a planilha possui uma fórmula na qual as células que tiverem uma semana de estoque inferior a posição real de estoque serão pintadas.

A partir dessas informações, a planilha faz a sugestão de transferência para que o estoque de todos os depósitos atinjam a parte verde do *Kanban*, e que representa o estoque de segurança regional.

4.2.2 Ciclo 2

No ciclo 2 foi realizado o planejamento de estoques dos itens do segmento de alimentos para pessoas que foram classificação como 'B' e 'C'. Com isso, tem-se 100% dos itens desse segmento utilizando esse método. Esses itens representam uma venda pequena em relação aos itens 'A', desta forma, estes precisam de alguns cuidados especiais em relação ao transporte, armazenagem, e demais aspectos logísticos uma vez que o volume de vendas de alguns desses itens é inferior a um *pallet*.

4.2.2.1 Etapa 2.1 - Classificação ABC dos itens de estoque, por depósito

Nesse caso foi utilizada a mesma classificação realizada no item 4.2.1.1, só que analisando-se os itens que tiveram classificação 'B' e 'C'.

4.2.2.2 Etapa 2.2 – Previsão de vendas, por depósito

Nessa etapa foram utilizados os mesmos resultados do item 4.2.1.2, pois para todos os itens da empresa a abertura da previsão de vendas por depósito é realizada através da média de vendas dos últimos períodos.

4.2.2.3 Etapa 2.3 – Determinação dos níveis de estoque, por depósito

Para se considerar os níveis de estoque ideais por depósito para os itens classificados como 'B' e 'C', foi utilizado o mesmo número do resultado da análise do item 4.2.1.3, pois todos os itens desse segmento possuem os mesmos níveis de estoque ideais.

4.2.2.4 Etapa 2.4 – Dimensionamento do *kanban* de distribuição, por depósito

Para a realização do *Kanban* de distribuição para os itens classificados como 'B' e 'C' do segmento de alimentos para pessoas, também foram utilizados os mesmo critérios utilizados para os itens classificados como 'A', tópico 4.2.1.4.

4.2.3 Ciclo 3

No terceiro ciclo estão representados os demais segmentos da empresa. Uma vez realizado o planejamento de estoques para o segmento de alimentos para pessoas, e com os resultados positivos nele observados, o próximo passo foi a implantação desse método para os demais segmentos de produtos.

4.2.3.1 Etapa 3.1 - Classificação ABC dos itens de estoque, por depósito

Essa fase ainda está em andamento para os segmentos de alimentos para animais de estimação e de chocolates.

4.2.3.2 Etapa 3.2 – Previsão de vendas, por depósito

O cálculo para a abertura da previsão de vendas por região é realizado da mesma forma para toda a empresa dentro do Brasil. Desta forma, será utilizado o mesmo cálculo apresentado nos tópicos 4.3.1.2 e 4.3.2.2.

4.2.3.3 Etapa 3.3 – Determinação dos níveis de estoque, por depósito

Cada segmento da empresa e, algumas vezes, cada linha de produtos dentro de um determinado segmento, possui sua própria política de estoques. Para se avançar nesse tópico, essa política de estoques deverá estar bem definida, assim como a acuracidade da previsão de vendas e o volume de venda de cada região.

4.2.3.4 Etapa 3.4 – Dimensionamento do *kanban* de distribuição, por depósito

Inicialmente o *kanban* de distribuição foi efetivamente implementado nos itens classificados como ‘A’ do segmento de alimentos para pessoas. Atualmente, ele já está sendo utilizado em todas as linhas de produto desse segmento, e iniciando-se os estudos para sua utilização nos demais segmentos da empresa dentro do Brasil.

4.3 ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS

A *Masterfoods* avalia os resultados obtidos na área de planejamento logístico pela utilização de quatro indicadores, que aparecem na tabela comparativa de um período de tempo de 2003 x o mesmo período de 2004 abaixo, quais sejam:

Tabela 7: Melhorias obtidas com a implementação parcial da sistemática proposta

	2003	2004
Cortes (R\$)	139973	92892
Caixas Entregues	98.20%	98.50%
Ordens Completas	84.60%	86.20%
Estoque molhos (dias)	25.4	7.0

1. Cortes (R\$): representa quanto em reais a empresa deixou de vender, mesmo tendo ordens de venda solicitando determinado item. Isso pode acontecer por muitos motivos, como falha na previsão de vendas acarretando falta de estoque, falta de matéria-prima ou embalagem, problemas com acuracidade no estoque, problemas no transporte em no preço.
2. Caixas Entregues (*Case Fill*): representa quantas caixas foram faturadas sobre o total de caixas solicitadas pelos clientes.
3. Ordens Completas (*Complete Order*): representa quantas ordens de vendas foram totalmente entregues do solicitado em relação ao total de ordens faturadas no período. Nesse caso, corta-se 1 caixa ou 100 caixas de determinado item no mesmo pedido, gera-se o mesmo indicador, pois caracterizará 1 pedido não entregue completo. Essa diferença de quantidade de caixas cortadas só impacta no indicador do total de caixas faturadas.
4. Estoque (dias): no caso dos molhos para carne (classificados como 'A'), reduziu-se o nível de 25 para 7 dias, ou seja, no final do período tinha-se estoque para 7 dias (1,4 semanas) de vendas em relação à previsão, uma vez que cada período de venda possui 20 dias úteis.

Anteriormente à utilização da planilha *Kanban*, algumas vezes ocorria um grave problema de gestão de estoques: estoque de São Paulo acabar muito rápido, pois a venda dessa região é muito alta em relação aos outros sites. O estoque de São Paulo acabava e no total Brasil ainda tinha-se 10 dias de estoque, por exemplo. Hoje, com a utilização da sistemática proposta o estoque está bem mais nivelado, os índices de atendimento ao cliente melhoraram e os cortes de venda tiveram uma grande redução, chegando-se assim a um melhor dimensionamento dos estoques nos diferentes depósitos da empresa, o que foi possível a partir da análise do padrão de demanda em cada região. Sabe-se que esses indicadores sofrem influência de fatores externos ao sistema de estoques ou mesmo de fatores não analisados no trabalho, mas a Tabela 7 mostra a comparação de períodos de tempo em que a venda ocorreu normalmente, sem que a empresa estivesse passando por algum problema externo.

Além da redução do valor cortado, da melhora nos indicadores de nível de serviços (caixas entregues x total; e ordens de venda entregues completas) e da redução dos níveis de estoque, ganhou-se também muita agilidade no trabalho operacional. Anteriormente, a análise das necessidades de transferências demandava algumas horas de trabalho, e após a implantação dessa sistemática, esse mesmo trabalho é realizado em cerca de 30 minutos.

A partir da análise desses resultados, pode-se considerar que a utilização da sistemática proposta, foi de grande importância para a melhoria no nível de serviço e para a redução dos níveis de estoque.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo serão apresentadas as conclusões obtidas através da realização do presente trabalho e as recomendações e propostas que poderão ser utilizadas para a realização de trabalhos futuros.

5.1 CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento deste trabalho, foi possível observar o dia-a-dia da área de Planejamento Logístico e Produção da *Masterfoods*, uma indústria multinacional do ramo de alimentos.

Este trabalho proporcionou o levantamento de algumas fragilidades e oportunidades principalmente do setor de Planejamento Logístico e apresentou uma sistemática proposta para o planejamento e a gestão de estoques para uma indústria multinacional de alimentos através da utilização classificação ABC, da análise da previsão de vendas e do dimensionamento dos estoques.

Ao final desta análise, foi concluído que o segmento de alimentos para pessoas da empresa, obteve uma melhora significativa no nível de atendimento aos clientes e, ao mesmo tempo, uma redução no seu nível de estoque com a aplicação parcial da sistemática proposta de planejamento e gestão de estoques, chegando-se assim, a um melhor dimensionamento dos mesmos. Essa aplicação ocorreu de forma parcial, pois a aplicação da sistemática para a totalidade de itens da empresa (chocolates e alimentos para animais de estimação) ainda está sendo realizada.

Pode-se analisar positivamente os benefícios desse trabalho abertos pelos aspectos que serão citados abaixo:

- Aspecto financeiro: através da redução do níveis de estoque, conseqüentemente chega-se a uma redução de custos de armazenagem e de ativo parado;
- Aspecto pessoal: conforme mencionado anteriormente, esse trabalho trouxe um maior aprendizado sobre o assunto em questão. Isso ocorreu não só para o autor, mas para a equipe que trabalha na área de planejamento logístico da empresa, uma vez que o trabalho foi passado para os demais segmentos de produtos;
- aspecto acadêmico: por se tratar de um tema completamente novo em estudo (*kanban* utilizado para a distribuição de produtos), este trabalho vem em busca de ajudar tanto na elaboração de novos trabalhos quanto para ser usado como apoio no dia-a-dia das empresas de modo geral;
- aspecto empresarial: através dele, pode-se obter importantes ganhos para a empresa, os quais foram apresentados na análise crítica dos resultados.

Por fim, é válido salientar que as análises realizadas neste trabalho, além de proporcionar benefícios à empresa, foram de grande importância para o desenvolvimento profissional do pesquisador, visto que possibilitou a participação deste em questões que retratam a realidade nas empresas no competitivo mercado mundial.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para complementar esse trabalho, recomenda-se implantar juntamente com o setor de informática as parametrizações para a utilização do CPFRR, pois através do mesmo busca-se chegar a uma otimização dos fluxos logísticos internos e externos da empresa, ligando-a a seus fornecedores e clientes. Essa técnica já é utilizada na *Masterfoods* em outros Países e vem apresentando bons resultados.

As técnicas apresentadas e desenvolvidas nesse trabalho, podem ser utilizadas em qualquer empresa ou órgão de naturezas diversas, que busquem a otimização dos seus níveis de estoques ou recursos, com o objetivo de reduzir custos e ao mesmo tempo melhorar o seu nível de serviços junto aos clientes. Para isso, essas técnicas e resultados propostos nesse trabalho, não podem ser generalizáveis para qualquer indústria de alimentos, impondo-se a ajustes e/ou adequações.

REFERÊNCIAS

ANDRASKI, Joseph. **CPFR – Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment**. São Paulo: APAS, 2002.

ANTUNES JR, José Antônio Valle. **Em direção a uma teoria geral do processo na Administração da produção: uma discussão sobre a Possibilidade de unificação da teoria das Restrições e da teoria que sustenta a construção Dos sistemas de produção com estoque zero**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: PPGA/UFRGS, 1998.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2001.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1998. 725 p.

LAMBERT, Douglas M. & STOCK, James R. & ELLRAM, Lisa M. **Fundamentals of Logistics Management**. McGraw-Hill, 1998.

LEÃO, Álvaro G.. **Material de Suporte Logística II MP/POA**. Porto Alegre: PPGEF / UFRGS, 2002. 72 p.

MONKS, Joseph G.. **Administração da Produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. 502 p.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 1.ed. São Paulo: Pioneira, 1993. 619 p.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Kanban: a Simplicidade do Controle da Produção**. 3. ed. São Paulo: Imam, 1994. 355p.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 1.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 409p.

RITTER, Fernando. **Proposta para Implementação de CPFR em Empresas Atuantes no Mercado Moveleiro**. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 301 p.

SEIFERT, Dirk. **Collaborative Planning Forecasting and Replenishment: How to Create a Supply Chain Advantage**. Bonn: Galileo Business, 2002.

SIMCHI-LEVI, David & KAMINSKY, Philip & SIMCHI-LEVI, Edith. **Designing and Managing the Supply Chain**. McGraw-Hill, 2000.

SLACK, Nigel, *et al.* **Administração da Produção: Edição Compacta**. São Paulo: Atlas, 1999. 526 p.

SOUZA, Carlos Vicente de. **Administração de Materiais**. Porto Alegre: PUCRS, 2000.

VICENTE, Antonio Madrid. **Manual de Indústrias dos Alimentos**. São Paulo: Varela, 1996.

WANKE, Peter. **Aspectos Fundamentais da Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos**. 1999.

www.cpfr.org, acessado em 15/07/2004

www.editorametha.com.br/livros/260.asp, acessado em 22/07/2004

www.indusplace.com.br/ppm/mais_info_pas.asp, acessado em 22/07/2004

www.planetaorganico.com.br/saudnut2.htm, acessado em 22/07/2004

www.vics.com, acessado em 15/07/2004

ANEXO A – Classificação ABC por região

A.1 Site 2100 - Depósito de São Paulo:

- Esse depósito atende a demanda de todas as outras regiões do País (Paraná, Sudeste e Centro Oeste). Os itens que ficaram com 'A' na classificação ABC para a demanda do depósito localizado em São Paulo, foram os apresentados na Tabela 8.
- O faturamento total anual do depósito de São Paulo corresponde a aproximadamente 83,2% do faturamento total da empresa no Brasil no segmento de alimentos para pessoas.

Tabela 8: Itens 'A' da classificação do depósito de SP

Item	Descricao	%Fat.Item	%Acum
0B02063-00	ARROZUBCONVERTED6X5KG	16.08%	16.08%
0B02049-00	ARROZUBSAQUINHOS30X1KG	5.58%	21.65%
0B02070-00	ARROZUBCONVERTED30X1KG	5.50%	27.16%
0B27229-00	UBMOLHOMADEIRA12X340G	3.91%	31.07%
0B03206-00	ARROZUBINTEGRAL30X1KG	3.56%	34.62%
0B02056-00	ARROZUBCONVERTED15X2KG	3.49%	38.11%
0B03039-00	ARROZRARISINTEGRAL30X1KG	3.14%	41.26%
0B30356-01	ARROZRARIS7CEREAISINTEGRALPOUCH24X500G	2.49%	43.74%
0B20999-00	ARROZUBINTEGRALSAQUINHOS30X1KG	1.80%	45.55%
0B25050-00	TEMPPAODEALHO12X120G-520	1.63%	47.18%
0B25369-00	SALADDRESSINGIOGURTE(12X260G)	1.63%	48.81%
0B25338-00	SALADDRESSINGBALSAMICO(12X244G)	1.26%	50.07%
0B24910-00	SUPECONOMICAOREGANO24X20GR-605	1.24%	51.31%
0B25321-00	SALADDRESSINGERVASFINAS(12X245G)	1.22%	52.52%
0B25352-00	SALADDRESSINGMOSTARDA(12X250G)	1.19%	53.71%
0B27239-00	UBMOLHOAGRIDOCE12X340G	1.14%	54.85%
0B25314-00	SALADDRESSINGCASEIRO(12X238G)	1.10%	55.95%
0B27249-00	UBMOLHOITALIANO12X340G	1.07%	57.02%
0B25040-00	TEMPLIQUIDOAZEITEDENDE12X200GR-511	0.97%	57.99%
0B25345-00	SALADDRESSINGLIMAO(12X245G)	0.96%	58.96%
0B24900-00	SUPECONOMICACOLORIFICO24X200GR-602	0.96%	59.91%

A. 2 Site 3100 - Depósito de Pernambuco:

- Esse depósito atende a demanda de todos os Estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil.
- O faturamento total anual desse depósito corresponde a aproximadamente 8,6% do faturamento total Brasil no segmento de alimentos para pessoas.
- Os itens que ficaram com 'A' na classificação para a demanda do depósito localizado em Recife, foram os apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Itens 'A' da classificação do depósito de Pernambuco

Item	Descricao	%Fat.Item	%Acum
0B02070-00	ARROZUBCONVERTED30X1KG	11.39%	11.39%
0B02070-02	ARROZUBCONVERTEDBP10X1KG	9.68%	21.07%
0B27229-00	UBMOLHOMADEIRA12X340G	7.23%	28.30%
0B03039-02	RARISINTEGRALBP10X1KG	4.49%	32.79%
0B02049-04	ARROZUBSAQUINHOSBP10X1KG	4.05%	36.84%
0B03206-02	ARROZUBINTEGRALBP10X1KG	4.02%	40.86%
0B02063-00	ARROZUBCONVERTED6X5KG	3.41%	44.27%
0B03206-00	ARROZUBINTEGRAL30X1KG	2.74%	47.01%
0B30356-01	ARROZRARIS7CEREAISINTEGRALPOUCH24X500G	2.41%	49.42%
0B20999-03	ARROZUBINTEGRALSAQUINHOSBP10X1KG	1.67%	51.09%
0B02049-00	ARROZUBSAQUINHOS30X1KG	1.63%	52.72%
0B25197-00	ONPACKL3P2MOLHOPARASALADA	1.34%	54.06%
0B25050-00	TEMPPAODEALHO12X120G-520	1.33%	55.39%
0B27249-00	UBMOLHOITALIANO12X340G	1.20%	56.59%
0B25610-00	CHASERVASCAMOMILA24X15X1GR-132	1.19%	57.78%
0B27239-00	UBMOLHOAGRIDOCE12X340G	1.14%	58.92%

A.3 Site 6100 - Depósito do Rio Grande do Sul:

- Esse depósito atende a demanda de todo o Estado do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina.
- O faturamento total anual desse depósito corresponde a aproximadamente 8,2% do faturamento total Brasil no segmento de alimentos para pessoas.
- Os itens que ficaram com 'A' na classificação para a demanda dessa região, estão apresentados na Tabela 10.

Tabela 10: Itens 'A' da classificação do depósito do Rio Grande do Sul

Item	Descricao	%Fat.Item	%Acum
0B02070-00	ARROZUBCONVERTED30X1KG	14.79%	14.79%
0B02063-00	ARROZUBCONVERTED6X5KG	11.03%	25.82%
0B02049-00	ARROZUBSAQUINHOS30X1KG	7.78%	33.59%
0B27229-00	UBMOLHOMADEIRA12X340G	5.15%	38.74%
0B02056-00	ARROZUBCONVERTED15X2KG	3.44%	42.18%
0B03206-00	ARROZUBINTEGRAL30X1KG	3.18%	45.37%
0B27249-00	UBMOLHOITALIANO12X340G	2.39%	47.76%
0B25050-00	TEMPPAODEALHO12X120G-520	2.35%	50.11%
0B25369-00	SALADDRESSINGIOGURTE(12X260G)	2.26%	52.37%
0B27239-00	UBMOLHOAGRIDOCE12X340G	2.15%	54.51%
0B20999-00	ARROZUBINTEGRALSAQUINNOS30X1KG	2.26%	56.77%
0B30356-01	ARROZRARIS7CEREASINTEGRALPOUCH24X500G	2.04%	58.81%